UNILA	RELATÓRIO DE ATIVIDADES ( ) Parcial (x) Final	Período: 02/ 10/ 2017 a 02/ 10 /2022
Coordenador/Gestor: Luis Fernando Zarpelon Maria Leandra Terencio	*( ) Ensino* *(x) Pesquisa* *( ) Extensão* *( ) Pós-graduação* *( ) Desenvolvimento Institucional/Infraestrutura*	N.º Termo Acordo de Cooperação Técnica 07/2017

Título do Projeto: Estabelecer do perfil de adoecimento oncológico da população de Missal.

Resumo (iniciar com uma breve justificativa do projeto, objetivos, metas e metodologia, antes de relatar os resultados)

1. Justificativa

A Prefeitura Municipal de Missal identificou, por meio da análise de informações de saúde de sua população disponíveis no DATASUS, uma possível incidência elevada de adoecimento por causas oncológicas na cidade. A partir disso, celebrou-se um convênio entre o Município de Missal e a UNILA a fim de realizar estudos e pesquisas sobre essa realidade. Desta forma, o presente projeto visou fornecer elementos que subsidiassem a Prefeitura de Missal na elaboração de políticas públicas relacionadas ao adoecimento por causas oncológicas, de maneira a promover o enfrentamento desta situação.

2. Objetivo Geral:

Fornecer elementos que subsidiem a Prefeitura de Missal na elaboração de políticas públicas relacionadas ao adoecimento por causas oncológicas direcionadas a real necessidade da população.

2.1 Objetivos específicos:

● Investigar a incidência de neoplasias na população de Missal;
● Estabelecer o perfil epidemiológico das neoplasias identificadas na população;
● Classificar as neoplasias quanto à sua origem;
● Rastrear mutações germinativas em famílias com suspeita de Síndrome Hereditária do Câncer por meio da técnica de MLPA e sequenciamento (sequenciamento capilar).
● Identificar a associação entre o perfil oncológico e o tipo de ocupação com o estado nutricional e uso de serviços de saúde entre os adultos participantes a partir da linha de base dessa coorte.
● Estabelecer padrões de dano aceitável e limiar para o desenvolvimento inicial do câncer na população de Missal.
● Determinar o perfil dos principais agrotóxicos presentes em milho e águas destinadas ao consumo.
● Investigar as possíveis relações de fatores ambientais com o adoecimento oncológico (exposição, análises químicas de solo e água, toxicidade e genotoxicidade de compostos).
● Estabelecer relações entre o estilo de vida e o padrão de adoecimento oncológico da população de Missal.
● Investigar o estado nutricional, a frequência alimentar e a prática de atividade física dos participantes da linha de base e verificar a associação com perfis lipídico e de adoecimento.
● Investigar o acesso à informação sobre a situação de saúde e aos serviços de saúde pela população de Missal.

3. Metas

● Levantamento de dados de 100% dos pacientes que aceitarem participar do projeto.
● Descrição do perfil epidemiológico das neoplasias, estilo de vida e de adoecimento da população;
● Investigação in loco de fatores genéticos e ambientais passíveis de análise.
● Proposição de politicas públicas para a área de oncologia baseadas no resultado das pesquisas.

4. Metodologias empregadas

4.1 Casuística e sujeitos da pesquisa
4.2 Anamnese, entrevista e coleta de dados antropométricos.
4.2.1 Anamnese e entrevistas com aplicação de questionários.
4.2.2 Coleta de dados antropométricos.
4.2.3 Análise dos dados qualitativos e quantitativos

4.3 Coleta de sangue
4.3.1 Ensaio de Micronúcleos (MN) em sangue periférico
4.3.1a Preparação das lâminas para análise
4.3.1b Contagem de Micronúcleos (MN)
4.3.1c Análise Estatística
4.3.2 Estudo Citogenético
4.3.2a Técnica de cultura temporária de linfócitos de sangue periférico (Moorhead et al., 1960)
4.3.2b Análise cromossômica
4.3.3 Investigação de mutações em famílias com suspeita de predisposição hereditária ao câncer por meio de sequenciamento de DNA.
4.3.4 Multiplex ligation-dependent probe amplification (MLPA)
4.3.5 Análise Estatística
4.4 Análise de agrotóxicos em milho e águas para o consumo
4.4.1 Parâmetros físico-químicos
5.4.2 Screening de agrotóxicos
4.5 Coleta e análise dos dados epidemiológicos das neoplasias

Atividades desenvolvidas no período:
Reuniões com a Gestão Municipal de Missal – Prefeitura e Secretaria Municipal de Saúde.
Palestras e Seminários com os servidores da Secretaria Municipal de Saúde e Endemias.
Palestras de orientação à população quanto à prevenção do câncer de pele.
Palestras educacionais à população acerca do adoecimento de câncer de mama.
Reunião com Agricultores associados à Cooperativa LAR.
Inserção dos acadêmicos de graduação em Medicina e Saúde Coletiva na primeira fase do projeto que se caracterizou pela Anamnese, entrevistas, coleta de dados antropométricos e palestras (com certificado de participação).
Inserção do projeto de forma transversal no componente curricular Pratica Médica I do curso de Medicina.
Desenvolvimento de Trabalhos de Conclusão de Curso (PROGRAD/TCC).
Desenvolvimento de Projetos de Iniciação Científica (PRPPG/IC).
Desenvolvimento de Projetos de Extensão (PROEX).
Desenvolvimento de Dissertações de Mestrado (PRPPG/PG).
Implementação de bolsas de Desenvolvimento Tecnológico (graduado e pós-graduado).
Apresentação de trabalhos em Simpósios e Congressos Nacionais e Internacionais.

Resultados obtidos:
Durante a vigência do projeto foram amostrados 80% da população (entrevistas e questionários georreferenciados de mais de 8.000 habitantes) e todos os pacientes oncológicos daquele momento que aceitaram participar da pesquisa. Os documentos abaixo trazem os resultados, orientações, relatórios e recomendações que visam fornecer elementos que subsidiem a Prefeitura de Missal na elaboração de políticas públicas relacionadas ao adoecimento por causas oncológicas, de maneira a promover o enfrentamento desta situação.
1. Dissertações de Mestrado:

- *A situação do câncer de pele em Missal, PR: investigação de mutações no gene CDKN2aA relacionado ao melanoma na população* – Christopher William Lee sob orientação da Dra. Maria Claudia Gross e Dr. Carlos Henrique Schneider.
- Determinação de agrotóxicos na água de consumo do município de Missal – PR – Ana Paula Avila sob orientação da Dra. Aline Theodoro Toci e Dra. Marcela Boroski.
- Investigação de mutações nos genes CDH1 e BRCA2 em famílias com suspeita de Síndrome Hereditária do Câncer Gástrico no município de Missal/PR – Geovanna Marques Moreira Bertim sob orientação da Dra. Maria Leandra Terencio. (dissertação em fase final).

2. Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC)

- Identificación de mutaciones germinativas em el gen BRCA1 y caracterización de factores de riesgo en pacientes oncológicas con sospecha de síndrome de cáncer de mama y ovario hereditario (2021) – Dulce María Gonzalez Duré

sob orientação da Dra. Maria Leandra Terencio e Dra. Maria Claudia Gross.

- Prevalência do câncer de mama e fatores de risco associados na população feminina do município de Missal-PR (2020) – Eduardo Cordeiro de Oliveira sob orientação da Dra. Maria Leandra Terencio.
- Análise de alterações no gene tp53 em portadores de câncer de mama na população de Missal-PR (2021) – Patricia Oliveira de Paula sob orientação da Dra. Maria Claudia Gross e Maria Leandra Terencio.
- Prevalência de câncer de próstata e de fatores de risco associados no município de Missal-PR (2021) – Paulo Lucas Capellini Frisso sob orientação da Dra. Maria Leandra Terencio.
- Bioensaio em *Allium cepa* para avaliação dos efeitos mutagênicos da água de abastecimento do município de Missla/PR (2019) – Bianca Mello Cerato sob orientação do Dr. Luiz Henrique Garcia Pereira e Dra. Marcela Boroski.

3. Projetos de Iniciação Científica:

- Prevalência do câncer de mama e fatores de risco associados na população feminina do município de Missal-PR (2020) – Eduardo Cordeiro de Oliveira sob orientação da Dra. Maria Leandra Terencio.
- Frequência de micronúcleos em linfócitos de sangue periférico na população de Missal/PR (2019) – Alice Celente dos Santos sob orientação da Dra. Maria Claudia Gross.

4. Projetos de Extensão:

- Dúvidas sobre doenças genéticas? Pergunte que eu respondo (Projeto extensão – capacitação das ACS sobre termos genéticos e doenças associadas (2021) – Pedro Matuck e Edilene Arlt sob orientação da Dra. Maria Claudia Gross.

5. Relatório e Recomendações já enviados ao Município de Missal, por meio de Relatório Parcial, em 29/10/2020:

- Recomendações ao município sobre estratégias de diminuição de câncer de pele.
- Recomendações ao município sobre o uso de defensivos agrícolas.
- Relatório Técnico sobre a análise de agrotóxicos em água de consumo da População de Missal/PR.

Publicações e/ou ações de divulgação no período:

- *Genotoxic evaluation of rural workers exposed to pesticides from Missal-PR city.* Lee, C.W.; Gross, M. C.; Terencio, M. L.; Schneider, C. H. 65th Brazilian congress of genetics, 2019.
- *Frequência de micronúcleos na população de missal/PR.* P. O. de Paula, C. W. Lee; M. C. Gross; M. L. Terencio; C. H. Schneider. XII Curso de Inverno de Genética promovido pelo Programa de Pós-Graduação em Genética da Universidade Federal do Paraná, 2019.
- *Identificação de uma nova variante no gene CDKN2A em um paciente com melanoma cutâneo*. Lee, C.W.; Schneider, C. H.; Terencio, M. L.; Paula, P. O.; Gross, M. C. I Congresso Brasileiro de Biologia Molecular On-Line, 2020.
- *Identificação de uma nova variante no gene CDKN2A em um paciente com melanoma cutâneo*. Christopher William Lee, Carlos Henrique Schneider, Maria Claudia Gross, Maria Leandra Terencio e Patricia Oliveira de Paula. I Congresso Brasileiro de Biologia Molecular On-line, 2020.
- *Hábitos de vida e suas relações com grandes deleções e amplificações na determinação do câncer de pele: um estudo piloto*. Christopher William Lee, Carlos Henrique Schneider, Maria Leandra Terencio, Patrícia Oliveira de Paula, Robson Zazula, Luis Fernando Boff Zarpelon, Diego Longo, Carla Laismann, Eduardo Staudt and Maria Claudia Gross. III Karyokinesis Symposium - Science: work in progress, 2021.
- *Câncer de pele em Missal: enfoque no perfil epidemiológico da população*. Christopher William Lee, Carlos Henrique Schneider, Maria Leandra Terencio, Patrícia Oliveira de Paula, Robson Zazula, Luis Fernando Boff Zarpelon, Diego Longo, Carla Laismann, Eduardo Staudt and Maria Claudia Gross. III Karyokinesis Symposium - Science: work in progress, 2021.
- *Identification of the BRCA2-c.5900A>T (rs959089047) variant in a group of Brazilian breast cancer patients*, de autoria de Geovanna Marques Moreira Bertim; Maria Leandra Terencio; Patrícia Oliveira de Paula; Rafaela Alberton Favato; Nathalia Luana Cecchet - Brazilian Congress of Genetics - 2021.
- *Prevalência do câncer de mama e fatores de risco associados na população feminina do município de Missal-PR* de autoria de Eduardo Cordeiro de Oliveira – 2º SIEPE/EICTI da Universidade Federal da Integração Latino-Americana – 2020.
- *Frequência de micronúcleos em linfócitos de sangue periférico na população de Missal/PR* de autoria de Alice Celente dos Santos - 2º SIEPE/EICTI da Universidade Federal da Integração Latino-Americana – 2020.
- *New mutation in the CDKN2A gene in Brazilian patients with cutaneous melanoma: A pilot study*. Christopher William

Lee, Carlos Henrique Schneider, Maria Leandra Terencio, Patrícia Oliveira de Paula, Luis Fernando Boff Zarpelon, Diego Rodrigo Longo, Carla Teresinha Laismann, Eduardo Staudt, Maria Claudia Gross. Submetido para *Genetics and Molecular Biology*.

- *Investigating the presence of pesticides in drinking water from Missal, Brazil*. Ana Paula Ávila, Bianca Mello Cerato, Priscila Maria Manzini Ramos, Luiz Henrique Garcia Pereira, Aline Theodoro Toci, Marcela Boroski. Submetido para *Environmental Toxicology and Chemistry*.
- *Identification of the BRCA2-c.5900A>T (rs959089047) variant in a group of Brazilian breast cancer patients*. Geovanna Marques Moreira Bertim; Maria Leandra Terencio; Patrícia Oliveira de Paula; Rafaela Alberton Favato; Nathalia Luana Cecchet – artigo em preparação.

Dificuldades/Problemas encontrados:

A Pandemia de COVID-19 atrasou as atividades de campo e laboratório, impactando no número de moradias amostradas pelo estudo. Desta forma, os estudos relacionados ao câncer gástrico estão na fase final e serão incluídos no material a ser apresentado à gestão municipal de Missal em momento oportuno.

Alterações no projeto:

Gestor: Luis Fernando Zarpelon; Maria Leandra Terencio

Foz do Iguaçu, 11 / 11 /2022

Luis Fernando Zarpelon

Maria Leandra Terencio

Emitido em 11/11/2022

RELATÓRIO Nº 3/2022 - CMED (10.01.06.03.04.03.06)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 16/11/2022 17:37)
LUCIANO CALHEIROS LAPAS
DIRETOR DE INSTITUTO - TITULAR
ILACVN (10.01.06.03.04)
Matrícula: ###179#7

(Assinado digitalmente em 16/11/2022 15:42)
MARIA LEANDRA TERENCIO
PROFESSOR DO MAGISTÉRIO SUPERIOR
ILACVN (10.01.06.03.04)
Matrícula: ###403#3

Visualize o documento original em https://sig.unila.edu.br/documentos/ informando seu número: **3**, ano: **2022**, tipo: **RELATÓRIO**, data de emissão: **16/11/2022** e o código de verificação: **9cefc2018e**

ANEXOS

INSTITUTO LATINO-AMERICANO DE CIÊNCIAS DA VIDA E DA NATUREZA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOCIÊNCIAS

Investigação de mutações no gene *CDH1* em famílias com suspeita de Síndrome Hereditária do Câncer Gástrico no município de Missal/PR

GEOVANNA MARQUES MOREIRA BERTIM

Projeto de pesquisa apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Biociências, do Instituto Latino-Americano de Ciências da Vida e da Natureza, da Universidade Federal da Integração Latino-Americana, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências.

Orientador(a): Prof(a). Dr(a). Maria Leandra Terencio

Foz do Iguaçu

2020

RESUMO

Câncer gástrico é uma doença multifatorial decorrente do acúmulo de alterações ao nível de DNA e epigenéticas que desregulam vias oncogênicas e levam a formação de neoplasias. Dentre os cânceres gástricos, encontra-se a síndrome hereditária do câncer gástrico (HDGC- Hereditary diffuse gastric câncer), que é caracterizada por sua associação a mutações no gene *CDH1* que levam a perda ou alteração da proteína E-caderina, codificada pelo gene, fazendo com que haja um aumento da motilidade das células e a perda da arquitetura tecidual, com posterior invasão de tecidos adjacentes. Os cânceres gástricos possuem um alto número de casos diagnosticados no Brasil, e no estado do Paraná, a região oeste vem chamando atenção pelo alto índice de registros de procedimentos oncológicos no município de Missal, dentre esses, indivíduos portadores do câncer gástrico que pode ser resultado de uma mutação de caráter familiar no gene *CDH1*. Desta forma, o presente estudo tem como objetivo identificar e caracterizar mutações germinativas no gene *CDH1* em pacientes e seus familiares com suspeita de Câncer Gástrico Familiar residentes no Município de Missal-PR. Este projeto contempla parte dos objetivos a serem alcançados no Projeto "Estabelecimento do Perfil de Adoecimento Oncológico da População de Missal/Pr", desenvolvido pela Universidade Federal da Integração Latino-Americana em parceria com a Prefeitura Municipal e a Secretaria Municipal de Saúde de Missal/PR. Serão convidados a participar do estudo, de forma voluntária, pacientes maiores de 18 anos diagnosticados com câncer gástrico e que residam no município de Missal há três anos ou mais. O uso de questionários para coleta de dados pessoais e informações relativas ao hábito de vida e exposição à agrotóxicos será feito de forma individual, e em todos os casos será adotado um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido lido e assinado pelo participante. Além do preenchimento dos questionários, os participantes deverão cumprir com pelo menos um dos critérios definidos pelas diretrizes clínicas estabelecidas pela *International Gastric Cancer Linkage Consortium*. As amostras sanguíneas coletadas terão seu DNA extraído, amplificado e sequenciado para posterior análises quanto à presença de grandes deleções e duplicações e polimorfismos de nucleotídeo único (SNP). Espera-se, com a obtenção e análise dos resultados, fornecer subsídios para a gestão pública municipal de Missal visando à amplificação da promoção qualificada dos serviços de saúde por meio da proposição de políticas públicas adequadas à realidade da população. A identificação de mutações germinativas também possibilitará guiar condutas para a aplicação de testes genéticos para o fornecimento de informações necessárias para a realização de aconselhamento genético por parte de uma equipe habilitada à pacientes e famílias acometidas com a doença, tornando possível o diagnóstico precoce, motivando a menor morbimortalidade na família e melhoria da qualidade de vida.

Palavras-chave: *CDH1*; Missal; neoplasias gástricas; Síndrome Hereditária do Câncer Gástrico.

ABSTRACT

Investigation of mutations in the *CDH1* gene in families suspected of having Hereditary Gastric Cancer Syndrome in the municipality of Missal / PR.

Gastric cancer is a multifactorial disease resulting from the accumulation of changes at the level of DNA and epigenetics that deregulate oncogenic pathways and lead to the formation of neoplasms. Among gastric cancers, there is the hereditary gastric cancer syndrome (HDGC- Hereditary diffuse gastric cancer), which is characterized by its association with mutations in the *CDH1* gene that lead to the loss or alteration of the E-cadherin protein, encoded by the gene , causing an increase in cell motility and loss of tissue architecture, with subsequent invasion of adjacent tissues. Gastric cancers have a high number of diagnosed cases in Brazil, and in the state of Paraná, the western region has been drawing attention due to the high rate of records of oncological procedures in the municipality of Missal, among these, individuals with gastric cancer that can be a result of a familial mutation in the *CDH1* gene. Thus, the present study aims to identify and characterize germline mutations in the CDH1 gene in patients and their families with suspected Family Gastric Cancer residing in the Municipality of Missal-PR. This project includes part of the objectives to be achieved in the Project “Establishment of the Profile of Oncological Illness of the Missal / Pr Population”, developed by the Federal University of Latin American Integration in partnership with the Municipal City Hall and the Municipal Health Secretariat of Missal / PR. Will be invited to participate in the study, voluntarily, patients over 18 years diagnosed with gastric cancer and who have lived in the municipality of Missal for three years or more. The use of questionnaires to collect personal data and information related to the habit of life and exposure to pesticides will be done individually, and in all cases a Free and Informed Consent Term will be adopted and signed and signed by the participant. In addition to completing the questionnaires, participants must comply with at least one of the criteria defined by the clinical guidelines established by the International Gastric Cancer Linkage Consortium. The blood samples collected will have their DNA extracted, amplified and sequenced for further analysis as to the presence of large deletions and duplications and polymorphisms of single nucleotide (SNP). It is expected, with the obtaining and analysis of the results, to provide subsidies for the municipal public management of Missal aiming at the amplification of the qualified promotion of health services through the proposal of public policies adequate to the reality of the population. The identification of germline mutations will also make it possible to guide conduct for the application of genetic tests in order to provide the necessary information to carry out genetic counseling by a team qualified to patients and families affected with the disease, making possible early diagnosis, motivating the lower morbidity and mortality in the family and improved quality of life.

Keywords: *CDH1*; Missal; gastric neoplasms; Hereditary Gastric Cancer Syndrome.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 5
1.1. Dados epidemiológicos sobre Câncer Gástrico 5
1.2. Etiologia e Patogênese do Câncer Gástrico 6
1.3. Fatores de Risco Ambientais e Demográficos 8
1.4. Síndrome Hereditária de Câncer Gástrico 8
1.5. Mutações patogênicas identificadas em *CDH1* 11
1.6. Rastreamento molecular e manejo clínico para portadores de mutação germinativa em *CDH1* 11
1.7. Justificativa 13
1.8. Hipótese 14
2 OBJETIVOS 15
2.1 Geral 15
2.2 Específicos 15
3 MATERIAL E MÉTODOS 16
3.1. Aspectos éticos 16
3.2. Seleção dos grupos familiares e coleta de dados 16
3.3. Procedimentos Laboratoriais 17
3.3.1. Coleta de amostras 17
3.3.2. Extração de DNA e quantificação 17
3.3.3. Reação em Cadeia da Polimerase (PCR) 17
3.3.4. Sequenciamento de DNA 18
3.3.5. Multiplex Ligation-Dependent Probe amplification (MLPA) 18
3.4. Análises Estatísticas 20
4 CRONOGRAMA 21
5 REFERÊNCIAS 22
6 ANEXOS 25
6.1 Anexo I- Parecer substanciado do CEP 25
6.2. Anexo II- Questionários para cadastro de domicílio 28
6.3. Anexo III- Questionário para cadastro individual 29
6.3. Anexo IV- Termo de consentimento livre e esclarecido para a realização de teste genético 31

1 INTRODUÇÃO

1.1. Dados epidemiológicos sobre Câncer Gástrico

Câncer é a segunda principal causa de óbitos no mundo, atingindo países em todos os níveis socioeconômicos, sendo responsável por 9,6 milhões de mortes no ano de 2018. Suponha-se que esse número cresça na medida em que as populações envelhecem, se expandem e adotam novos comportamentos em seu estilo de vida que elevam o risco de desenvolvimento cancerígeno (INCA, 2020). Em 2018, a Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS), elencou os tipos de câncer com maior número de casos em nível mundial. Dentre eles, encontram-se o câncer de pulmão (2,09 milhões de casos); câncer de mama (2,09 milhões de casos); câncer colorretal (1,8 milhão de casos); câncer de próstata (1,28 milhão de casos); câncer de pele não-melanoma (1,04 milhão de casos); e câncer de estômago (1,03 milhão de casos).

Dentre os tipos de cânceres com maior incidência em nível global, o câncer gástrico se encontra como a terceira principal causa de morte por câncer em ambos os sexos, com maior prevalência no sexo masculino (Venerito, *et al.*, 2018). Em torno de um milhão de casos são diagnosticados a cada ano em todo o mundo, sendo o 5º câncer mais diagnosticado e o 7º em prevalência. Sua incidência é altamente variável, uma vez que fatores externos como localização geográfica e cultura estão intimamente ligados ao seu desenvolvimento. Encontram-se maiores taxas de prevalência na Ásia Oriental e Central e na América Latina, enquanto a África se destaca como região onde as taxas possuem valores reduzidos quando em comparação com outras regiões (Rawla e Barsouk, 2019).

No Brasil, a incidência de casos de cânceres relacionados ao trato gastrointestinal compreende grande parte das neoplasias notificadas no país até o presente momento. Em homens, foram notificados 309.750 novos casos de câncer, sendo que, dentre eles o câncer localizado na cavidade oral representa 5,0% (11.200 casos); câncer de esôfago 3,9% (8.690 casos); câncer de estômago 5,9% (13.360 casos); e câncer de cólon e reto 9,1% (20.540 casos). Nas mulheres foram notificados 316.280 novos casos, sendo o câncer de cólon e reto 9,2% desses (20.470 casos); e o câncer de estômago 3,5% (7.870 casos) (INCA, 2020).

Estima-se que no ano de 2020 a incidência de cânceres do trato gastrointestinal no estado do Paraná será alta, quando comparada ao restante dos estados do país. Dentre as neoplasias encontradas na estimativa destacam-se o câncer de cólon e reto com estimativa em números de 3.750 casos ocorrentes em pacientes do sexo masculinos, e 3.620 casos ocorrentes em pacientes do sexo feminino. Seguido, encontra-se os números esperados para o câncer de estômago e esôfago, sendo o de estômago 2.380 casos apresentados por pacientes do sexo masculino e 1.390 casos apresentados por pacientes do sexo feminino, enquanto o de esôfago observa-se a incidência de 2.160 casos em pacientes do sexo masculino e 690 casos em pacientes do sexo feminino (INCA, 2020).

Nesse contexto, observou-se que os registros de processos oncológicos na região oeste do estado do Paraná aumentaram em número, quando comparado aos anos anteriores. Os dados da Rede de Assistência à Saúde, disponibilizados pelo TABNET (DATASUS), em 2018, mostram que no município de Missal/PR as neoplasias ocupam a segunda posição no quadro de incidência populacional, enquanto doenças do sistema respiratório ocupam a primeira posição. As faixas etárias de 50-64 anos, e de 20-29, destacam-se com maior prevalência quanto a presença (19,6%) e a mortalidade (37,5%) por neoplasias. Em relação aos dados de mortalidade, as neoplasias também são classificadas como a segunda causa de morte no município (21%), sendo as doenças do aparelho circulatório a causa em primeira posição.

1.2. Etiologia e Patogênese do Câncer Gástrico

Câncer é a terminologia aplicada a um conjunto de mais de 100 doenças unidas por um fator em comum, ao qual células reproduzem-se de forma irregular, infringindo os limites normais da divisão celular, invadindo tecidos saudáveis em seus arredores. Esse conjunto de doenças está ligado à formação de neoplasias, também conhecidas como tumores, ocasionadas pela rápida e incontrolável multiplicação celular ali contida. Contudo, durante o intervalo de tempo em que as células neoplásicas se mantêm sem se tornarem invasivas, diz-se que o tumor é benigno, sendo os mesmos passíveis de cura com a remoção total da massa local. Entretanto, a partir do momento em que tais células adquirem a capacidade de invadir tecidos adjacentes, considera-se o tumor como maligno, ou, “câncer verdadeiro”, uma vez que a invasividade é uma das principais características das células cancerosas (INCA, 2020; Alberts, 2017).

Células neoplásicas portam mutações somáticas, compartilhando uma ou mais anomalias em suas sequências de DNA fazendo com que sejam distinguidas de células somáticas saudáveis. Sendo assim, uma única célula neoplásica pode originar um tumor por meio da transmissão de suas mutações à sua progênie, fazendo com que o desenvolvimento de um clone de células cancerosas dependa das modificações genéticas contidas em seu DNA, dando ao câncer a classificação como doença genética. Mudanças herdáveis em nível de expressão gênica também podem ser responsáveis pelo desenvolvimento de neoplasias, sendo estas, chamadas de alterações epigenéticas. Tais alterações persistem na expressão genética resultando em mudanças na estrutura da cromatina sem que haja dano ou modificação na sequência de DNA da célula (Alberts, 2017).

A carcinogênese, ou formação de um câncer, está diretamente ligada à mutagênese e a epigenética, tendo sua visualização bem clara em algumas classes de agentes externos responsáveis por tais acontecimentos. Dentre eles podemos destacar os mais comuns, como: carcinógenos químicos que estão relacionados principalmente à hábitos tabagistas e maus hábitos alimentares; e radiação, como por exemplo, os raios X, ou a luz ultravioleta. Ambos os agentes podem causar alterações em nível de DNA, sendo desde alterações simples em uma sequência de nucleotídeos a alterações específicas nas bases do DNA (Alberts, 2017; Oliveira *et al.*, 2015).

Os cânceres do trato gastrointestinal são doenças consideradas heterogêneas e são resultantes de um longo e múltiplo processo de acumulação gradual de numerosas alterações a nível de DNA e epigenéticas, levando à desregulação das vias oncogênicas e supressoras de tumor (Molina Castro *et al.*, 2017). Grande parte das neoplasias gástricas são do tipo adenocarcinomas, ou seja, lesões em que as células tumorais crescem em um padrão glandular. Estas podem ser decompostas em dois tipos, de acordo com a classificação histomorfológica de Lauren: forma difusa e forma intestinal. Os tumores difusos são formados por lesões pouco diferenciadas e infiltrativas que não demonstram evidências de formações glandulares. Dentre as duas formas apresentadas, a primeira encontra-se mais associada com a hereditariedade. Os tumores intestinais seguem uma linha evolutiva por meio de uma série de etapas, sendo o início destas uma gastrite crônica que progride para atrofia da mucosa e posteriormente para metaplasia intestinal, displasia e carcinoma com subsequente metástase. Estudos apontam a participação do *Helicobacter pylori* (H pylori) em todas as etapas do processo (Cutait, 2001; Smith *et al.*,2006).

1.3. Fatores de Risco Ambientais e Demográficos

O câncer gástrico é uma doença multifatorial que possuí influência direta com fatores ambientais, demográficos e genéticos. Alguns desses fatores de risco são considerados não modificáveis, enquanto outros são tidos como fatores potenciais (Karimi *et al.*, 2014). Dentre tais fatores podemos destacar a idade avançada do paciente, sendo a faixa etária média de diagnósticos de aproximadamente 70 anos (Howlader *et al.*, 2011); o sexo, uma vez que homens possuem uma maior taxa de incidência da doença (Bray *et al.*,2018); uso de álcool e tabagismo, onde o risco aumenta de acordo com a quantidade consumida (Ma *et al.*,2017; World Cancer, 2017); dietas ricas em sal e carnes processadas, e obesidade (Tsugane e Sasazuki, 2007); infecções por microrganismos como a bactéria *Helicobacter Pylori* e o vírus Epstein- Bar (Mukaisho *et al.*, 2015; Boysen *et al.*, 2009); e exposição química, como trabalhos com processamento de metais (Karimi *et al.*, 2014).

Um estudo realizado por Yaghoobi, em 2009, mostra que núcleos familiares que possuem indivíduos aparentados em primeiro grau e um deles possuí Câncer Gástrico, configuram um fator de risco quando consideramos as próximas gerações familiares. Esse fator de risco se dá como resultado de um ambiente compartilhado, como por exemplo, a hereditariedade da infecção por *H. pylori* de pais para filhos ou compartilhamento de fatores genético, como mutações patogênicas ligadas ao câncer gástrico.

1.4. Síndrome Hereditária de Câncer Gástrico

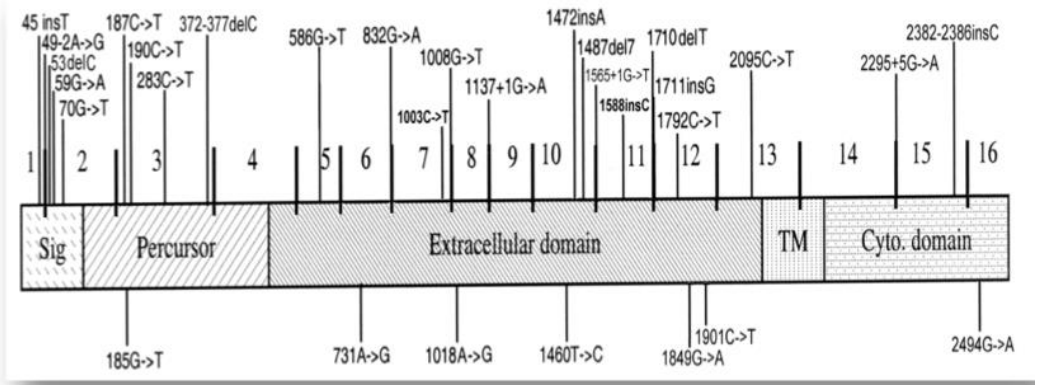
O desenvolvimento do câncer gástrico na maior parte das vezes é esporádico, entretanto, 1 a 3% corresponde aos casos caracterizados pela Síndrome Hereditária de Câncer Gástrico (Choi e Kim, 2016). De acordo com Lancaster *et al.*, 2015, uma síndrome hereditária de câncer ocorre em indivíduos possuintes de predisposições genéticas para determinados tipos de câncer, o que pode levar os mesmos ao desenvolvimento precoce da doença em decorrência da herança de mutações patogênicas de linha germinativa em um ou mais genes. A maior parte das síndromes hereditárias ocorre de forma autossômica dominante.

Nesse contexto, o câncer gástrico difuso (Diffuse gastric cancer- DGC) é o tipo de câncer mais bem caracterizado e muito frequente em heranças familiares. O mesmo, compreende um adenocarcinoma pouco diferenciado que se infiltra na parede do estômago fazendo com que ali haja um espessamento, sem formar uma massa distinta. O DGC, possui uma característica única marcada pelo aparecimento histológico de focos de células tidas como anel de sinete (Kaurah e Huntsman, 2018). Em famílias onde há dois ou mais casos da doença difusa em parentes de primeiro ou segundo grau, utiliza-se o termo Câncer Gástrico Difuso Hereditário (Hereditary diffuse gastric cancer- HDGC), ou Síndrome Hereditária de Câncer Gástrico. Na maioria destas, observa-se o aparecimento de um caso de câncer gástrico difuso diagnosticado antes dos 40 anos de idade e um ou mais casos de câncer de mama lobular diagnosticado antes dos 50 anos (Fewings *et al.*, 2018).

Estudos indicam que a faixa etária média de início do HDCG é de 38 anos, podendo variar entre e dentro das famílias. Nos estágios iniciais da doença, os sintomas são inespecíficos, sendo os mesmos geralmente detectados pelo indivíduo ou pelos profissionais de saúde quando a doença se encontra em estágio avançado. Na fase tardia, os sintomas incluem dor abdominal, náusea, vômito, disfagia, plenitude pós-prandial, perda de apetite e perda de peso. Em fase metastática, pode-se haver aumento do fígado, icterícia, ascite, nódulos cutâneos e fraturas (Kaurah e Huntsman, 2018).

Cerca de 30% dos casos de HDCG está relacionada com mutações germinativas no gene *CDH1*, um supressor tumoral que codifica a proteína E-caderina. Tal gene possui por volta de 100KB e se localiza no braço curto do cromossomo 16q22, compreendendo 16 éxons e 15 introns (Hansford *et al.*, 2015). A proteína codificada por ele, a E-caderina, é integrante da família das caderinas, que consiste em um grupo de glicoproteínas que realizam a mediação da adesão célula-célula dependente de cálcio, expressa em tecidos epiteliais. Os 16 éxons do gene da E-caderina (Figura 1) codificam um peptídeo de sinal de 27 aminoácidos, um peptídeo precursor de 154 aminoácidos e uma proteína madura de 728 aminoácidos. Quando madura a E-caderina possuí três domínios distintos, sendo eles um domínio extracelular, um domínio transmembranar e um domínio citoplasmático, os quais a capacitam para interagir com outras proteínas e realizar processos relacionados com a membrana plasmática da célula. Em tecidos adultos, a E-caderina auxilia na manutenção da homeostase do epitélio e transpõe sinais do meio extracelular para o núcleo para possíveis alterações na expressão do gene (Luo *et al.*, 2018).

Figura 1: Estrutura da E-caderina



Fonte: Carneiro, 2018.

As mutações encontradas na proteína E-caderina, em sua maioria, são do tipo truncadas. Isso faz com que o gene produza uma proteína anormalmente curta e não funcional, muitas vezes resultando na perda completa da mesma devido ao desenvolvimento de códons de parada prematuros. A deficiência de E-caderina leva a perda de eficiência em diversos processos celulares e pode comprometer a capacidade de sobrevivência das células, e sua redução ou ausência foi detectada em diversos tipos de câncer. Juntamente com as mutações no gene *CDH1* e alterações genéticas e epigenéticas na glicoproteína, ocorre a ruptura do complexo formado entre caderina e catenina, complexo caderina-catenina, que é essencial para processos celulares ligados à adesão, resultando então em um aumento da motilidade celular seguido de um decesso na morfologia epitelial e consecutivo aumento da invasividade tumoral por meio da transição epitelial-mesenquimal, onde uma célula perde sua capacidade de adesão e sua polaridade apical. Essa condição é correlativa com estágio avançado e mal prognóstico da doença (Gall e Frampton, 2013; Shenoy, 2019).

De acordo com Shenoy, 2019, a herança presente no HDGC é do tipo autossômica dominante, sendo a suscetibilidade a doença condicionada a herança de ao menos uma cópia da variante patogênica. Entretanto, nos casos de HDGC, ambos os alelos do gene *CDH1* devem ser silenciados para a perda da proteína E-caderina. Estudos mostram, que o segundo alelo é silenciado por meio de hipermetilação do sítio promotor de *CDH1*, resultando em perda da heterozigosidade, mutações somáticas e silenciamento epigenético. Portanto, o desenvolvimento e a progressão do HDCG se encontram pautados em um processo com vários estágios, com a perda precoce da E- caderina conferindo

motilidade as células e a subsequente perda de outros genes modificadores, como o p53, potencializando a invasividade dessas e levando a tumorigênese (Luo *et al.*, 2018).

1.5. Mutações patogênicas identificadas em *CDH1*

Em 1998, Guilford *et al.*, identificaram uma associação genética entre mutações de linha germinativa no gene *CDH1* e HDCG em três famílias na Nova Zelândia por meio de análise de ligação. Desde então, mais de 100 mutações de linha germinativa já foram descritas para o gene, sendo grande parte de aspecto patogênico. Além disso, em cerca de 4% dos casos estudados até o presente momento, foram identificadas grandes deleções (Hansford *et al.*, 2015).

No contexto atual, o banco de dados carece de informações sobre a presença de mutações germinativas em *CDH1* na população da América do Sul, em especial na população brasileira, e até o momento, apenas cinco mutações de linha germinativa de *CDH1* foram descritas nessa área. Moreira Nunes *et al.*, em um estudo realizado em 2014, identificou duas mutações de caráter misssense no Brasil, sendo uma delas c.185G> T (G62V), localizada no éxon 3 e de significado incerto; e, c.1018A> G (T340A), localizada no éxon 8, com caráter patogênico. Campos *et al.*, 2015, também realizou um estudo no Brasil onde identificou mais uma mutação patogênica presente na população, sendo a mesma do tipo frameshift, 1763_1764deITG (Val588Glufs*2), localizada no éxon 12. Alguns anos antes da descrição das mutações no Brasil, outras mutações de linha germinativa no gene *CDH1* foram descritas em países vizinhos. Um estudo realizado em 2007, por Van Donselaar *et al.*, identificou uma mutação do tipo nonsense, patogênica, c. 1913G> A (W638X), localizada também no éxon 12. Na Colômbia também houve a identificação de uma mutação no gene *CDH1*. Em 2007, um estudo realizado por Kaurah *et al.*, detectou a presença de uma mutação de caráter missense, patogênica, c.2245C> T (R749W), localizada no éxon 14.

1.6. Rastreamento molecular e manejo clínico para portadores de mutação germinativa em *CDH1*

Em casos de HDGC é adotado como parecer clínico primordial o teste genético de linha germinativa, uma ferramenta clínica que possibilita a identificação de síndromes de predisposição ao câncer ou indivíduos com alto risco de desenvolver câncer gástrico. (Slavin *et al.*, 2019). A identificação de mutações patogênicas no genoma do indivíduo pode ser utilizada para avaliações de risco, gestão e vigilância da doença e terapias profiláticas acerca do HDGC (Fewings *et al.*, 2018). A penetrância das mutações germinativas no gene *CDH1* é alta, e o risco de desenvolvimento de HDGC para indivíduos nascidos com uma mutação patogênica no gene *CDH1* é de cerca de 70%, podendo essa possibilidade permanecer até os 80 anos de idade. Isso que destaca a importância de identificar indivíduos portadores de mutações para que estratégias de rastreamento molecular sejam empregadas corretamente para que seja feito o manejo clínico correto do paciente (Hansford et.al., 2015; Van Der Post *et al.*, 2019).

Sendo assim, em 2015, a International GC Linkage Consortium, ampliou os critérios para avaliação do risco de desenvolvimento de HDGC em famílias a partir de testes para averiguar a existência de mutações de linha germinativa no gene *CDH1*. Os testes devem ser oferecidos a qualquer indivíduo ou núcleo familiar que cumpram os seguintes critérios: família com dois ou mais casos documentados de Câncer Gástrico, independentemente da idade, em parentes de primeiro e segundo grau, sendo um desses Câncer Gástrico Difuso confirmado; histórico pessoal de Câncer Gástrico Difuso apresentado antes dos 40 anos; antecedentes pessoais ou familiares de Câncer Gástrico Difuso e câncer de mama lobular que foram diagnosticados antes dos 50 anos; indivíduo com diagnóstico de células em anel de sinete ou disseminação pagetóide das mesmas (Van Der Post, 2019).

Hodiernamente, para pacientes que preencham os critérios para avaliação de risco elaborados pela International GC Linkage Consortium e consentem em investigar a mutação presente no *CDH1*, são oferecidos testes de rastreamento e aconselhamento genético, geralmente, com acompanhamento de uma equipe multidisciplinar. As análises genéticas atribuídas buscam averiguar a existência de grandes e pequenas mutações, sendo o sequenciamento Sanger e o Multiplex Ligation-dependent Probe Amplification (MLPA), os mais utilizados (Mastoraki *et al.*, 2011; Van Der Post *et al.*, 2019).

Quando identificados previamente, indivíduos portadores da mutação no *CDH1* são orientados por um profissional habilitado a realizar a gastrectomia total profilática como

método preventivo, uma vez que, grande parte dos procedimentos endoscópicos isolados não identificam a maioria das lesões precoces. Caso o paciente opte pela não realização do procedimento, é recomendado vigilância endoscópica protocolada e acompanhamento com patologistas. O mesmo também é recomendado a famílias nas quais a mutação germinativa ainda não foi identificada (Van Der Post *et al.*, 2019).

1.7. Justificativa

O câncer configura a segunda principal causa de óbitos no mundo, atingindo países em um largo espectro socioeconômico. Em 2018, a Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS), elencou os tipos de câncer com maior número de casos em todo globo, dentre esses destaca-se o câncer gástrico como a terceira principal causa de morte por câncer com um total de um milhão de casos diagnosticados a cada ano, sendo o 5º câncer mais diagnosticado e o 7º em prevalência. No ano de 2020, o Brasil já conta com mais de trezentos mil casos de câncer gástrico diagnosticados e o município de Missal/PR, na região oeste do estado do Paraná, apresentou um acentuamento no número de registros nos procedimentos ambulatórias oncológicos nos últimos anos, fazendo com que as neoplasias passassem a ocupar a segunda posição no quadro de incidência populacional e mortalidade no município. As faixas etárias de 50-64 anos, e de 20-29, destacam-se com maior prevalência quanto a presença (19,6%) e a mortalidade (37,5%) por neoplasias.

Tendo em vista que o município fora colonizado, em sua maioria, descendentes de alemães provenientes do Rio Grande do Sul, que é o estado brasileiro com o maior número de cidades onde o câncer é a primeira causa de morte, o adoecimento oncológico nessa população pode estar sendo influenciado de maneira significativa pela composição genética dos mesmos. Além da questão genética, cabe acrescentar que o município de Missal é referência em agricultura e comporta um estilo de vida que contribui para o surgimento de alguns tipos de cânceres, uma vez que favorecem exposições aos fatores de risco, como os agrotóxicos, seja de maneira aguda ou contínua.

Quando diagnosticado precocemente, os tumores gástricos em sua maioria podem ser retirados cirurgicamente resultando na cura do paciente e direcionando a família do indivíduo à prevenção por meio de aconselhamento genético. Nesse contexto, é imprescindível a instituição de mecanismos genéticos que auxiliem à prevenção e o diagnóstico precoce de indivíduos predispostos ao acometimento pela doença, uma vez que o diagnóstico precoce e preciso colabora com a escolha do tratamento pelo profissional

de saúde e leva a um aumento na sobrevida dos pacientes que se encontram em grupos de maior risco.

Tendo em vista os dados acima apresentados, o presente projeto almeja contribuir com informações sobre o perfil de adoecimento oncológico pela Síndrome Hereditária de Câncer Gástrico na população de Missal, bem como identificar as variantes patogênicas associadas a ela. A identificação desses fatores pode fornecer dados à gestão municipal para a elaboração de políticas de prevenção e detecção pré-sintomática do câncer gástrico hereditário, para melhor enfrentamento desta situação.

1.8. Hipótese

- A parcela da população acometida por câncer gástrico no município de Missal/PR possuí uma mutação germinativa de caráter familiar no gene *CDH1*;

- A média do perfil de adoecimento por câncer no município de Missal/PR é maior quando em comparação com a média geral da 9ª Regional de Saúde de Foz de Iguaçu.

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

Identificar e caracterizar mutações germinativas no gene *CDH1* em pacientes e seus familiares com suspeita de Câncer Gástrico Familiar residentes no Município de Missal-PR.

2.2 Específicos

- Investigar a prevalência dos cânceres de estomago e colorretal na população de Missal-PR.
- Selecionar famílias com retrospecção sugestiva de câncer gástrico com padrão hereditário;
- Rastrear mutações germinativas no gene *CDH1*, por meio da técnica de sequenciamento genético;
- Rastrear grandes deleções e duplicações no gene *CDH1* usando a técnica de Multiplex Ligation-dependent Probe Amplification (MLPA) nos pacientes com resultado negativo para o sequênciamento de mutações patogênicas.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Aspectos éticos

O presente projeto configura-se como um dos objetivos propostos no Projeto ***"Estabelecimento Do Perfil De Adoecimento Oncológico Da População De Missal/Pr"***, desenvolvido por meio de uma parceria entre a Universidade Federal da Integração Latino-Americana, a Prefeitura Municipal e a Secretaria de Saúde de Missal/PR, e o Parque Tecnológico de Itaipu. O mesmo, foi aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa (CEP)/ Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP)/Plataforma Brasil, CAAE número 79421517.9.0000.0107 (Anexo 1).

3.2. Seleção dos grupos familiares e coleta de dados

Para o estudo, serão convidados a participarem de forma voluntária os pacientes com mais de 18 anos diagnosticados com câncer gástrico e que residam no município de missal há três anos ou mais. Para participarem do rastreamento genético, os pacientes responderão um questionário para obtenção de dados pessoais (idade, raça, nível de escolaridade, cidade em que mora, zona da cidade que mora), questões relacionadas às condições de moradia, renda familiar, hábitos de vida (hábitos de fumo, consumo de bebidas alcoólicas e prática regulares de exercício), e informações sobre possíveis exposições a agrotóxicos (Anexos 2 e 3).

Além do preenchimento do questionário, os mesmos deverão cumprir com pelo menos um dos critérios estabelecidos pelas diretrizes clínicas estabelecidas pela *International Gastric Cancer Linkage Consortium*, sendo essas: a) diagnostico familiar de dois ou mais casos de Câncer gástrico em parentes de primeiro e segundo grau, sendo um desses câncer gástrico difuso, independentemente da idade; b) histórico pessoal de Câncer Gástrico Difuso apresentado antes dos 40 anos; c) antecedentes pessoais ou familiares de Câncer Gástrico Difuso e câncer de mama lobular que foram diagnosticados antes dos 50 anos; d) indivíduo com diagnóstico de células em anel de sinete ou disseminação pagetóide das mesmas (Van Der Post *et al.*, 2019).

Em todos os casos será adotado um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo 4), que deve ser lido e assinado pelo participante.

3.3. Procedimentos Laboratoriais

3.3.1. Coleta de amostras

Dos indivíduos que se enquadrem nos critérios previamente estabelecidos, serão coletados 6 mL de sangue periférico, de cada paciente, em tubos estéreis identificados contendo ácido etilenodiaminotetracético (EDTA) (50uL de EDTA (k3) a 15%), utilizando agulhas e seringas descartáveis. Todas as amostras serão armazenadas em freezer -20ºC para posterior processamento e análise, no Laboratório de Pesquisa em Ciências Médicas (LPCM) da UNILA.

3.3.2. Extração de DNA e quantificação

Cerca de 200µL de sangue total será utilizado para extração de DNA genômico utilizando o kit ReliaPrep™ Blood gDNA Miniprep System (Promega Corporation) de acordo com o protocolo do fabricante.

Em seguida, as amostras extraídas serão quantificadas em espectrofotômetro NanoDrop (Thermo Scientific) com alíquotas de 1 µL seguindo as recomendações do fabricante. Para garantir a pureza do DNA, serão avaliados os seguintes parâmetros de absorbância: A260/A230 ≥ 1,7 (Avaliar contaminação por sais, polissacarídeos e compostos orgânicos) e 260/A280 = 1,8 a 2,0 (Avaliar contaminação por proteínas). Ainda, após cada extração, a qualidade do DNA será checada em gel de agarose 0,5%.

Após a quantificação, as amostras de DNA serão diluídas para a concentração final de 25ng/µL de DNA e armazenadas em freezer do banco de amostras do LPCM.

3.3.3. Reação em Cadeia da Polimerase (PCR)

Para amplificação do gene *CDH1* serão utilizados pares de primers já estudados, que permitam amplificar as regiões de interesse.

As amplificações serão realizadas em reações com volume final de 15 µL contendo: 7,05µL de água ultrapura, 1,5µL de tampão 10X ((NH4)2SO4 2M, Tris-HCl 2M, MgCl2 1M e Tween 20 a 1%), 3µL de dNTP a 2,5 mM, 0,6µL para cada primer a x pmoles/ µL, 0,15µL de Taq DNA Polimerase a 1U e x µL de DNA. Serão utilizados os seguintes parâmetros de amplificação: 94°C por 5 minutos, 35 ciclos de 94°C por 35 segundos, temperatura de anelamento por 40 segundos e 72°C por 40 segundos. Por fim, uma extensão final a 72°C por 5 minutos.

3.3.4. Sequenciamento de DNA

Após a amplificação do DNA pela técnica de PCR, as amostras serão submetidas a um processo de sequenciamento no sequenciador automático Genetic Analyzer 3500 (Applied Biosystems) buscando identificar mutações do tipo SNPs. Para tanto, serão utilizados pares de primers flanqueadores de mutações patogênicas conhecidas e descritas como causadoras da HDGC. Para a reação de sequenciamento serão utilizados: 1 a 2 µL de DNA amplificado, 2 µL de Big Dye Terminator v3.1 Cycle, 2 µL de 5X Sequencing Buffer (Applied Biosystems), 1 µL de primer e água em quantidade suficiente para completar 10 µL. Para a amplificação da reação de sequenciamento serão utilizados os seguintes parâmetros: 95°C por 1 minuto, seguido de 25 ciclos de 95°C por 10 segundos, 50°C por 5 segundos e 60°C por 4 minutos cada.

3.3.5. Multiplex Ligation-Dependent Probe amplification (MLPA)

O kit utilizado nesse estudo será o SALSA® MLPA® Probemix P083-D2 *CDH1* (Mrc- Holland, Amsterdã, Holanda), composto por 35 sondas do gene *CDH1* (16q22.1), com amplificação de produtos entre 130-140 nucleotídeos. Também, o kit contém 13 sondas de referência, que detectam diferentes localizações cromossômicas autossômicas, para detecção de regiões estáveis com alterações no número de cópias em diferentes tipos de cânceres gástricos.

A técnica de MLPA consiste em detectar alterações como deleções e inserções no número de cópias a nível genômico em comparação com amostras controle (Schouten *et al.*, 2002).

Para isso, utilizam-se sondas compostas por dois oligonucleotídeos (A e B) possuintes de localização próxima e complementar a uma sequência alvo no gene de interesse. Além desta região de hibridização, as sondas possuem outras regiões complementares a um par de oligonucleotídeos iniciadores marcados com o fluoróforo FAM, e uma sequência denominada como coringa que possui especificidade individual em cada sonda e diferencia os fragmentos amplificados por tamanho. Quando as sequências alvo estão presentes na amostra, os oligonucleotídeos A e B se hibridam para posteriormente serem conectados pela enzima Ligase-65. Somente as sondas já ligadas são amplificadas por PCR, cada uma gerando um produto de tamanho único.

Para a hibridização (DNA-sonda), o DNA genômico será aquecido a 98 ºC e imediatamente resfriado a 25 ºC. Em seguida será adicionado o SALSA probe mix e o tampão de MLPA. A mistura será homogeneizada e incubada em termociclador a 95 ºC por 1 minuto, seguida de aquecimento a 60 ºC por 17 horas.

Após o período de 17 horas a 60 ºC a temperatura será reduzida a 54°C e a cada amostra será acrescentado 32 µl do mix Ligase-65 (3 µl de Ligase-65 buffer A, 3 µl Ligase65 buffer B, 25 µl de H2O e 1 µl Ligase-65). Ainda em termociclador o ciclo de reação de ligação será de 54°C por 15 minutos seguido de 98°C por 5 minutos.

Para a reação de PCR, 10 µl da reação de ligação, 4 µL do tampão SALSA PCR 10X e 26 µl de água serão transferidos para termociclador a 60°C. Posteriormente 10 µl de Mix Polymerase (2 µl de SALSA PCR-primers, 2 µl SALSA Enzyme Dilution buffer, 5,5 µl de H2O e 0,5 µl de SALSA Polymerase) serão acrescentados a cada amostra. Os parâmetros de ciclagem serão: 30 segundos a 95°C; 30 segundos a 60°C e 60 segundos a 72°C por 35 ciclos, seguido de 72°C por 20 minutos.

Após a reação de PCR os produtos serão identificados utilizando o Genetic Analyser 3500 (Applied Biosystem), com filtros de fluorescência específicos, seguindo o protocolo desenvolvido por MRC-Holland. Para a identificação será utilizado 0,7 µl da reação de PCR, 0,2 µL de 500 LIZ, 9,1 µl Formamida Hi-Di. Os tamanhos dos fragmentos serão visualizados utilizando o Software GeneScan (Applied Biosystem).

O software Coffalyser MLPA DAT (http://www.mrc-holland.com), será utilizado para a análise das amostras quanto à presença de deleções e duplicações em heterozigose. Os dados serão normalizados dividindo a área do pico de cada sonda pela soma dos picos de todas as sondas na amostra. Em seguida, esse valor normalizado será dividido pela área do pico da sonda correspondente, obtida a partir do DNA controle. Quando houver a presença de deleções e duplicações em heterozigose, os valores devem

ser de aproximadamente 0,5 e 1,5, respectivamente, se comparados com o valor normal de 1,0.

3.4. Análises Estatísticas

A distribuição das mutações incluídas na análise de haplótipos será avaliada por meio do desvio do equilíbrio de Hardy-Weinberg e o teste do qui-quadrado ($p < 0,05$). A associação dos genótipos e alelos de cada mutação polimórfica será avaliada pelo software GraphPad Prism 5, usado para calcular odds ratio (OR) e intervalos de confiança de 95% (ICs).

Será utilizado o programa Haplo.stats para identificar e estimar a frequência dos haplótipos, baseado em estimativas de máxima verossimilhança. O software calcula ainda a associação de cada haplótipo específico com a doença, sendo o valor de $p < 0,05$ considerando estatisticamente significativo. Apenas haplótipos com frequência maior que 1% serão aceitos para análise. Se necessário, a correção de Bonferroni será utilizada após os cálculos de associação entre os haplótipos e o HDGC.

4 CRONOGRAMA

Atividades	Ano 1												Ano 2												Ano 3		
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M
Revisão Bibliográfica			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
Obtenção de Créditos								X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
Seleção de Grupos Familiares								X	X	X																	
Coleta do material biológico										X	X	X															
Análises Laboratoriais														X	X	X	X										
Interpretação dos resultados														X	X	X	X	X									
Redação da dissertação																X	X	X	X	X	X	X	X	X			
Entrega da Dissertação																											X

5 REFERÊNCIAS

ALBERTS, B., JOHNSON, A., LEWIS, J., RAFF, M., ROBERTS, K., WALTER, P. Biologia molecular da célula. 6ª edição. Porto alegre: Artmed, 2017.

BOYSEN, Trine et al. EBV-associated gastric carcinoma in high-and low-incidence areas for nasopharyngeal carcinoma. British journal of cancer, v. 101, n. 3, p. 530-533, 2009.

BRAY, Freddie et al. Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. CA: a cancer journal for clinicians, v. 68, n. 6, p. 394-424, 2018.

CAMPOS, Eurico Cleto Ribeiro de et al. Hereditary diffuse gastric cancer: laparoscopic surgical approach associated to rare mutattion of CDH1 gene. ABCD. Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva (São Paulo), v. 28, n. 2, p. 149-151, 2015.

CARNEIRO, Fátima. Hereditary aspects of gastric câncer, 2018. 33 slides. Disponível em: <https://oncologypro.esmo.org/content/download/135092/2506703/file/WORLDGI2018_28_carniero.pdf>. Acesso em: 20/09/2020.

CHOI, Yoon Jin; KIM, Nayoung. Gastric cancer and family history. The Korean journal of internal medicine, v. 31, n. 6, p. 1042, 2016.

CORSO, Giovanni et al. Hereditary Gastric and Breast Cancer Syndromes Related to CDH1 Germline Mutation: A Multidisciplinary Clinical Review. Cancers, v. 12, n. 6, p. 1598, 2020.

COUZIN-FRANKEL, Jennifer. Cancer immunotherapy. Science, p. 1432-1433 DOI: 10.1126/science.342.6165.1432, 2013.

CUTAIT, Raul; GARICOCHEA, Bernardo; COTTI, Guilherme Cutait de Castro. Diagnosis and management of familial gastric cancer. Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões, v. 28, n. 4, p. 288-292, 2001.

DE LEENEER, K., COENE I, POPPE B., DE PAEPE A., CLAES K. Rapid and sensitive detection of BRCA1/2 mutations in a diagnostic setting: Comparison of two high-resolution melting platforms. Clinical Chemistry; 54:982–9, 2008.

FEWINGS, Eleanor et al. Germline pathogenic variants in PALB2 and other cancer-predisposing genes in families with hereditary diffuse gastric cancer without CDH1 mutation: a whole-exome sequencing study. The Lancet Gastroenterology & Hepatology, v. 3, n. 7, p. 489-498, 2018.

GALL, Tamara MH; FRAMPTON, Adam E. Gene of the month: E-cadherin (CDH1). Journal of clinical pathology, v. 66, n. 11, p. 928-932, 2013.

GUILFORD, Parry J. et al. E-cadherin germline mutations define an inherited cancer syndrome dominated by diffuse gastric cancer. Human mutation, v. 14, n. 3, p. 249-255, 1999.

HANSFORD, Samantha et al. Hereditary diffuse gastric cancer syndrome: CDH1 mutations and beyond. JAMA oncology, v. 1, n. 1, p. 23-32, 2015.

HOWLADER, N. et al. SEER cancer statistics review, 1975–2010. Bethesda, MD: National Cancer Institute, v. 21, p. 12, 2013.

INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/o-que-e-cancer>. Acesso em: 12/05/2020.

INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/estimativa/estado-capital/parana-curitiba>. Acesso em: 18/05/2020.

INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER. Disponível em: https://www.inca.gov.br/numeros-de-cancer. Acesso em: 16/05/2020.

KARIMI, Parisa et al. Gastric cancer: descriptive epidemiology, risk factors, screening, and prevention. Cancer Epidemiology and Prevention Biomarkers, v. 23, n. 5, p. 700-713, 2014.

KAURAH, Pardeep et al. Founder and recurrent CDH1 mutations in families with hereditary diffuse gastric cancer. **Jama**, v. 297, n. 21, p. 2360-2372, 2007.

KAURAH, Pardeep; HUNTSMAN, David G. Hereditary diffuse gastric cancer. In: GeneReviews®[Internet]. University of Washington, Seattle, 2018.

KUMAR, Vinay. Robbins & cotran-patologia bases patológicas das doenças 9a edição. Elsevier Brasil, 2014.LANCASTER, Johnathan M. et al. Society of Gynecologic Oncology statement on risk assessment for inherited gynecologic cancer predispositions. Gynecologic oncology, v. 136, n. 1, p. 3-7, 2015.

LAZA VÁSQUEZ, Celmira; CALDERÓN FARFÁN, Juan Camilo. Prácticas discursivas y resistencias como nuevas subjetividades femeninas en el riesgo heredado del cáncer de mama. Revista Cubana de Salud Pública, v. 43, n. 1, p. 82-93, 2017.

LUO, Wenyi et al. CDH1 gene and hereditary diffuse gastric cancer syndrome: Molecular and histological alterations and implications for diagnosis and treatment. Frontiers in Pharmacology, v. 9, p. 1421, 2018.

MA, Ke et al. Alcohol consumption and gastric cancer risk: A meta-analysis. Medical science monitor: international medical journal of experimental and clinical research, v. 23, p. 238, 2017.

MASTORAKI, Aikaterini et al. Prophylactic total gastrectomy for hereditary diffuse gastric cancer. Review of the literature. Surgical oncology, v. 20, n. 4, p. e223-e226, 2011.

MENDES, A. K. S. O MLPA (Multiplex Ligation-dependent Probe Amplification) e o aCGH (array Comparative Genomic Hybridization) no diagnóstico de alterações cromossómicas, 2012.

MOLINA-CASTRO, Silvia et al. Gastric cancer: Basic aspects. Helicobacter, v. 22, p. e12412, 2017.

MOREIRA-NUNES, Caroline Aquino et al. Genetic screening analysis of patients with hereditary diffuse gastric cancer from northern and northeastern Brazil. **Hereditary cancer in clinical practice**, v. 12, n. 1, p. 1-8, 2014.

MUKAISHO, Ken-ichi et al. Two distinct etiologies of gastric cardia adenocarcinoma: interactions among pH, Helicobacter pylori, and bile acids. Frontiers in microbiology, v. 6, p. 412, 2015.

OLIVEIRA, M. M. et al. Estimativa de pessoas com diagnóstico de câncer no Brasil: dados da Pesquisa Nacional de Saúde. Rev Bras Epidemiol, v.18, n.2, p.146-157, 2015.

PREFEITURA DE MISSAL. Disponível em: https://www.missal.pr.gov.br/noticias/3960-prefeitura-de-missal-e-unila-assinam-convenio-para-identificar-o-perfil-de-adoecimento-por-cancer-no-municipio. Acesso em: 18/05/2020.

RAWLA, Prashanth; BARSOUK, Adam. Epidemiology of gastric cancer: global trends, risk factors and prevention. Przeglad gastroenterologiczny, v. 14, n. 1, p. 26, 2019.

SHENOY, Santosh. CDH1 (E-cadherin) mutation and gastric cancer: genetics, molecular mechanisms and guidelines for management. Cancer Management and Research, v. 11, p. 10477, 2019.

SLAVIN, Thomas Paul et al. Genetics of gastric cancer: what do we know about the genetic risks?. Translational gastroenterology and hepatology, v. 4, 2019.

SMITH, Malcolm G. et al. Cellular and molecular aspects of gastric cancer. World journal of gastroenterology: WJG, v. 12, n. 19, p. 2979, 2006.

TSUGANE, Shoichiro; SASAZUKI, Shizuka. Diet and the risk of gastric cancer: review of epidemiological evidence. Gastric cancer, v. 10, n. 2, p. 75-83, 2007.

VAN DER POST, Rachel S. et al. Hereditary gastric cancer: what's new? Update 2013–2018. Familial cancer, p. 1-5, 2019.

VAN DOMSELAAR F, Correa D, Vaccaro C, et al. [[Hereditary diffuse gastric cancer (HDGC): presentation of a family with a new mutation of the CDH1 gene]. Acta Gastrenterol Lationam 2007;37:158-63.

VENERITO, Marino et al. Gastric cancer: epidemiology, prevention, and therapy. Helicobacter, v. 23, p. e12518, 2018.

WORLD CANCER RESEARCH FUND INTERNATIONAL/AMERICAN INSTITUTE FOR CANCER RESEARCH. Continuous Update Project Report: Diet, Nutrition, Physical Activity and Colorectal Cancer. 2017.

YAGHOOBI, M.; BIJARCHI, R.; NAROD, S. A. Family history and the risk of gastric cancer. British journal of cancer, v. 102, n. 2, p. 237-242, 2010.

6 ANEXOS

6.1 Anexo I- Parecer substanciado do CEP

UNIOESTE - CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ESTABELECIMENTO DO PERFIL DE ADOECIMENTO ONCOLÓGICO DA POPULAÇÃO DE MISSAL/PR

Pesquisador: Maria Leandra Terencio

Área Temática: Genética Humana:
(Trata-se de pesquisa envolvendo Genética Humana que não necessita de análise ética por parte da CONEP.);

Versão: 3

CAAE: 79421517.9.0000.0107

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATINO-AMERICANA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.756.891

Apresentação do Projeto:

Reapresentação

Objetivo da Pesquisa:

Reapresentação

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Reapresentação

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Reapresentação

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Reapresentação

Conclusões ou Pendências e Lista de inadequações:

Atendeu às solicitações anteriores

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação

UNIOESTE - CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE

Continuação do Parecer: 2.756.591

Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1017469.pdf	05/07/2018 09:03:50		Aceito
Outros	TLC_criança.pdf	11/01/2018 11:33:21	Maria Leandra Terencio	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TLC.pdf	11/01/2018 11:28:42	Maria Leandra Terencio	Aceito
Outros	Cadastro_digital_individual.jpeg	23/10/2017 21:46:32	Maria Leandra Terencio	Aceito
Outros	Cadastro_digital_domicilio.jpeg	23/10/2017 21:46:08	Maria Leandra Terencio	Aceito
Outros	Questionario_frequencia_alimentar.pdf	23/10/2017 21:44:42	Maria Leandra Terencio	Aceito
Outros	WHOQOL.pdf	23/10/2017 21:43:59	Maria Leandra Terencio	Aceito
Outros	Escala_HAD.pdf	23/10/2017 21:43:34	Maria Leandra Terencio	Aceito
Outros	Atencao_primaria.pdf	23/10/2017 21:43:02	Maria Leandra Terencio	Aceito
Outros	Roteiro_entrevista_Anamnese.pdf	23/10/2017 21:40:49	Maria Leandra Terencio	Aceito
Outros	Uso_dados.pdf	23/10/2017 21:36:31	Maria Leandra Terencio	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Declaracao_pesquisdores.pdf	23/10/2017 21:35:01	Maria Leandra Terencio	Aceito
Declaração do Patrocinador	Convenio.pdf	23/10/2017 09:41:51	Maria Leandra Terencio	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_detalhado.pdf	23/10/2017 09:41:02	Maria Leandra Terencio	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto_.pdf	23/10/2017 09:38:48	Maria Leandra Terencio	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CASCAVEL, 05 de Julho de 2018

Assinado por:
Dartel Ferrari de Lima
(Coordenador)

6.2. Anexo II – Questionários para cadastro de domicílio

CADASTRO DOMICÍLIO

Código imóvel

Tipo de imóvel
- ☐ Urbano
- ☐ Rural

Próprio
- ☐ Sim
- ☐ Não

Origem da água (Anos de Consumo)
☐ Rede de abastecimento / Sanepar ☐ Caixa comunitária ☐ Poço artesiano próprio / Nascente

Quantas aves? Quantos suínos? Quantos gado de corte?

Quantos gado de leite? Quantas nascentes de água?

Quantos açudes? Área de solo irrigada?

Há quantos anos cria ou criou animais para consumo próprio?

Soja/Milho/Trigo (Área) Fumo (Área)

Hortaliças (Área) Mandioca (Área)

Outros (Especifique) (Área)

Mão de obra utilizada
☐ Própria ☐ Terceirizada ☐ Ambas

Proprietário

Bairro ACS

6.3. Anexo III- Questionário para cadastro individual

CADASTRO INDIVIDUAL

Código do domicílio | Nome completo | Telefone

Nascimento ___/___/___ | Sexo ☐ M ☐ F | Nacionalidade | Quantos anos mora em Missal | Descendências

Raça/Cor declarada | Estado Civil ☐ Solteiro ☐ Casado ☐ Divorciado ☐ União Estável ☐ Viúvo ☐ Ignorado | Peso | Altura | Circunferência Abdominal

Doador de sangue ☐ Sim ☐ Não | Data última doação ___/___/___ | Tipo sanguíneo | Naturalidade (Cidade/UF)

Nível de escolaridade
☐ Fundamental/Incompleto ☐ Médio/Incompleto ☐ Superior/Incompleto ☐ Pós-Graduação/Incompleto
☐ Fundamental/Completo ☐ Médio/Completo ☐ Superior/Completo ☐ Pós-Graduação/Completo

Resp. pelo domicílio ☐ Sim ☐ Não | Relação com o responsável pelo domicílio
☐ Cônjuge ☐ Cônjuge (mesmo sexo) ☐ Neto(a) ☐ Pensionista ☐ Filho(a) ☐ Enteado(a) ☐ Agregado(a)
☐ Pai/Mãe ☐ Cônjuge consanguíneo ☐ Bisneto(a) ☐ Sogro(a) ☐ Avô(ó) ☐ Genro/Nora ☐ Convivente

Chá de ervas
☐ Nunca ☐ Regular ( )2x/Semana ( )3x/Semana ( )4x/Semana ( )5x ou mais/Semana
☐ Esporádico ☐ Frequente ( )2x/Dia ( )3x/Dia ( )4x ou mais/Dia

Tabagista ☐ Sim ☐ Não | Tipo | A quantos anos? | Quantidade/dia? | A quantos anos parou?

Consumo de álcool
☐ Nunca ☐ Moderado ☐ Baixo ☐ Alto

Chimarrão
☐ Nunca ☐ Regular ( )2x/Semana ( )3x/Semana ( )4x/Semana ( )5x ou mais/Semana
☐ Esporádico ☐ Frequente ( )2x/Dia ( )3x/Dia ( )4x ou mais/Dia

Quantas vezes por semana você ingere (0 a 7 vezes):
☐ Frutas ☐ Legumes e verduras ☐ Industrializados ☐ Carne Vermelha ☐ Churrasco ☐ Embutidos ☐ Doces ☐ Frituras | Tipo de gordura utilizada

Se expõem ao sol?
☐ Esporadicamente ☐ 2x/Semana ☐ 3x/Semana
☐ 4x/Semana ☐ 5x ou mais/Semana

Usa protetor solar?
☐ Todos os dias ☐ Esporadicamente ☐ Nunca
☐ Quase todos os dias ☐ Quase nunca

Média de horas de sono por dia em uma semana: | Qualidade do sono ☐ Satisfatória ☐ Insatisfatória | Religião: | Renda mensal:

Sofre de stress? ☐ Sim ☐ Não sei ☐ Não | Já buscou/recebeu tratamento? ☐ Sim ☐ Não

Já foi vacinado p/ hepatite? ☐ Sim ☐ Não sei ☐ Não

Já teve hepatite viral? ☐ Sim ☐ Não sei ☐ Não

Possui o vírus da hepatite? ☐ Sim ☐ Não sei ☐ Não

Já foi vacinado para HPV? ☐ Sim ☐ Não ☐ Não sei

Já teve HPV? ☐ Sim ☐ Não ☐ Não sei

Já foi diagnosticado com:
☐ Glicemia Elevada ☐ Colesterol Elevado
☐ Tireoide ☐ Depressão
☐ Hipertensão ☐ Diabetes
Outros transtornos mentais:

Faz ou fez uso de alguma droga ilícita? ☐ Sim ☐ Não | Se sim, quais drogas?

Por quanto tempo? | Há quanto tempo parou?

Qual a frequência de uso?
☐ Todos os dias ☐ Quase todos os dias ☐ Esporadicamente ☐ Quase nunca ☐ Nunca

Obs.:

Faz uso de algum medicamento contínuo? ☐ Sim ☐ Não

Se sim, qual medicamento?

Por quanto tempo?

Há quanto tempo parou?

Qual a frequência de uso? ☐ Todos os dias ☐ Quase todos os dias (5 a 6 vezes por semana) ☐ Esporadicamente (3 a 4 vezes por semana) ☐ Quase nunca (1 a 2 vezes por semana) ☐ Nunca (1 vez ou menos por semana)

Obs.:

Atividades Físicas

Esporte	Modalidade	Há quantos anos	Frequência
Futebol	☐ Atleta ☐ Amador		( )Nunca ( )Esporádico ( )2x/Semana ( )3x/Semana ( )4x/Semana ( )5x ou mais/Semana
Natação	☐ Atleta ☐ Amador		( )Nunca ( )Esporádico ( )2x/Semana ( )3x/Semana ( )4x/Semana ( )5x ou mais/Semana
Bicicleta	☐ Atleta ☐ Amador		( )Nunca ( )Esporádico ( )2x/Semana ( )3x/Semana ( )4x/Semana ( )5x ou mais/Semana
Caminhada	☐ Atleta ☐ Amador		( )Nunca ( )Esporádico ( )2x/Semana ( )3x/Semana ( )4x/Semana ( )5x ou mais/Semana
Vôlei	☐ Atleta ☐ Amador		( )Nunca ( )Esporádico ( )2x/Semana ( )3x/Semana ( )4x/Semana ( )5x ou mais/Semana
Corrida	☐ Atleta ☐ Amador		( )Nunca ( )Esporádico ( )2x/Semana ( )3x/Semana ( )4x/Semana ( )5x ou mais/Semana
Bocha	☐ Atleta ☐ Amador		( )Nunca ( )Esporádico ( )2x/Semana ( )3x/Semana ( )4x/Semana ( )5x ou mais/Semana
Bolão	☐ Atleta ☐ Amador		( )Nunca ( )Esporádico ( )2x/Semana ( )3x/Semana ( )4x/Semana ( )5x ou mais/Semana
Dança	☐ Atleta ☐ Amador		( )Nunca ( )Esporádico ( )2x/Semana ( )3x/Semana ( )4x/Semana ( )5x ou mais/Semana
Academia	☐ Atleta ☐ Amador		( )Nunca ( )Esporádico ( )2x/Semana ( )3x/Semana ( )4x/Semana ( )5x ou mais/Semana
Outro (Cite)	☐ Atleta ☐ Amador		( )Nunca ( )Esporádico ( )2x/Semana ( )3x/Semana ( )4x/Semana ( )5x ou mais/Semana

Atividade laboral principal

Horas/dia

Há quanto tempo?

Faz uso de EPI? ☐ Sim ☐ Não ☐ Não se aplica

Quais EPIs?

No caso de trabalhar na agricultura:
☐ Trabalha no próprio imóvel ☐ Outro imóvel. Descreva:

Atividades anteriores	Anos				

Câncer Já teve/tem? ☐ Sim ☐ Não

Em qual parte do corpo?

Que idade tinha no diagnóstico

Já fez quimioterapia? ☐ Sim ☐ Não

Já fez radioterapia? ☐ Sim ☐ Não

Já fez cirurgia oncológica? ☐ Sim ☐ Não

Câncer na família:

Parentesco	Local do corpo	Idade do diagnóstico	Foi a óbito pelo câncer?
Cônjuge			☐ Sim ☐ Não
1º grau (Pais/Filhos)			☐ Sim ☐ Não
2º grau (Avós/Netos/Irmãos)			☐ Sim ☐ Não
3º grau (Bisavós/Bisnetos/Tios/Sobrinhos)			☐ Sim ☐ Não

No caso de homens:
Já realizou exame de próstata? ☐ Sim ☐ Não

Quando foi o 1º exame?

Qual a frequência?

No caso de mulheres:
Já realizou exame preventivo de colo de útero? ☐ Sim ☐ Não

Quando foi o 1º exame?

Qual a frequência?

Já realizou mamografia? ☐ Sim ☐ Não

Quando foi o 1º exame?

Qual a frequência?

Fez ou faz uso de contraceptivos orais? ☐ Sim ☐ Não
Se sim, há quanto tempo utilizou/utiliza?

Está na menopausa? ☐ Sim ☐ Não
Se sim, em que idade iniciou?

Fez ou faz uso de terapia de reposição hormonal? ☐ Sim ☐ Não
Se sim, há quanto tempo utilizou/utiliza?

6.3. Anexo IV- Termo de consentimento livre e esclarecido para a realização de teste genético

UNILA

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATINO-AMERICANA

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA REALIZAÇÃO DE TESTE GENÉTICO

TÍTULO DO PROJETO: Estabelecimento do Perfil de Adoecimento Oncológico da População de Missal

Este projeto pretende identificar mutações (alterações) gênicas em pacientes e em seus familiares com suspeita da Síndrome Hereditária de Câncer, residentes em Missal e assistidos pelo Sistema Único de Saúde.

Para participar da pesquisa, será realizada a retirada de 10 ml de sangue por uma punção de uma veia do braço. O local da punção pode apresentar leve dor ou inchaço que regridem espontaneamente. No laboratório de pesquisa em Ciências Médicas da Universidade Federal da Integração Latino-Americana, o sangue será utilizado para extração de DNA e análises celulares e de genes relacionados ao câncer hereditário que forem prevalentes na população de Missal. O material ficará estocado em freezer por tempo indeterminado e não será disponibilizado para outras pesquisas sem sua prévia autorização.

A sua identidade e as informações obtidas durante a pesquisa serão confidenciais e somente membros da equipe terão acesso durante o processo, entretanto, você não é obrigado a continuar participando do projeto e pode a qualquer momento pedir para que os seus dados não façam parte da pesquisa. Também poderá requisitar, particularmente, seus dados, os dados referentes à análise do seu DNA e orientação adicional, fornecidas pelo pesquisador. Ademais, não haverá qualquer custo por você estar participando deste trabalho, portanto não haverá nenhuma forma de pagamento pela sua participação.

Assim, declaro que fui esclarecido:

- Sobre as características da Síndrome Hereditária do Câncer;
- Sobre a garantia de receber resposta a qualquer pergunta ou esclarecimento sobre procedimentos, riscos, benefícios e as limitações do teste genético ao qual serei submetido;
- Sobre a minha liberdade em retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isso traga prejuízo ao acompanhamento médico e continuidade do meu tratamento;
- Sobre o não recebimento de nenhum tipo de remuneração financeira;
- Sobre a segurança de que minha identidade será preservada, que todas as informações por mim fornecidas serão confidenciais e que o DNA do meu sangue armazenado no laboratório será utilizado apenas para este projeto;

Concordo em participar deste estudo.

Foz do Iguaçu, _____de_____de_____.

Nome do paciente: _____

Local de Nascimento: _____Data de nascimento:__/__/__

Endereço: _____

Cidade: _____PEstado: _____ Fone: _____

Assinatura do paciente ou responsável: _____

Assinatura do pesquisador responsável: _____

Fone para contato: (45) 3529-2761

INSTITUTO LATINO-AMERICANO DE CIÊNCIAS DA VIDA E DA NATUREZA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU EM BIOCIÊNCIAS

A SITUAÇÃO DO CÂNCER DE PELE EM MISSAL, PR: INVESTIGAÇÃO DE MUTAÇÕES NO GENE CDKN2A RELACIONADO AO MELANOMA NA POPULAÇÃO

Christopher William Lee

Foz do Iguaçu

2020

INSTITUTO LATINO-AMERICANO DE CIÊNCIAS DA VIDA E DA NATUREZA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU EM BIOCIÊNCIAS

A SITUAÇÃO DO CÂNCER DE PELE EM MISSAL, PR: INVESTIGAÇÃO DE MUTAÇÕES NO GENE CDKN2A RELACIONADO AO MELANOMA NA POPULAÇÃO

Christopher William Lee

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biociências, do Instituto Latino-Americano de Ciências da Vida e da Natureza, da Universidade Federal da Integração Latino-Americana para obtenção do título de mestre.
Orientadora: Maria Claudia Gross, Dra
Coorientador: Carlos Henrique Schneider, Dr

Foz do Iguaçu
2020

CHRISTOPHER WILLIAM LEE

A SITUAÇÃO DO CÂNCER DE PELE EM MISSAL, PR: INVESTIGAÇÃO DE MUTAÇÕES NO GENE CDKN2A RELACIONADO AO MELANOMA NA POPULAÇÃO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biociências, do Instituto Latino-Americano de Ciências da Vida e da Natureza, da Universidade Federal da Integração Latino-Americana para obtenção do título de mestre.

BANCA EXAMINADORA

_____
Orientador: Profa. Dra. Maria Claudia Gross
UNILA

_____
Dr. Renan Gabriel Gomes Junior
INCA

_____
Dra. Priscila Maria Manzini Ramos
UNILA

Foz do Iguaçu, 31 de agosto de 2020.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente aos meus orientadores Dra. Maria Claudia Gross e Dr. Carlos Henrique Schneider que me cederam a porta de entrada, pois sem eles este título não seria possível. Obrigado por toda a dedicação, por terem tido a disposição e a paciência em me orientarem, por confiarem em mim e no meu trabalho bem como todos os ensinamentos obtidos durante o mestrado e os conselhos dados. Sem dúvidas, duas grandes pessoas com dois grandes corações e dois grandes exemplos de humildade para a humanidade. Fica aqui a minha expressão de eterna gratidão.

À professora Dra. Maria Leandra Terencio pela dedicação, disposição, pela paciência e pela confiança no meu trabalho. Sem dúvidas também é uma pessoa com um grande coração e um grande exemplo de humildade para a humanidade. Com toda a certeza, me senti em casa e muito bem acolhido no Laboratório de Pesquisas em Ciências Médicas – LPCM da UNILA com estes três e maravilhosos seres humanos. Obrigado mais uma vez.

À minha família e principalmente à minha mãe que me deu forças e sempre me apoiou em todos os meus ideais. Um exemplo de pessoa, mãe, amiga e companheira a ser seguido. Obrigado por tudo o que tem feito por mim. Fica aqui a minha expressão de eterna gratidão.

À minha namorada Mariane Melo Souza que me acompanhou em toda essa trajetória se dispôs a todo o momento em me ajudar, ouviu todas as minhas reclamações e me deu força em todos os momentos sem pestanejar. Uma pessoa maravilhosa dessas ao meu lado tornou todo esse trajeto cheio de obstáculos e desafiador menos árduo.

À prefeitura de Missal que prestou todo o apoio necessário para o andamento desta pesquisa.

Ao Diego Longo que foi muito prestativo e atencioso nas minhas necessidades e na colaboração com a pesquisa.

Aos pacientes e aos participantes, sou muito grato pela confiança destes por cederem suas informações e pelas suas corroborações nesta pesquisa. Esta pesquisa não seria possível sem a partição destes. Muito obrigado.

Aos estagiários Patrícia Almeida, Nathália Delgado e Ema Barcellos por terem me auxiliado muito durante o desenvolvimento das práticas técnicas no LPCM e por

terem deixado as minhas idas ao laboratório muito mais alegres e menos tensas. Obrigado pelas experiências, pela paciência e pelos aprendizados obtidos. Sem vocês as práticas realizadas no laboratório também seriam mais árduos.

Às técnicas de laboratório Raquel Moreira Capitelli e Rayanna Wenni por me auxiliarem durante as práticas no laboratório, pelos aprendizados obtidos e pela paciência.

Aos meus colegas Açucena Veleh Rivas e Beatriz Mitidiero por terem embarcado numa experiência extremamente, digamos que, quase psiquiátrica, com relação à organização do evento II SLAB, mas que no fim deu tudo certo graças a toda a dedicação e paciência que estas duas maravilhosas pessoas tiveram antes, durante e após o evento. Obrigado também pelo apoio um tanto psicológico durante o mestrado e obrigado por também me auxiliarem nesta trajetória um tanto louca, mas divertida com vocês.

Meus sinceros agradecimentos Taynara Silva, Jhonatan de Almeida, Adrielli Barboza, Angelo Vidal e demais parceiros que me auxiliaram na organização do evento II SLAB. Sem vocês esse evento não seria possível.

Ao secretário da PPG-BC Unila Erwin Becker pelos puxões de orelhas por conta dos pedidos de documentações, pela total disposição no auxílio da organização do evento II SLAB, pela dedicação e a incrível organização que você tem para com os discentes. Uma pessoa totalmente admirável na sua forma de trabalhar, pelo jeito que lida com todas as pessoas e a sua eterna paciência com todos.

Meu agradecimento ao programa DS/UNILA (Demanda Social da Unila) que me cedeu uma bolsa por dois anos que me permitiu desenvolver e aprimorar os meus conhecimentos junto ao PPG-BC (Programa de Pós-Graduação em biociências). Importante salientar que sem esta bolsa a conclusão seria muito mais árdua.

Meus agradecimentos às agências de fomento CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) e PBA (Programa Institucional de Pesquisa Básica e Aplicada) da Fundação Araucária pelo apoio financeiro que me auxiliou na ampliação dos meus conhecimentos e na conclusão da pós-graduação.

Aos professores Dr. Cleto Kaveski Peres e Dr. Luciano Calheiros Lapas pelo grande auxilio e as explanações referentes aos testes estatísticos. Fica aqui minha eterna gratidão.

Aos professores, discentes e demais servidores relacionados à UNILA. Sem vocês o curso não teria a sua existência.

Aos meus amigos Lucas Min, Ivan Torres e Rafael Gong (vulgo chino) por terem me auxiliado a dispersar a minha cabeça durante esta trajetória com as infinitas noites de bebedeiras.

Às teclas de atalhos CTRL + C, V, Z, T, A, S, B. Sem vocês eu teria perdido todo o meu trabalho e teria que começar a minha dissertação diversas vezes. Além de facilitarem muito a minha vida.

Obrigado a todos que participaram de alguma maneira nesta minha trajetória e me desculpe se esqueci de por alguém nos agradecimentos.

“A ciência é volátil. Lembre-se do ovo.”
Lee, C.

Lee, Christopher William. **A situação do câncer de pele em Missal, PR: investigação de mutações no gene CDKN2A relacionado ao melanoma na população**. Dissertação de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Biociências – Universidade Federal da Integração Latino-Americana, Foz do Iguaçu, 2020.

RESUMO

Durante as últimas décadas, o município de Missal, localizado no oeste paranaense, apresentou um grande aumento na incidência de câncer na população e dados de 2016 demonstraram que o câncer é a segunda maior causa de óbito da região. O câncer de pele é um dos mais prevalentes no município e representa 30% de todos os tumores malignos do Brasil. Portanto, o objetivo desta pesquisa foi compreender os fatores relacionados aos cânceres de pele em Missal, especialmente o melanoma, e investigar alterações em genes CDKN2A, CDK4 e MITF relacionados ao melanoma hereditário em moradores do município. A prevalência do melanoma é de 0.08%, sendo 0.03% do sexo masculino e 0.05% do sexo feminino. A ocorrência é de 84/100mil habitantes, sendo 27/100mil habitantes do sexo masculino e 57/100mil habitantes do sexo feminino. Ainda, 11% dos portadores de melanoma de Missal possui pelo menos um critério clínico para melanoma hereditário. Com relação ao câncer de pele não melanoma, a sua ocorrência é de 1.708/100mil habitantes, sendo 897/100mil habitantes do sexo masculino e 811/100mil habitantes do sexo feminino. Foi observado através do sequenciamento de DNA do gene CDKN2A apenas um SNP em um indivíduo portador de melanoma, sendo este uma substituição de uma guanina por uma adenina na posição 436 (c.436G>A) o qual afeta o éxon 3 do gene CDKN2A resultando em p.Asp146Asn. Sobre os resultados moleculares do MLPA foram verificados alterações nos genes CDKN2A, CDK4, MLLT3, MIR3 e MTAP. Ainda, as análises estatísticas relacionadas ao MLPA demonstraram que as variáveis analisadas contribuíram com menos de 10% cada uma para o surgimento do melanoma na população, o que evidencia o caráter multifatorial desta patologia e indica que os hábitos de vida estão intimamente ligados ao surgimento desta patologia nesta população, tais como a exposição contínua ou intermitente ao sol, a não utilização de fotoprotetores e os padrões alimentares.

Palavras-chave: Epidemiologia, Neoplasia; tumor maligno; incidência oncológica; MLPA.

Lee, Christopher William. **The situation of skin cancer in Missal, PR: investigation of CDKN2A gene mutations associated to melanoma in the population.** Master thesis of Programa de Pós-Graduação em Biociências – Universidade Federal da Integração Latino-Americana, Foz do Iguaçu, 2020.

ABSTRACT

During the last decades, the Missal City, located in western Paraná State, has shown an increase in the of cancer in the population and data from 2016 demonstrated that cancer is the second leading cause of death in the region. Skin cancer is one of the most prevalent in the city and represents 30% of all malignant tumors in Brazil. Therefore, the objective of this research was to know the factors related to skin cancers in Missal City, especially melanoma, and to investigate polymorphisms in CDKN2A, CDK4 and MITF genes related to hereditary melanoma in residents of the municipality. The prevalence of melanoma in Missal City is 0.08%, being 0.03% male and 0.05% female. The occurrence is 84/100 thousand inhabitants, with 27/100 thousand male inhabitants and 57/100 thousand female inhabitants. In addition, 11% of melanoma patients have at least one risk factor for hereditary melanoma. In relation to non-melanoma skin cancer, its occurrence is 1,708 / 100 thousand inhabitants, with 897/100 thousand male inhabitants and 811/100 thousand female inhabitants. It was observed through DNA sequencing of the CDKN2A gene only one SNP in an individual with melanoma, this being a substitution of a guanine for an adenine in position 436 (436G> A) which affects exon 3 of the CDKN2A gene in Asp146Asn. Regarding the molecular results of MLPA, changes in the CDKN2A, CDK4, MLLT3, MIR3 and MTAP genes were verified and statistical analyzes showed that variables contributed less than 10% each to the appearance of skin cancer in the population. This results shows the multifactorial character and indicates that life habits are closely linked to the appearance of this pathology in this population, such as continuous or intermittent exposure to the sun, the non-use of photoprotectors and feeding patterns.

Keyword: Epidemiology, Neoplasia; malignant tumor; oncological incidence; MLPA.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Representação esquemática da incidência de câncer de pele (melanoma e não melanoma) padronizado por idade em 2018, ao redor do mundo. Os valores de incidência estão representados em cores nos respectivos grupos das legendas 17
Figura 2- Gene CDKN2A e sua relação com o controle do ciclo celular 20
Figura 3 – Fluxograma representando as etapas realizadas implicando o início das coletas de dados às análises moleculares. 27
Figura 4 - Gráfico gerado pelo software Coffalyser para identificar as mutações de deleções e duplicações. O eixo Y (seta preta) sinaliza a razão de 0 a 2.5 assemelhando-se à curva gaussiana indicando a normalidade das amostras 39
Figura 5 - Gráfico gerado pelo software Coffalyser 40
Figura 6 - Alinhamento de consenso das sequências das amostras de câncer de pele não melanoma (Skin Cancer) e melanoma (Mel) usando o primer CDKN2A 53
Figura 7 - Representação do resultado do comprimento de ondas do eletroferograma do respectivo SNP. 54
Figura 8 - Variações encontradas no MLPA 57
Figura 9 - Quantidade percentual de pessoas que apresentam as alterações nas sondas do MLPA. 58

Gráfico 1 - Gráfico da exposição solar e da utilização de protetor solar referente à população de Missal, população com população com melanoma e a câncer de pele não melanoma..... 46
Gráfico 2 – Frequência semanal (em %) do consumo de frutas, industrializados, legumes/verduras e embutidos declarados pela população de Missal, PR, portadores de câncer de pele não melanoma e melanoma. 46
Gráfico 3 - Frequência semanal (em %) do consumo de carnes vermelhas, doces, churrasco e frituras na população de Missal, PR, portadores de câncer de pele não melanoma e melanoma. 47
Gráfico 4 - Frequência semanal (em %) do consumo chá de ervas e chimarrão da população de Missal, PR, portadores de câncer de pele não melanoma e melanoma. 47
Gráfico 5 – Padrão de consumo de bebidas alcoólicas pela população de Missal (barra azul), câncer de pele não melanoma (barra vermelha) e melanoma (barra alaranjada). Eixo “x” representa a porcentagem e o eixo “Y” o padrão de consumo de álcool..... 48
Gráfico 6 – Tipos de captação de água para consumo pela população de Missal (barra azul), portadores de pele não melanoma (barra vermelha) e de melanoma (barra alaranjada). 48
Gráfico 7 - Exposição solar e uso do protetor solar dos grupos: indivíduos saudáveis (Controle), com câncer de pele não melanoma (Ca pele) e melanoma (Mel). 62
Gráfico 8 - Frequência semanal (em %) do consumo de frutas, produtos industrializados, legumes e verduras e embutidos dos grupos: indivíduos saudáveis (Controle), com câncer de pele não melanoma (Ca pele) e melanoma (Mel). 62
Gráfico 9 - Frequência semanal (em %) do consumo de carnes vermelhas, doces, churrasco e frituras dos grupos: indivíduos saudáveis (Controle), com câncer de pele não melanoma (Ca pele) e melanoma (Mel). 63
Gráfico 10 - Frequência semanal (em %) do consumo de chimarrão e chá de ervas dos grupos: indivíduos saudáveis (Controle), com câncer de pele não melanoma (Ca pele) e melanoma (Mel). 63
Gráfico 11 - Frequência semanal (em %) do consumo de água dos grupos: indivíduos saudáveis (Controle), com câncer de pele não melanoma (Ca pele) e melanoma (Mel). 64

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Especificações como regiões de interesse, sequências dos iniciadores, éxon alvo e transcrito (Apêndice 1). 32

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Representação das sondas. 41
Tabela 2 - Perfil da população de Missal. ¹Erro padrão (Standard error). 45
Tabela 3 - Análise descritiva dos dados disponibilizados no Sysgeo em 31/05/2020 em número absoluto e porcentagem nos grupos amostrados, sendo: População - todos os indivíduos amostrados; Ca Pele - portadores de câncer de pele não melanoma; Mel - portadores de melanoma. 49
Tabela 4 - Características dos indivíduos e as variáveis dos grupos controle negativo, câncer de pele não melanoma (CPNM) e melanoma (mel). 56
Tabela 5 - Valores médios de todas as alterações encontradas nos grupos melanoma e câncer de pele não melanoma*. 59
Tabela 6 - Perfil dos grupos controle negativo (que compreendem os indivíduos saudáveis), dos portadores de melanoma e de câncer de pele não melanoma. ¹ Erro padrão 61
Tabela 7 - Análise descritiva dos dados disponibilizados no Sysgeo em 31/05/2020 em número absoluto e porcentagem nos grupos amostrados: Indivíduos saudáveis (controle negativo); portadores de câncer de pele não melanoma; portadores de melanoma. 64
Tabela 8 - Relação em frequências e médias entre as variáveis e os grupos. 68
Tabela 9 - Resultado do teste estatístico SIMPER demonstrando a relação de resultados de taxa de contribuição gerados no programa Past entre grupo controle negativo (indivíduos saudáveis) e portadores de melanoma. 69
Tabela 10 - Resultado do teste estatístico SIMPER demonstrando a relação de resultados de taxa de contribuição gerados no programa Past entre grupo controle negativo (indivíduos saudáveis) e câncer de pele não melanoma. 70
Tabela 11 - Resultado do teste estatístico SIMPER demonstrando a relação de resultados de taxa de contribuição gerados no programa Past entre o grupo melanoma e câncer de pele não melanoma. 71
Tabela 12 - Dados referentes aos resultados obtidos nos testes de correlações. Foram aceitos resultados apenas os resultados com $p < 0.05$ 73

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

µg – micrograma

µL – microlitro

6–4(PP) - *6-pyrimidine-4-pyrimidone*

ACS – Agente comunitário de saúde

AJCC - *American Joint Committee on Cancer*

Asn – Asparagina

Asp – Aspartato

BRCA1 - proteína 1 associada ao câncer de mama 1

CPNM - Câncer de pele não melanoma

CDK4 – *Cyclin Dependent Kinase 4*

CDKN2A - *Cyclin Dependent Kinase Inhibitor 2A*

CNPs - *Copy number polymorphisms*

CNVs - *Copy number varations*

CONEP - Comissão Nacional de Ética em Pesquisa

CEP - Comitê de Ética em Pesquisa

CPD - *Cycyclobutane pyrimidine dimers*

DNA – Ácido Desoxirribonucleico

dNTPS – Desoxirribonucleotídeos Trifosfatados

EDTA - ácido etilenodiaminotetracético

EPI – Equipamento de proteção individual

EtOH – Etanol

FDA - *Food and Drug Administration*

g – grama

GBM – Grupo Brasileiro de Melanoma

Gly – Glicina

HCl – Ácido clorídrico

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ILACVN - Instituto Latino-Americano de Ciências da Vida e da Natureza

IPARDES - Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social

KCl – cloreto de potássio

L – Litro

LPCM – Laboratório de pesquisa em ciências médicas

MC1R - *Melanocortin 1 receptor*

Melanoma Cutaneo – MC

Min – minutos

MIR31- *Micro RNA 31*

MITF - *Melanocyte Inducing Transcription Factor*

mL – mililitro

MLLT3 - *Myeloid/lymphoid or mixed-lineage leukemia; translocated to, 3*

MLPA - *Multiplex Ligantion-Probe Amplification*

mM – milimol

MTAP - *5-Methylthioadenosine phosphorylase*

NCBI - *National Center for Biotechnology Information*

NCCN – *National Comprehensive Cancer Network*

ng – nanograma

ºC – Graus Celsius

ONG – Organização não governamental

Pb – pares de base

PCR - Reação em cadeia da polimerase

PDF - *Portable Document Format*

pH - Potencial Hidrogeniônico

POT1 - proteção dos telômeros 1

PR – Paraná

QV – Quality Value

RefSeq – Sequência referência

RNA – Ácido Ribonucleico

RPM – Rotações por minuto

SANEPAR - Companhia de saneamento do paraná

SBD – Sociedade Brasileira de Dermatologia

SE – *Standard Error*

SIMPER - S*imilarity Percentages Breakdown*

SNP - *Single nucleotide Polimorphism*

SPSS - *Statistical Package for Social Science*

t – teste t pareado

TBE - Tris Borato EDTA

TCLE – Termo de consentimento livre e esclarecido

TERT - transcriptase reversa da telomerase

TCGA - *The Cancer Genome Atlas Network*

HPFS - *The Health Professionals Follow-up Study*

NHS - *The Nurses' Health Study*

Trp – Triptofano

UV - Ultravioleta

UNILA - Universidade Federal da Integração Latino-Americana

UICC - *Union International for Cancer Control*

UV – Ultravioleta

UVA – Ultravioleta A

UVB – Ultravioleta B

UVR – Radiação Ultravioleta

WHO – World Health Organization

WT – Wild Type

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 15
1.1 MISSAL: SUAS CARACTERÍSTICAS E SEU HISTÓRICO ONCOLÓGICO 15
1.2 ASPECTOS BIOLÓGICOS DO CÂNCER 15
1.2.1 Surgimento das neoplasias e os cânceres de pele 15
1.3 GENÉTICA DO MELANOMA: A IMPORTÂNCIA DO GENE CDKN2A 19
1.4 RASTREAMENTO E DIAGNÓSTICO DO CÂNCER DE PELE MELANOMA 22
2 JUSTIFICATIVA 24
3 HIPÓTESES 25
4 OBJETIVOS 26
4.1 OBJETIVO GERAL 26
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 26
5 MATERIAIS E MÉTODOS 27
5.1 ASPECTOS ÉTICOS 27
5.2 COLETA DE INFORMAÇÕES E AMOSTRAS 27
5.3 ANÁLISE DOS MARCADORES MOLECULARES 29
5.3.1 Extração de DNA e quantificação 29
5.3.2 Eletroforese 30
5.3.3 Sequência dos iniciadores 31
5.3.4 Sequências referências 33
5.3.5 PCR 33
5.3.6 Sequenciamento das regiões de interesse 34
5.3.7 Multiplex Ligation-Dependent Probe Amplification (MLPA) 36
5.3.8 Análise das amostras submetidas ao MLPA 37
5.3.9 Análise dos dados 42
6 **RESULTADOS** 44
6.1 PERFIL DA POPULAÇÃO DE MISSAL 44
6.1.1 Análise do consumo populacional 46
6.2 MARCADORES MOLECULARES 52
6.2.1 Sequenciamento de DNA 52
6.2.2 Análise estatística das variáveis do questionário do MLPA 68
6.2.3 Testes de correlação MLPA x Questionário 72
7 DISCUSSÃO 74
8 CONCLUSÃO 88
9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 89
10 APÊNDICES 108
11 ANEXOS 114

11.1 ANEXO 1 – PARECER SUBSTANCIADO DO CEP 114
11.2 ANEXO 2 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO ..115
11.3 ANEXO 3 – QUESTIONÁRIO 116
11.4 ANEXO 4 – SONDAS DO KIT SALSA MLPA P419-A2 CDKN2A/2B-CDK4 MELANOMA 117

1 INTRODUÇÃO

1.1 MISSAL: SUAS CARACTERÍSTICAS E SEU HISTÓRICO ONCOLÓGICO

Missal é um município localizado na região sul do Brasil e ao oeste do estado do Paraná, colonizado durante a década de 60 por imigrantes católicos de origem alemã, os quais estavam previamente estabelecidos no estado do Rio Grande do Sul. De acordo com o último censo, possui uma população de 10.474 habitantes e as principais fontes econômicas de Missal são a agrícola e a pecuária (IBGE, 2010; Prefeitura de Missal, 2017; IPARDES, 2018).

Estas atividades agrícolas e agropecuárias, bem como a origem dos colonizadores do município podem ter uma influência direta ou indireta na saúde da população. De acordo com dados da Rede de Assistência à Saúde, disponibilizados pelo TABNET (DATASUS), as neoplasias ocupam a segunda posição no número de atendimentos ambulatoriais e internações, ficando apenas atrás das doenças do aparelho respiratório. Os dados de mortalidade também apontam as neoplasias como a segunda causa de morte (25%), ficando as doenças do aparelho circulatório com a primeira posição (26%). A faixa etária mais prevalente quanto à presença e morte por neoplasias é a de 50-64 anos (37,5%), seguida da faixa etária de 20-49 anos (19,6%) (IPARDES, 2020).

1.2 ASPECTOS BIOLÓGICOS DO CÂNCER

1.2.1 Surgimento das neoplasias e os cânceres de pele

Neoplasias são proliferações anormais de células que ocorrem de maneira descontroladas, mais conhecidas como tumores. Os tumores neoplásicos são divididos em duas categorias: tumores neoplásicos benignos e malignos. Os tumores benignos, ou neoplasias benignas, são definidos como células que proliferam sem a capacidade de invadir tecidos adjacentes. Os tumores malignos, também chamados de cânceres, são capazes de invadir tecidos adjacentes e distantes do ponto de origem tumoral, sendo essa capacidade de invasão denominada de metástase. A metástase ocorre quando uma célula maligna se desprende do tecido de origem e se transpõe para a corrente sanguínea ou os vasos linfáticos

podendo colonizar outras partes ou órgãos do corpo humano (Talmadge e Fidler, 2010; Lambert *et al.*, 2017).

De maneira geral o ciclo celular dispõe de controles minuciosos impedindo alterações que possam comprometer a viabilidade celular. Alguns genes, como os proto-oncogenes, são responsáveis pela produção de proteínas que estimulam o crescimento e a divisão celular. Os genes supressores de tumor ou antioncogenes são responsáveis por sintetizarem proteínas que desempenham papel fundamental de frear uma importante etapa no ciclo celular (McGowan, 2012; Leal-Steban e Fajas, 2020). A produção exagerada ou deficitária das proteínas regulatórias e das vias de sinalização, bem como proteínas anômalas que não executam a sua função, podem ocorrer em decorrência de uma mutação pontual, deleção, inserção, eventos de amplificação gênica ou rearranjos cromossômicos, fazendo com que o ciclo celular seja aberrante e implique no surgimento do câncer (Hsieh *et al.*, 2013; Tomczak *et al.*, 2015; Otto e Sicinski, 2017;Whitworth 2019; Zhang *et al.*, 2019; Ong e Torres, 2019; Leal-Steban e Fajas, 2020).

Muitas vezes a formação de um câncer é resultado do acúmulo de mutações em inúmeros genes. Este processo de tumorigênese pode ser desencadeado por agentes xenobióticos ambientais que conseguem provocar efeitos acumulativos que resultam em danos permanentes, causando assim o desequilíbrio da homeostase e implicando na perda do controle proliferativo da célula, permitindo-a que se divida de maneira desenfreada (Chiodoni *et al.*, 2010; Read *et al.*, 2016; Stoffel e Carethers, 2020).

Considerando que o surgimento do câncer depende de fatores genéticos e ambientais, esta doença é considerada multifatorial, onde alterações epigenéticas, predisposição genética e exposição a determinados agentes ambientais são critérios clínicos para o seu desenvolvimento (Azevedo *et al.*, 2020) e, portanto, a maioria dos cânceres de pele segue este padrão multifatorial (Read *et al.*, 2016; Davis *et al.*, 2018).

O câncer de pele é um dos cânceres mais representativo em continentes como a Europa, Oceania, América do Norte e América do Sul (WHO, 2018) (Figura 1). No Brasil, o câncer de pele representa 30% de todos os tumores malignos, sendo considerado raro em crianças e adultos de pele negra. É uma patologia mais prevalente em pessoas de pele clara e maiores de 40 anos, as quais são mais suscetíveis à ação nocivas dos raios ultravioleta (UV) e dispostas a apresentarem lesões na pele que aumentam a predisposição de desenvolver a doença (INCA, 2018).

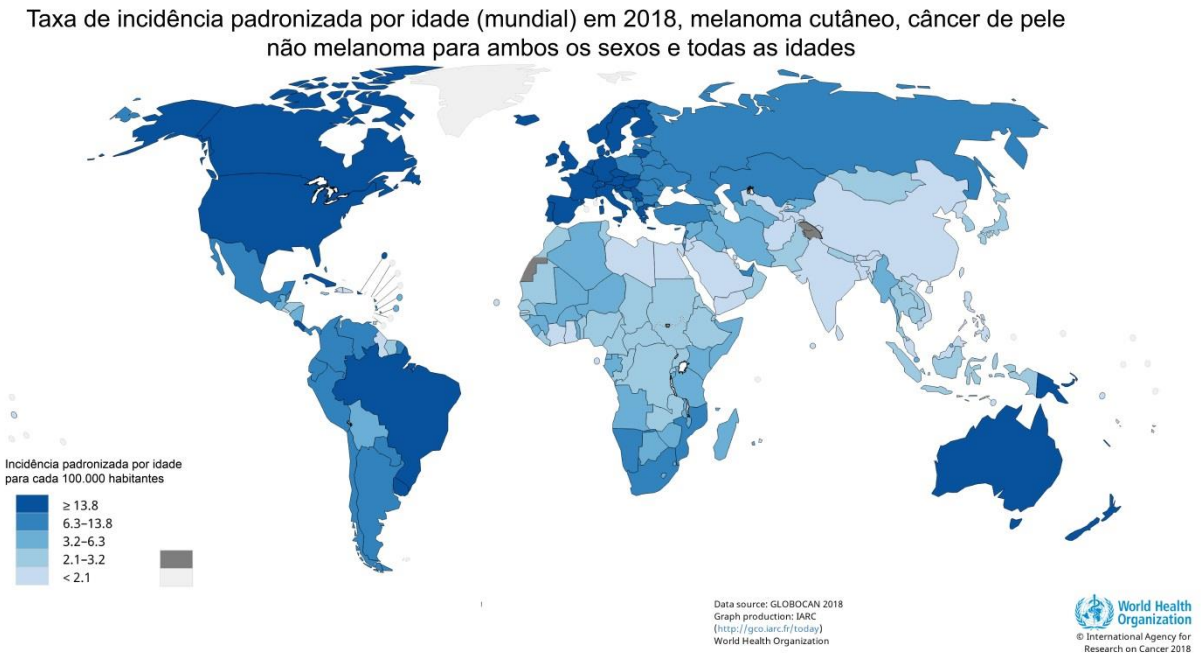


Figura 1- Representação esquemática da incidência de câncer de pele (melanoma e não melanoma) padronizado por idade em 2018, ao redor do mundo. Os valores de incidência estão representados em cores nos respectivos grupos das legendas. Fonte: WHO, 2020.

O câncer de pele pode ser separado em duas categorias: o melanoma e não melanoma. O câncer de pele do tipo não melanoma (CPNM) é o resultado da proliferação massiva dos queratinócitos e da supressão da resposta inflamatória cutânea (Griffin *et al.*, 2016). Este é o tipo de câncer mais frequente no Brasil e corresponde a cerca de 25% de todos os tumores malignos registrados no país (INCA, 2020). Como a pele é heterogênea, o CPNM pode apresentar tumores de diferentes linhagens. Os mais frequentes são o carcinoma basocelular (responsável por 70% dos diagnósticos) e carcinoma de células escamosas ou carcinoma epidermoide (representando 25% dos casos). O carcinoma basocelular, apesar de ser o mais incidente, é também o menos agressivo (Madan *et al.*, 2010). Na região Sul do Brasil, a incidência de CPNM é de 138,75/100 mil habitantes do sexo masculino e 93,58/100 mil habitantes do sexo feminino. Contudo, apesar da maior incidência, é o de menor mortalidade. A estimativa de novos casos de CPNM para 2020 é de 176.930, sendo 83.770 do sexo masculino e 93.160 do sexo feminino, no Brasil. Em 2015 ocorreram 1.958 mortes causadas por CPNM, sendo 1.137 do sexo masculino e 821 do sexo feminino também no Brasil (INCA, 2020).

O melanoma cutâneo (MC) é um tipo de câncer de pele que tem origem nos melanócitos (que são células produtoras de melanina, substância que determina a cor da pele)

e apresenta alta letalidade, apesar de sua incidência ser mais baixa quando comparado ao CPNM. Tem predominância em adultos brancos e representa 4% das neoplasias malignas de pele, sendo que este é o tipo mais grave devido à sua alta possibilidade de metástase. Alguns critérios clínicos contribuem para o aparecimento do MC, tais como a exposição intermitente ou esporádica ao sol; características pigmentosas; bronzeamento artificial; histórico familiar; imunossupressão; pele clara e presença de nevos, sendo que o risco de surgimento do MC também está relacionado com a quantidade de número de nevos que surgem nos indivíduos (Goldstein *et al.*, 2000; Popim, 2008; Hawkes *et al.*, 2016). O MC ocorre em 6,96/100 mil habitantes do sexo masculino e 6,50/100 mil habitantes do sexo feminino na região Sul do Brasil. A estimativa de novos casos de MC para 2020 é de 8.450, sendo 4.200 do sexo masculino e 4.250 do sexo feminino. Em 2015 ocorreram 1.794 mortes, sendo 1.012 do sexo masculino e 782 do sexo feminino no Brasil (INCA, 2020).

Destes melanomas, 10 a 15% se enquadram no critério de síndromes de câncer hereditários sendo estes mais prevalentes em pessoas de uma mesma família e, nesses casos, as alterações genéticas são passadas através das gerações. O indivíduo portador da mutação tem um risco elevado de desenvolver lesões associadas à síndrome durante toda a vida. Algumas características estão associadas a este câncer hereditário, como: idade precoce ao diagnóstico, múltiplos casos de melanoma na família, múltiplos melanomas primários em um indivíduo e outras neoplasias (especialmente câncer de pâncreas e tumores do sistema nervoso central) na mesma família, mais de uma neoplasia em um mesmo indivíduo e múltiplas gerações acometidas (Ruiz *et al.*, 1999; Carvalho *et al*., 2004; Udayakumar *et al*., 2010; Lorenzo *et al*., 2016; Toussi *et al.*, 2020). Em pacientes classificados nesta categoria familiar, o risco de desenvolver a doença é de 30-70 vezes maior do que na população em geral (Carvalho *et al.*, 2004; GBM, 2018).

No Brasil, um estudo englobando pacientes com diagnóstico de melanoma foi desenvolvido entre os anos de 1999 e 2000, no Hospital de Clínicas de Porto Alegre, que atende pacientes provenientes de todo o Rio Grande do Sul e também de parte da Região Sul do país. Este estudo identificou que 9,8% dos pacientes apresentavam história familiar de melanoma. Além disso, evidenciou a presença de pelo menos um critério clínico importante em 16% dos casos (histórico familiar, múltiplos melanomas, câncer de pâncreas e melanoma na família, histórico familiar câncer de pâncreas e síndrome do nevo displásico), quando tal prevalência é de 10% na literatura internacional. Os autores observaram que mais de 55% dos casos estudados foram identificados em pessoas com até 45 anos de idade,

enquanto tal proporção é de 35% na estatística norte-americana. A média da idade de diagnóstico em mulheres foi cinco anos inferiores à descrita para a população feminina e, em homens, foi nove anos inferior à descrita para a população masculina em geral para o mesmo estudo (Carvalho *et al*., 2004). Estes dados são especialmente relevantes, uma vez que a colonização de Missal deu-se a partir de imigrantes do Rio Grande do Sul.

1.3 GENÉTICA DO MELANOMA: A IMPORTÂNCIA DO GENE CDKN2A

O melanoma tem uma das maiores cargas mutacionais somáticas entre os tumores malignos sólidos (Reddy *et al.*, 2017). Em 2015, *The Cancer Genome Atlas Network* (TCGA) publicou o maior estudo genômico até o momento caracterizando alterações de DNA, RNA e análises de proteínas de melanomas primários ou metastáticos e identificou 48 genes principais relacionados ao surgimento do mesmo, sendo alguns deles CDKN2A CDK4, TERT, ACD, TERF2IP, POT1, MITF, MC1R e BAP1 (Read *et al*., 2016; Toussi *et al.*, 2020). Os genes CDKN2A, CDK4, BAP1, POT1, ACD, TERF2IP e TERT são considerados genes de predisposição ao melanoma de alta penetrância e mutações nesses genes, quando em células germinativas, estão associados ao melanoma familiar conferindo risco ao desenvolvimento do melanoma. O MC1R (*Melanocortin 1 receptor*), por sua vez, é considerado um gene de predisposição ao melanoma de baixa penetrância (Pho *et al*., 2006; Read *et al*., 2016; Toussi *et al.*, 2020). Apesar de tais mutações estarem implicadas em um total combinado de aproximadamente 50% dos casos de melanoma familiar, a base genética subjacente é inexplicável para o restante das famílias de melanoma em que os indícios são elevados e que indicam herdabilidade. Além da possibilidade de existirem variantes extremamente raras em alguns genes adicionais de penetrância desconhecida ainda a serem descobertos, isso sugere um provável componente poligênico à suscetibilidade e um nível único de risco pessoal de melanoma influenciado por múltiplos alelos de baixo risco e modificações genéticas (Read *et al.*, 2016).

As variantes em CDKN2A (*Cyclin Dependent Kinase Inhibitor 2A*) são responsáveis pela maioria dos melanomas hereditários (Read *et al.*, 2016; Toussi *et al.*, 2020). O gene CDKN2A está localizado no cromossomo 9 e codifica duas proteínas: p14ARF e p16INK4A, as quais estão relacionadas com o controle do ciclo celular (Besson *et al*., 2008; Figura 2). A proteína p16 é codificada a partir dos éxons 2, 3 e 4 enquanto que a proteína p14 é formada a partir de um *splicing* alternativo do éxon 1 com o éxon 3. A função da p16 é

inibir a formação do complexo CDK4/6-ciclina D1 e, desta forma, manter a proteína Rb na sua forma desfosforilada. Este estado desfosforilado da proteína Rb permite ligação entre a proteína Rb e a proteína E2F, o que consecutivamente inativa o fator de transcrição E2F. Com a proteína Rb fosforilada, esta se dissocia do fator de transcrição E2F permitindo com que atue na transcrição de várias proteínas necessárias para a progressão da fase S da mitose. A proteína p16 também pode ser regulada pela E2F. Por outro lado, a proteína p14ARF ativa a proteína supressora tumoral p53 inibindo a MDM2 cuja é responsável pela inativação da p53. A ativação da p53 induz a expressão da p21, proteína responsável pela regulação negativa do ciclo celular. A p21 impede o avanço do ciclo celular da fase G2 à metáfase inibindo os complexos CDK1-Ciclina A/B (Al-Kaabi *et al*., 2014).

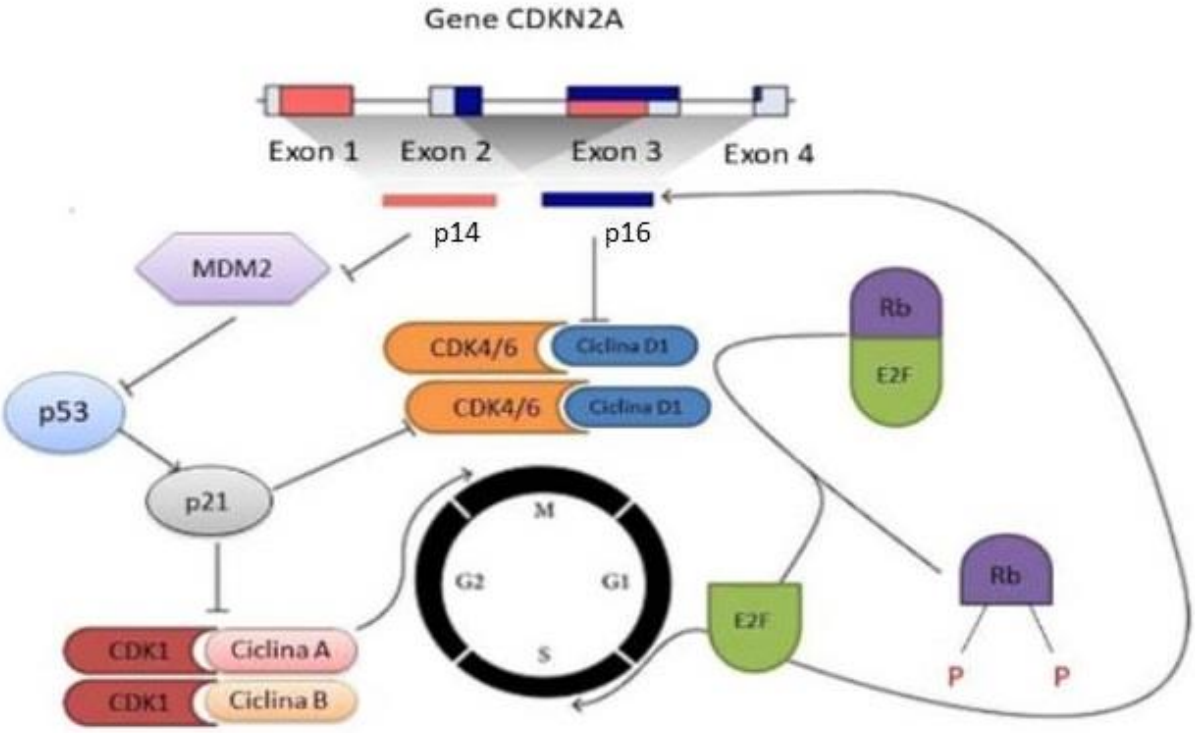


Figura 2- Gene CDKN2A e sua relação com o controle do ciclo celular (Fonte: Modificado de Al-Kaabi *et al*., 2014).

A maioria das variantes CDKN2A detectadas em pacientes com melanoma familiar afeta os éxons 2 e 3, que estão codificando para o p16INK4A. No entanto, variantes do éxon 1 (anteriormente conhecidas como 1β) específicas para p14ARF são também relatadas (Hewitt *et al*., 2002), bem como deleções genômicas maiores de CDKN2A (Randerson-Moor *et al*., 2001; Knappskog *et al*., 2006; Laud *et al*., 2006; Lesueur *et al*., 2008). Além disso, portadores de deleções homozigotas tanto de CDKN2A como de

CDKN2B são frequentemente detectadas em amostras de melanoma somático (Walker *et al.*, 1995; Flores *et al.*, 1997). Estudos relacionados a famílias com mutações em CDKN2A revelaram um risco aumentado de câncer pancreático e cânceres em indivíduos tabagistas (Goldstein *et al.*, 1995; Ghiorzio *et al*., 1999; Vasen *et al*., 2000; Goldstein *et al*., 2006; de Snoo *et al*., 2008; Helgadottir *et al*., 2014; Tucker *et al*., 2018).

No Brasil, algumas variantes patogênicas e outras de funções não conhecidas foram identificadas por sequenciamento do gene CDKN2A em famílias com predisposição ao melanoma e variantes não patogênicas em indivíduos sem histórico familiar (Huber e Ramos, 2006; Ashton-Prolla *et al.*, 2007; Ávila 2010; de Ávila *et al.*, 2014), sendo que a frequência de mutação foi de 13,6% no melanoma familiar (Ávila 2010; de Ávila *et al.*, 2014). Evidências de variantes germinativas relacionadas ao melanoma com provável origem europeia foram encontradas na população do Rio Grande do Sul (Ashton-Prolla *et al.*, 2007).

Além do sequenciamento de DNA, dentre as técnicas moleculares utilizadas nos rastreamentos genéticos, a MLPA é utilizada para detectar alterações no número de cópias (Schouten *et al*., 2002). A MLPA (*Multiplex Ligantion-Probe Amplification*) é uma técnica cujo objetivo consiste em detectar alterações no número de cópias ao nível genômico (ganhos e perdas) em comparação com amostras controle (Schouten *et al*., 2002). Tem como base a PCR (Reação em cadeia da polimerase) multiplex e utiliza várias sondas concomitantemente. A técnica de MLPA se baseia em um princípio simples, em que a amostra de DNA genômico é hibridizada a uma mistura de sondas com amplificação posterior dos produtos de ligação por PCR, utilizando um par de iniciadores universais. Os fragmentos finais são, então, separados e lidos em um sequenciador de DNA, sendo possível a quantificação relativa de cópias gênicas (Mendes, 2012). Para a investigação de melanoma, o kit de sondas SALSA MLPA P419 CDKN2A/2B-CDK4 é utilizado para avaliação dos genes CDKN2A, CDK4 e MITF (Mrc-Holland, 2018). Dentre estes genes, o CDKN2A é observado em 20-50% de todas as famílias que apresentam melanoma familial (Kamb *et al*., 1994; Flores *et al*., 1997; Goldstein *et al*., 2007; Harland *et al*., 2014; Tucker *et al*., 2018). Este gene, também conhecido como INK4A, CDK4I e MTS1 é um gene supressor de tumor que está localizado no cromossomo 9 (9p21) e codifica dois tipos de proteínas as $p16^{INK4a}$ e $p14^{ARF}$ (alternate reading frame) (Figueiredo *et al.*, 2003; Goldstein *et al.*, 2005). Em casos de melanoma familiar sua penetrância difere entre as localizações geográficas, aumentando de acordo com o grau de exposição solar a que a população é submetida, inferido pela latitude

(Bakos *et al*., 2002), mas entre os casos de melanoma não relacionados à história familiar, a penetrância não diferiu por latitude (Cust *et al*., 2011).

Variações nos genes de pigmentação, particularmente MC1R, também aumenta o risco de melanoma em portadores de mutação CDKN2A (Goldstein *et al*., 2005; Demenais *et al*., 2010).

Outro gene de susceptibilidade ao melanoma é o CDK4, que é mutado em 2% das famílias com melanoma (Goldstein *et al*., 2007). Também já foram detectadas mutações pontuais (R24H e R24K) de CDK4 no melanoma familiar (Zuo *et al*., 1996; Soufir *et al*., 1998; Molven *et al*., 2005). Além disso, foi sugerido que uma variante da linhagem germinativa E318K (c.952G>A) do gene MITF (*Melanocyte Inducing Transcription Factor*) associa-se à predisposição ao melanoma familiar (Yokoyama *et al*., 2011; Bertolotto, 2013).

1.4 RASTREAMENTO E DIAGNÓSTICO DO CÂNCER DE PELE MELANOMA

O rastreamento através de exames clínicos ainda é um desafio mesmo para médicos que são especialistas em melanoma. Normalmente os médicos avaliam clinicamente empregando o rastreamento por detecção visual, que se embasa na regra do “ABCDE”. Esta regra consiste em analisar as pintas ou nevos de acordo com: Assimetria; Bordas irregulares; Cores; Diâmetro e Evolução (NCCN, 2018). Por exemplo, nevos normais tendem a ter um tamanho menor que 0,5mm, bordas regulares, cores uniformes e devem permanecer do mesmo tamanho, mesma forma e cor por muitos anos, sendo estes os critérios a serem usados no autoexame, que é um fator que pode determinar a prevenção do melanoma. Mas não há nenhuma evidência sólida que o exame clínico visual diminui as morbidades e mortalidades (Domingo *et al*., 2016).

Após a identificação de uma lesão cutânea suspeita, deve ser procedida sua remoção, preferencialmente completa, para a análise de toda a lesão cutânea e o diagnóstico clínico-patológico do melanoma (Mills, 2013). O diagnóstico histopatológico baseia-se em critérios arquiteturais na epiderme (extensão da lesão, simetria das alterações, padrão de distribuição dos melanócitos, circunscrição, predomínio de células isoladas *versus* ninhos de células, configuração da epiderme), e aspectos citológicos dos melanócitos na epiderme e na derme, além de maturação celular e atividade mitótica. Alguns autores valorizam ainda a determinação da fase de crescimento radial versus e vertical na histopatologia (De Vries, 2006). O principal fator prognóstico para doenças neoplásicas é o estadiamento, ou seja, a

determinação da extensão daquele tumor no organismo, levando em conta aspectos do tumor primário (T), do eventual comprometimento linfático regional (N) ou a presença de metástases (M), que compõe o estadiamento pela *Union International for Cancer Control* (UICC) e pelo *American Joint Committee on Cancer* (AJCC) (Bajaj *et al*., 2020).

Diante da letalidade do melanoma, alguns algoritmos têm sido desenvolvidos para uso em populações brancas para prever o risco do seu desenvolvimento. Usando medidas simples, o algoritmo pode ser usado para ajudar a identificar indivíduos de maior e menor risco, em relação a outros da mesma idade e sexo dentro de uma população, para quem os perigos da exposição solar seriam diferentes, e produzir estimativas de risco absoluto, combinado com dados específicos da população. Características predefinidas incluem número de membros da família com melanoma e múltiplos melanomas primários, idade média do diagnóstico e presença de câncer de pâncreas ou câncer de vias aéreas superiores em um membro da família (Davies *et al*., 2015; Potjer *et al*., 2018).

Embora existam vários testes de painel multigênico aprovados pela FDA (*Food and Drug Administration*) para previsão de risco e diagnóstico de vários tipos de câncer, ainda não há teste de biomarcador aprovado pela FDA para estratificação de risco para câncer de pele (Trager *et al*., 2020). Portanto, os testes genéticos não são atualmente recomendados rotineiramente na clínica devido à complexa interação poligênica e ambiental que influenciam o quadro clínico do melanoma e também porque em função destas variáveis a utilidade clínica é incerta (Potrony *et al.*, 2015; Trager *et al.*, 2020). Porém, ressalta-se que a avaliação de potenciais genes relacionados à predisposição pode ser utilizada como ferramentas de triagem e para delinear clínicas alvos terapêuticos no tratamento de neoplasias, sendo esta abordagem importante para futuras práticas em casos de melanoma familial (Kefford *et al*., 2002; Carvalho *et al*., 2004; Niendorf *et al.*, 2006; Genomel, 2018; Tucker *et al*., 2018; Trager *et al.*,2020).

Para a realização deste tipo de análise, são definidos como critérios: a) Indivíduo com ≥ 3 familiares próximos (pais, irmão, tios, primos, avós) afetados com melanoma; b) Indivíduo com ≥ 3 melanomas primários múltiplos; c) Indivíduo diagnosticado com melanoma em idade jovem (≤40 anos); d) Indivíduo com presença de câncer pancreático e melanoma na família. Caso um ou mais critérios sejam cumpridos poderá fazer parte de um grupo de pessoas com maior suscetibilidade de desenvolver melanoma (Carvalho *et al.*, 2004; Niendorf *et al.*, 2006; Gabree *et al*., 2014; Aoude *et al*., 2015; Potrony *et al*., 2015).

2 JUSTIFICATIVA

A maioria dos melanomas diagnosticados em estágio precoce é curável. Por outro lado, a mortalidade é elevada entre pacientes diagnosticados em estágios mais avançados. Nesse contexto, a identificação de indivíduos geneticamente predispostos ao melanoma pode ser importante para adotar medidas de vigilância, diagnóstico precoce e tratamento nesse grupo de pacientes de alto risco, na expectativa de diminuir significativamente a morbimortalidade. O principal gene supressor de tumor da linha germinativa associado ao melanoma é o CDKN2A e as variantes patogênicas deste gene são responsáveis pela maioria dos melanomas familiares. Considerando que Missal é um município colonizado por descendentes de alemães provenientes do Rio Grande do Sul, que é o estado brasileiro com maior incidência de melanoma em comparação com o restante do Brasil, e que importante parcela da população de Missal apresenta características fenotípicas (cor da pele, cabelos e olhos) semelhantes as dos padrões do Rio Grande do Sul, europeus e norte-americanos, estes estão particularmente suscetíveis ao melanoma. Além disso, Missal é uma referência na agricultura e o estilo de vida de seus moradores pode estar contribuindo para o surgimento de melanoma, especialmente devido à ampla exposição ao sol. Portanto, a análise do gene CDKN2A relacionado ao melanoma hereditário na população de Missal-PR passa a ser de suma importância para avaliar um possível efeito fundador, especialmente se aliado à compreensão do perfil do Município quanto aos hábitos de vida.

3 HIPÓTESES

A presença de pelo menos um critério clínico importante para o desenvolvimento do câncer melanoma em Missal será superior à prevalência internacional (10% dos casos).

Pacientes diagnosticados precocemente como portadores de melanoma e tratados, a médio e longo prazo manifestaram outros tipos de cânceres.

A prevalência de portadores de melanoma que apresenta histórico familiar desta patologia em Missal será maior que a média encontrada no Brasil (5-10%).

Variantes patogênicas do gene CDKN2A estão envolvidas com a maioria dos casos de melanoma em Missal.

4 OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GERAL

Compreender a situação do câncer de pele em Missal, Pr **e** identificar o perfil genético relacionado ao gene de alta penetrância CDKN2A em pacientes com câncer de pele melanoma, correlacionando com os perfis sócio-demográficos da população.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estabelecer a prevalência do câncer de pele melanoma e não melanoma no município de Missal.
- Rastrear grandes deleções e duplicações de regiões do gene CDKN2A usando a técnica de MLPA nos pacientes portadores de melanoma, tendo como grupos de comparação pacientes que apresentam câncer de pele não melanoma e indivíduos saudáveis.
- Identificar a composição de haplótipos com base nas mutações rastreadas nos genes CDKN2A e estabelecer a frequência dos mesmos nos grupos de pacientes e controles sadios.
- Estabelecer a relação entre alelos e o surgimento de melanoma nesta população, bem como portadores desta doença que apresenta histórico familiar.
- Verificar a frequência dos casos em que há a presença de pelo menos um critério clínico importante para o desenvolvimento do câncer melanoma na população amostrada.
- Correlacionar os dados genéticos obtidos com as informações obtidas nos questionários (informações pessoais - idade, raça, zona da cidade que mora; questões relacionadas às condições de moradia, renda familiar, hábitos de vida, hábitos de fumo, consumo de bebidas alcoólicas) para estabelecer o padrão de adoecimento oncológico.
- Fornecer subsídios para auxiliar nas estratégias de prevenção do câncer dermatológico para o município de Missal, PR.

5 MATERIAL E MÉTODOS

5.1 ASPECTOS ÉTICOS

Esta pesquisa está inserido no projeto ESTABELECIMENTO DO PERFIL DE ADOECIMENTO ONCOLÓGICO DA POPULAÇÃO DE MISSAL/PR, em uma parceria estabelecida entre a Prefeitura de Missal e a Universidade Federal da Integração Latino-Americana, tendo sido aprovado no **Comitê de Ética em Pesquisa** (**CEP**)/ **Comissão Nacional de Ética em Pesquisa** (CONEP)/Plataforma Brasil, CAAE número 79421517.9.0000.0107 (Anexo 1).

5.2 DA COLETA DE INFORMAÇÕES ÀS ANÁLISES MOLECULARES

A figura 5 ilustra as etapas desenvolvidas para a realização do trabalho.

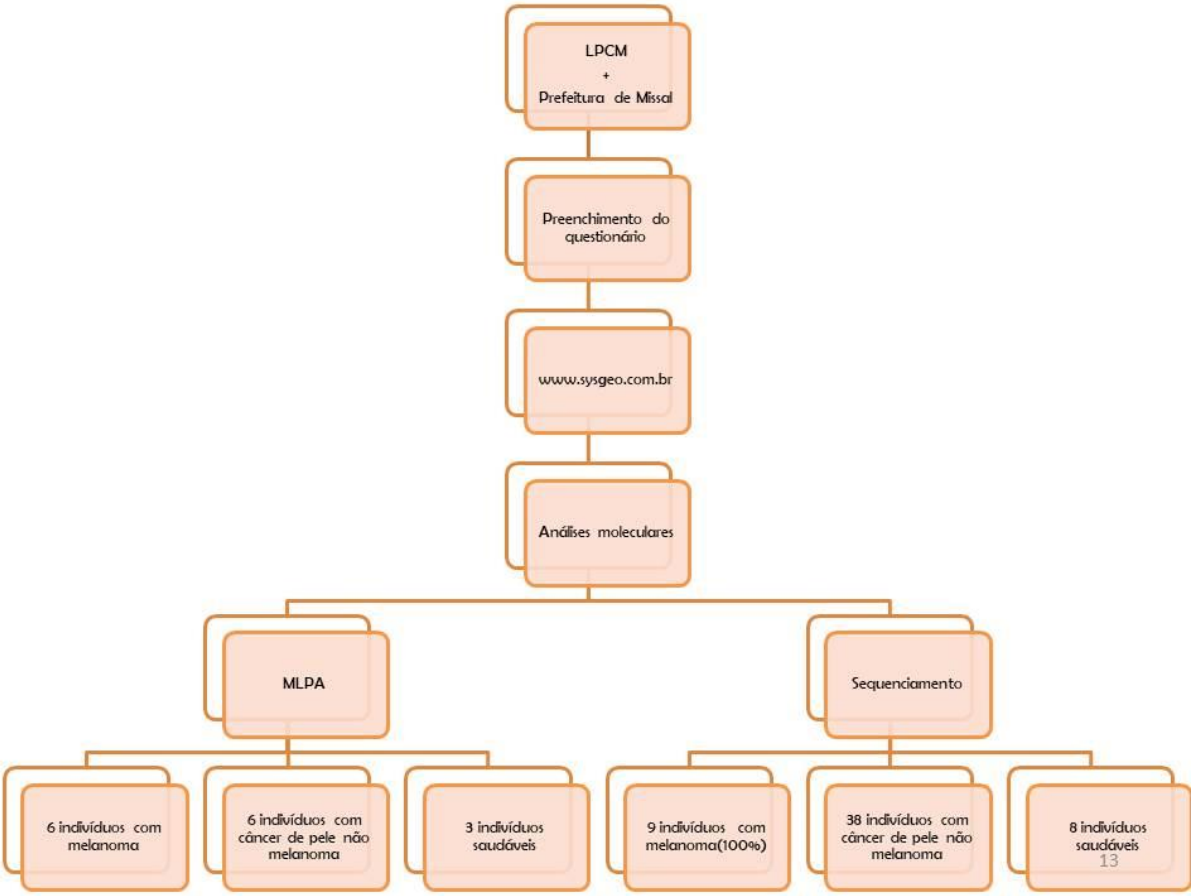


Figura 3 – Fluxograma representando as etapas realizadas implicando o início das coletas de dados às análises moleculares.

A coleta de informações foi realizada pelo Laboratório de Pesquisas em Ciências Médicas (LPCM) da UNILA e Prefeitura Municipal de Missal, contando com o auxílio de trinta agentes comunitários de saúde que efetuaram a aplicação de questionários diretamente aos moradores de Missal participantes do estudo populacional. Para a realização das entrevistas, todos os envolvidos passaram por uma capacitação sobre as temáticas relacionadas à realização da entrevista, a qual envolveu leitura de materiais e simulações das mesmas. O roteiro da entrevista foi do tipo semiestruturado, com questões/ temáticas pré-estabelecidas e padronizadas. Estes questionário visou a obtenção de informações pessoais (idade, ancestralidade, local de origem, endereço atual), questões relacionadas às condições de moradia, renda familiar, hábitos de fumo, consumo de bebidas alcoólicas, consumo de frutas e verduras, embutidos, industrializados, bem como local de captação da água utilizada para consumo, dentre outros (Anexo 3) do maior número possível de moradores de Missal. Os dados foram disponibilizados no sistema SYSGEO (https://sysgeo.com.br/sistemas), onde ficam arquivadas todas as informações do domicílio e do morador.

Para as análises moleculares foram convidados a participar de forma voluntária todos pacientes com mais de 18 anos diagnosticados com câncer de pele (melanoma e não melanoma), com confirmação dos tipos de cânceres por meio de laudos e residentes há pelo menos três anos no município de Missal. Todos os 9 pacientes com melanoma aceitaram participar da pesquisa, enquanto que dentre os portadores de câncer de pele não melanoma apenas 38 aceitaram. O controle negativo foi composto de 8 indivíduos adultos saudáveis e sem histórico de câncer de pele (melanoma e não melanoma).

Como critérios para rastreamento genético os pacientes portadores de melanoma preencheram pelo menos um dos seguintes critérios: a) história familiar positiva para melanoma (no mínimo um caso); b) múltiplos melanomas primários; c) Indivíduo diagnosticado com melanoma em idade jovem (≤40 anos); d) ocorrência de câncer de pâncreas e melanoma em um mesmo paciente; e) paciente com melanoma e história familiar de câncer de pâncreas; f) síndrome do nevo displásico (Carvalho *et al*., 2004; Niendorf *et al.*, 2006; Genomel, 2018).

Em todos os casos foi adotado um TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido) (Anexo 2), que foi explicado pelos pesquisadores, sendo posteriormente lido e assinado pelo participante.

A análise dos marcadores moleculares foi realizada em duas etapas. Para o sequenciamento do DNA das regiões de interesse foram amostrados 100% dos casos de

melanoma do município (3 homens e 6 mulheres), 38 indivíduos com câncer de pele não melanoma (21 homens e 17 mulheres) e 8 indivíduos controles sem histórico pessoal de câncer (4 homens e 4 mulheres), os quais se voluntariaram para participar desta etapa do estudo, totalizando em 55 indivíduos. Estes foram estratificados pelo sexo, idade, zona de habitação (rural ou urbana), renda familiar, estado civil, ocupação, hábito de vida e tipo de câncer (câncer de pele e melanoma) para a pesquisa atual. Na segunda etapa 6 portadores de melanoma, 6 portadores de câncer de pele não melanoma e 3 indivíduos sem histórico de câncer foram submetidos à analise de MLPA para verificar a existências de grandes duplicações e grandes deleções genômicas hereditárias, bem como diferenças entre os grupos. Porém, além do gene CDKN2A foram analisados também o gene CDK4 e uma sonda de mutação específica de ponto MITF E318K (c.952G>A) para fornecer indicativos do envolvimento de outros genes nos surgimentos destes cânceres na população de Missal. Para que isso fosse possível, foram coletados cerca de 10 ml de sangue periférico. As amostras foram identificadas e dispostas em tubo contendo ácido etilenodiaminotetracético (EDTA) como anticoagulante utilizando seringas com agulhas descartáveis para posterior processamento e análise no LPCM (Laboratório de pesquisas em ciências médicas) da UNILA.

5.3 ANÁLISE DOS MARCADORES MOLECULARES

5.3.1 Extração de DNA e quantificação

As amostras foram enumeradas (para garantir o sigilo) e armazenadas no banco de amostras mantido pelo LPCM do Instituto Latino-Americano de Ciências da Vida e Natureza da UNILA.

O sangue dos indivíduos foi utilizado para a extração da amostra de DNA genômico usando o kit da *Invitrogen PureLink Genomic DNA* obedecendo as instruções recomendadas pelo fabricante.

A etapa de lise foi efetuada utilizando 20µL de Proteinase K e 20µL Rnase seguida da homogeneização em vórtex e as amostras foram deixadas por 2 minutos à temperatura ambiente. Em seguida foi adicionado 200µL de *Purelink Genomic Lysis/Binding Buffer* e homogeneizado, para posterior incubação por 10 minutos a 55ºC.

Consecutivamente a amostra foi transferida para a *Purelink Spin Column*. Após essa transferência, a amostra foi centrifugada por 1 minuto em temperatura ambiente em uma velocidade de 10.000 rpm (rotações por minuto). Após a sua centrifugação, o tubo coletor foi descartado e o tubo com a membrana de sílica foi disposto em outro tubo coletor.

Em seguida foi feita a fase de lavagem para retirar a maior parte de todas as impurezas como proteínas, lipídios, sais minerais e inibidores de PCR, a fim de obter uma solução mais homogênea e concentrada de material genético de interesse para poder fazer uma PCR de maior qualidade. Esta fase consistiu em adicionar 500µL de *Wash buffer 1* no tubo contendo a membrana de sílica com o material genético. Logo depois o tubo foi centrifugado na temperatura ambiente por 1 minuto a 10.000 rpm. Após a centrifugação, o tubo contendo a membrana de sílica foi posto em outro tubo coletor para uma nova centrifugação. Foi adicionado 500µL de *Wash Buffer 2* preparado com etanol 100% e centrifugado na velocidade máxima (15.000 rpm) por 3 minutos à temperatura ambiente. O tubo coletor foi descartado e logo em seguida o tubo contendo a membrana de sílica foi transferido em um microtubo de 1,5 mL.

Por último foi feita a eluição. Foi adicionado 100 µL de líquido de eluição da própria fabricante no tubo contendo a membrana de sílica e o material genético. Posteriormente a amostra foi centrifugada por 1 minuto na velocidade máxima (15.000 rpm).

As amostras extraídas foram quantificadas em espectrofotômetro *NanoDrop* (*Thermo Scientific*) seguindo as recomendações da fabricante. Foram avaliados os seguintes parâmetros de absorbância: A260/A230 ≥ 1,7 para avaliar a contaminação por sais, polissacarídeos e compostos orgânicos e A260/A280 = 1,8 a 2,0 para avaliar a contaminação por proteínas. As amostras de DNA foram então diluídas para a concentração final de 25ng/µL de DNA e armazenadas em freezer do banco de amostras do LPCM.

5.3.2 Eletroforese

Para a corrida eletroforética foi utilizado o tampão TBE (Tris Borato EDTA) e ágar. Para 2 litros de solução tampão TBE pH 8-9 foram utilizados 108g de Tris base, 55g de ácido bórico, 3,72g de EDTA (*EthyleneDiamine Tetraacetic Acid*) e 2L de água destilada.

Foram utilizados 150ml de solução TBE pH8-9 e 1,5g de ágar para a preparação do gel de agarose para a realização da corrida de eletroforese. A solução TBE e o

ágar foram adicionados em um béquer e homogeneizados com um bastão de vidro. Para a completa dissolução, foi utilizado um microondas para o aquecimento por 3 minutos. Após a completa dissolução o gel foi disposto em uma cama de eletroforese com pentes até a polimerização.

Para realizar a corrida de eletroforese foram adicionados 5µL de azul de bromofenol para cada poço do gel de agarose. No primeiro poço foi adicionado 2µL de *ladder* (marcador utilizado para verificar o peso molecular dos produtos) e 3µL de amostra para cada poço subsequente. Após a adição das amostras e do *ladder* o gel foi levado para uma cuba de eletroforese para a realização da corrida por 40 minutos. O resultado foi verificado através de um transiluminador da marca *Loccus* modelo *L-Pix Touch* para a verificação das bandas.

5.3.3 Sequência dos iniciadores

Para o sequenciamento de DNA foram utilizados sete pares de iniciadores para a realização da reação em cadeia da polimerase (PCR). Os iniciadores foram nomeados como: CDKN2A, 206, 450, 763, 927 e 930 (Quadro 1). Os iniciadores nomeados como CDKN2A foram os mesmos utilizados para a avaliação da população do Rio Grande do Sul (Bakos *et al*., 2011). Os demais iniciadores foram selecionados a partir do catálogo da *Thermo Fisher Scientific* para se ligarem nas regiões de interesse do gene CDKN2A, com amplicons maiores de 400pb e que apresentam variáveis indicadas como patogênicas para melanoma.

	Regiões de ligação dos iniciadores	Sequência	Éxon	Transcrito
CDKN2A - *Forward*	21971092 a 21971092	5'- CTTCCTGGACACGCTGGT - 3'	3	$P16^{INK4A}$
CDKN2A - *Reverse*	21970595 a 21970614	5'- AGTCTTCATTGCTCCGCAGT - 3'		
206 - *Forward*	21967690 a 21967710	5' - CGATGCTGTCTTCCATGCGAT - 3'	3	$P16^{INK4A}$
206 - *Reverse*	21968286 a 21968263	5' - TGACCTCAGGTTTCTAACGCCTGT - 3'		
450 - *Forward*	21995032 a 21995055	5’- TCCGCTCCTCTTCTAGATTTGGAAA - 3’	1	$P14^{ARF}$
450 - *Reverse*	21995528 a 21995507	5’- GGGAGACCGGAGAGAGAACGTA - 3’		
763 - *Forward*	21974955 a 21974974	5' - CCTCCGACCCTGTCCCTCAA - 3'	2	$P16^{INK4A}$
763 - *Reverse*	21975444 a 21975423	5'- GGAGATTTCGATTCTCGGTGGG - 3'		
927 - *Forward*	21967351 a 21967369	5' - GGGTCTCAGAACGCCGAGG - 3'	3	$P16^{INK4A}$
927 - *Reverse*	21967889 a 21967866	5' - AAGCTGTCGACTTCATGACAAGCA - 3'		
930 - *Forward*	21968490 a 21968509	5’- GAGGGCAGAGAAAGCGCGAC - 3’	3	$P16^{INK4A}$
930 - *Reverse*	21968993 a 21968969	5’- ACGGGAGAAAGAAACTCAAGTGCAA- 3’		

Quadro 1 - Especificações como regiões de interesse, sequências dos iniciadores, éxon alvo e transcrito (Apêndice 1).

5.3.4 SEQUÊNCIAS REFERÊNCIAS

Todas as RefSeq (sequências referência) foram retiradas do banco de dados NCBI e utilizadas para a análise: a) CDKN2A: NM_000077.4; b) Primer 206: NM_000077.4, NM_001195132.1, NM_058195.3, NM_058197.4, XM_005251343.1, XM_011517676.2, XM_011517679.1, NP_000068.1, NP_001182061.1, NP_478102.2, NP_478104.2, XP_005251400.1, XP_011515978.1 e XP_011515981.1; c) Primer 450: XM_011517679.1, XP_011515981.1; d) Primer 763: NM_000077.4, NM_001195132.1, NM_058195.3, XM_011517675.2, XM_011517676.2, XM_011517679.1, NP_000068.1, NP_001182061.1, NP_478102.2, XP_011515977.1, XP_011515978.1 e XP_011515981.1; e) Primer 927: NM_000077.4, NM_001195132.1, NM_058195.3, NM_058197.4, XM_005251343.1, XM_011517679.1, NP_000068.1, NP_001182061.1, NP_478102.2, NP_478102.2, XP_005251400.1 e XP_011515981.1; f) Primer 930: NM_000077.4, NM_001195132.1, NM_058195.3, NM_058197.4, XM_005251343.1, XM_011517676.2, XM_011517679.1, NP_000068.1, NP_001182061.1, NP_478102.2, NP_478104.2, XP_005251400.1, XP_011515978.1 e XP_011515981.1.

5.3.5 PCR

As amplificações das regiões de interesse foram realizadas com um volume total de 15µL de solução contendo 7,0 µL de água miliQ, 3 µL de dNTP a 2 mM, 1,5 µL de tampão 10X $(NH4)_2SO_4$ 2M, Tris-HCl 2M, $MgCl_2$ 1M e Tween 20 a 1%, 0,6 µL de MgCl (Cloreto de Magnésio) 0,6 µL para cada iniciador a 10 mM/µL, 0,15 µL de Taq DNA Polimerase (5 U) e 1,5 µL de DNA (50 ng/uL).

Os parâmetros de amplificação para os iniciadores CDKN2A foram: 95 °C por 1 minuto, 30 ciclos de 95 °C por 1 minuto, temperatura de anelamento de 60 ºC por 1 minuto e 72 °C por 1 minuto e 30 segundos. Por fim, uma extensão final de um ciclo a 72 °C por 7 minutos.

Para os iniciadores 206, 450 e 763 foram utilizados os seguintes padrões de PCR: 95 °C por 1 minuto, 30 ciclos de 95 °C por 1 minuto, temperatura de anelamento de 57 ºC por 1 minuto e 72 °C por 1 minuto e 30 segundos. Por fim, uma extensão final a 72 °C por 7 minutos.

E por último, para os iniciadores 927 e 930 foram utilizados: 95 °C por 1 minuto, 30 ciclos de 95 °C por 1 minuto, temperatura de anelamento de 55 ºC por 1 minuto e 72 °C por 1 minuto e 30 segundos. Por fim, uma extensão final a 72°C por 7 minutos.

5.3.6 Sequenciamento das regiões de interesse

Para realizar o sequenciamento foram utilizados os seguintes reagentes: *Thermo Fisher Scientific ExoSAP-IT™ PCR*; *BigDye™ Terminator v3.1 Cycle Sequencing Kit*; precipitação com EtOH/EDTA e análise da amostra via software *ABI-3500* desenvolvido e provido pela empresa *ThermoFisher*. O sequenciamento foi dividido em três etapas: purificação, reação de sequenciamento e precipitação da amostra.

5.3.6.1 Purificação via ExoSap

Foram utilizados 5 µL de produto de PCR e mais 2 µL de solução ExoSap para cada amostra. Foram realizados os seguintes passos para o processo de purificação: a solução contendo 2µL de ExoSap foi transferida para um microtubo contendo 5 µL de produto de PCR. As amostras foram então levadas ao termociclador *Veriti™ 96-Well Thermal Cycler* para que fossem realizadas as condições dos ciclos. Os ciclos foram: 37 °C por 30 min; 80 °C por 15 minutos para a inativação da ExoSap e o último passo foi de 10°C por 1 minuto para preservar a amostra.

5.3.6.2 Reação de sequenciamento

Para a reação de sequenciamento, foi utilizado o kit de reagente *BigDye™ Terminator v3.1 Cycle Sequencing*. Foram utilizados 4 µL de H_2O MiliQ, 2 µL de 5X *Sequencing Buffer*, 2 µL iniciador *forward* e/ou *reverse*, 0,3 µL *BigDye™ Terminator v3.1 Cycle Sequencing*, 1,5 µL de amplicons resultantes da PCR e um filme adesivo protetor. As amostras foram acondicionadas em uma placa de sequenciamento e logo após levadas ao termociclador *Veriti™ 96-Well Thermal Cycler* para a realização das etapas do ciclo.

O ciclo da reação de sequenciamento foi dividido em três etapas: desnaturação, anelamento e extensão. Estas etapas ocorreram em 14 passos. Passo 1 (aquecimento): 60 segundos a 96 °C; Passo 2 (desnaturação): 10 segundos a 96 °C; Passo 3

(anelamento): 15 segundos a 50 °C; Passo 4 (extensão): 75 segundos a 60 °C; Passo 5: repetiu-se os processos 2-4 por 15 vezes; passo 6 (desnaturação): 10 segundos a 96 °C; passo 7 (anelamento): 15 segundos a 50 °C; passo 8 (extensão): 90 segundos a 60 ºC; passo 9: repetiu-se os passos 6-8, 5 vezes; passo 10 (desnaturação): 10 segundos a 96 °C; passo 11 (anelamento): 15 segundos a 50 °C; passo 12 (extensão): 120 segundos a 60 °C; passo 13: repetiu-se os passo 10-12, 5 vezes; passo 14: por 10 °C até a retirada da amostra do termociclador.

5.3.6.3 Precipitação

Para a precipitação foi utilizado 10 μL de cada amostra de reação de sequenciamento. Para cada poço da placa de sequenciamento foi colocado o *mix* contendo 32,5 μL de EtOH/EDTA (2,5 μL 125mM EDTA + 30,0 μL de etanol 100%), homogeneizado de 3x a 4x no vórtex. Após 15 minutos, centrifugou-se a placa por 25 minutos em uma velocidade de ≥ 4725 rpm a 4 °C. Após a centrifugação, foi retirado o filme adesivo protetor, inverteu-se a placa em um lenço para enxugar o álcool e centrifugou-se por mais 1 minuto na velocidade de 945 rpm (com a placa invertida).

Após o primeiro procedimento de centrifugação, a placa foi levada até a bancada para adicionar 30 μL de EtOH 70% para o segundo procedimento de centrifugação. Após adicionar etanol 70%, a placa foi centrifugada por 15 minutos a 3598 rpm a 4°C. Imediatamente após a centrifugação, retirou-se o filme adesivo que cobre a placa para a proteção das amostras e logo após a placa foi invertida em cima de um lenço para enxugar o álcool. Após enxugar, a placa foi centrifugada na velocidade de 945 rpm por 1 minuto. As amostras foram incubadas 15 minutos em termociclador à 37 °C. Em seguida, foram ressuspendidas com 10 μL de formamida Hi-Di e desnaturadas por 1 minuto à 95 °C. Estas amostras foram então injetadas no sequenciador *Applied Biosystems 3500/3500xL Genetic Analyzers*.

5.3.6.4 Análise da amostra

Após o processo de sequenciamento realizado no sequenciador *ABI-3500*, os resultados gerados foram transferidos para um computador para a análise dos

eletroferogramas e das sequências. Estas análises foram realizadas por meio do software *Bioedit* e *Chromas*. Foram considerados picos normais aqueles que possuíam apenas um pico e índice QV (*Quality Value*) acima de 20. Amostras que possuíam dois picos foram analisadas através do índice QV e efeito de parcimônia.

5.3.7 Multiplex Ligation-Dependent Probe Amplification (MLPA)

Para análise da presença de grandes duplicações e deleções genômicas hereditárias nos pacientes portadores de melanoma foi utilizado nesse estudo o kit *SALSA MLPA P419 CDKN2A/2B-CDK4 probemix* (Mrc-Holland, Amsterdã, Holanda) versão B1, composto por 14 sondas do gene CDKN2A (9p21.3). Neste mesmo kit também estão contidas nove sondas do gene CDK4 gene (12q14.1) incluindo sonda de WT (Wild Type) para códon 24 de CDK4, 10 sondas de região flanqueadora do cromossomo 9 e uma sonda de mutação específica de ponto MITF E318K (952G>A). Ainda, o kit contém 14 sondas de referência, detectando diferentes localizações cromossômicas autossômicas, que se espera que sejam relativamente estáveis pelo número de cópias nos tumores melanocíticos (Anexo 4). Para essa metodologia, as amostras de DNA foram utilizadas em uma concentração de 200 ng (5 µl de DNA a 40 ng/µl).

Cada experimento de MLPA foi dividido em quatro etapas e o processo realizado em dois dias. O primeiro dia consiste em desnaturação de DNA e reação de hibridização; o segundo dia consiste em reação de ligação e reação de PCR. Na etapa de desnaturação de DNA foram utilizados 5 µL de cada amostra contendo aproximadamente 150 ng de DNA, as quais foram incubadas em termociclador a 98 ºC por 5 minutos e a 25 ºC no momento de pausa, que é necessário para preparar as amostras para a etapa de hibridização.

Para a hibridização foi realizada a preparação da solução desta etapa utilizando 1,5 µL de MLPA *buffer* contendo KCl, Tris-HCl, EDTA, PEG-6000, DTT, oligonucleotídeos e 1,5 µL de *probemix* solução composta por oligonucleotídeos sintéticos, oligonucleotídeos bacterianos purificados, Tris-HCl e EDTA. Após a homogeneização, 3 µL da solução contendo o *MLPA buffer* + *probemix* foi adicionada a um microtubo contendo a amostra. Para a hibridização as amostras foram incubadas em um termociclador a 95 ºC por 1 minuto e mais 17 horas a 60 ºC.

Após o período de hibridização foi realizada a etapa de ligação. Nesta etapa, a solução foi preparada com 25 µL de H_2O MiliQ, 3 µL de ligase *buffer* A, contendo a coenzima NAD; 3 µL de ligase *buffer* B, Tris-HCl, $MgCl_2$, detergente não iônico e por último foi adicionado também 1 µL de enzima ligase-65, glicerol, EDTA, DTT, KCl, Tris-Hcl, detergente não iônico. Após a preparação da solução foram adicionados 32 µL da solução para cada amostra, as quais foram e incubadas em termociclador a 54 ºC durante 15 minutos, 98 ºC por cinco minutos e pausa a 20 ºC.

Logo após a etapa de ligação, foi realizada a etapa de reação de PCR. Esta etapa consiste na amplificação de produtos resultantes da ligação dos iniciadores nas regiões de interesse. Portanto, foi preparada uma solução para a reação contendo 7,5 µL de H_2O MiliQ, 2 µL de *SALSA PCR* iniciador *mix*, contendo oligonucleotídeos sintéticos com fluoróforos (FAM), dNTPs, Tris-HCl, KCl, EDTA, detergente não iônico; e foi adicionado 0,5 µL de *SALSA polymerase*, glicerol, detergente não iônico, EDTA, DTT, KCl, TrisHCl, enzima polimerase. Após a preparação do *mix* os tubos foram retirados do termociclador e dispostos na bancada para a pipetagem da solução dentro de cada tubo contendo as amostras, na temperatura ambiente e com as luzes apagadas, ou seja, o trabalho foi realizado com o mínimo de luz possível que não houvesse perda da funcionalidade dos fluoróforos. Posteriormente os tubos foram colocados novamente no termociclador por 30 segundos a 95 °C; 30 segundos a 60 °C e 60 segundos a 72 °C por 35 ciclos, seguido de 72 °C por 20 minutos.

Após a reação de PCR os produtos foram identificados utilizando o *Genetic Analyser 3500 (Applied Biosystem)*, com filtros de fluorescência específicos, seguindo o protocolo desenvolvido por MRC-Holland. Para a identificação foi utilizado 0,7 µl da reação de PCR, 0,2 µL de 600 LIZ, 9 µL Formamida Hi-Di.

O software *Coffalyser (http://www.mrc-holland.com)* foi utilizado para a análise das amostras quanto à presença de deleções e duplicações em heterozigose. Os dados foram normalizados dividindo a área do pico de cada sonda pela soma dos picos de todas as sondas na amostra. O valor normalizado foi dividido pela área do pico da sonda correspondente, obtida a partir do DNA controle. Para averiguar a presença de deleções e duplicações em heterozigose, os valores foram definidos de acordo com o quociente de dosagem definido pela fabricante.

5.3.8 Análise das amostras submetidas ao MLPA

Para a análise da variabilidade populacional de Missal e comparação dos padrões foram amostrados indivíduos portadores de melanoma (grupo mel), câncer de pele não melanoma (grupo ca pele) e pessoas saudáveis (controle negativo).

As amostras que demonstraram duplicações e deleções foram tabeladas em planilhas para efeitos de correlações com dados dos questionários preenchidos pela população em estudo. As amostras foram dispostas nas linhas enquanto os genes em colunas das planilhas. As amostras que obtinham normalidades em genes foram representadas como n (normal), deleções (vermelho) e duplicações (azul). Em seguida, os dados foram testados software no *Graphpad Prism* 7 para análises estatísticas utilizando t teste, qui-quadrado e correlação de spearman. Foram aceitos resultados apenas de amostras que apresentassem diferenças significativas ($p < 0.05$) tabelados em PDF gerados pelo *Coffalyser* (Tabela 1) e que tivessem os índices de controle de qualidade dentro dos parâmetros recomendados pela fabricante (Figura 3 e 4).

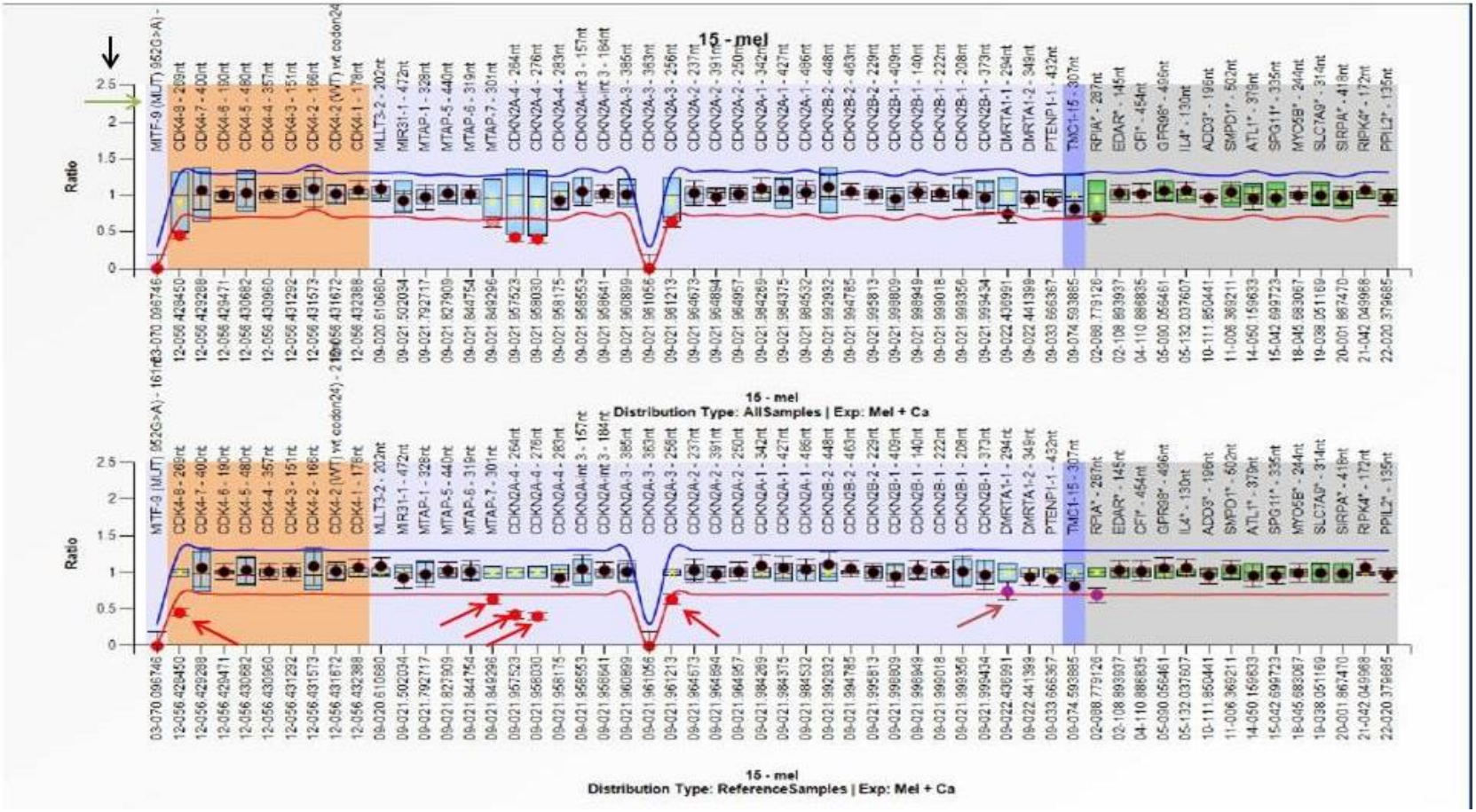


Figura 4 - Gráfico gerado pelo software Coffalyser para identificar as mutações de deleções e duplicações. O eixo Y (seta preta) sinaliza a razão de 0 a 2.5 assemelhando-se à curva gaussiana indicando a normalidade das amostras. As linhas abaixo de 1 indicam deleções e acima de 1 indicam duplicações. A seta verde representa os genes, os éxons e introns afetados. As setas vermelhas indicam as deleções que estão representadas em círculos vermelhos fora do boxplot e as setas roxas estão representando as deleções não significativas. Os círculos pretos demonstram os genes em suas normalidades. Este gráfico foi gerado fazendo comparações entre as referências (grupo controle negativo), grupo melanoma (mel) e grupo câncer de pele não melanoma (ca pele).

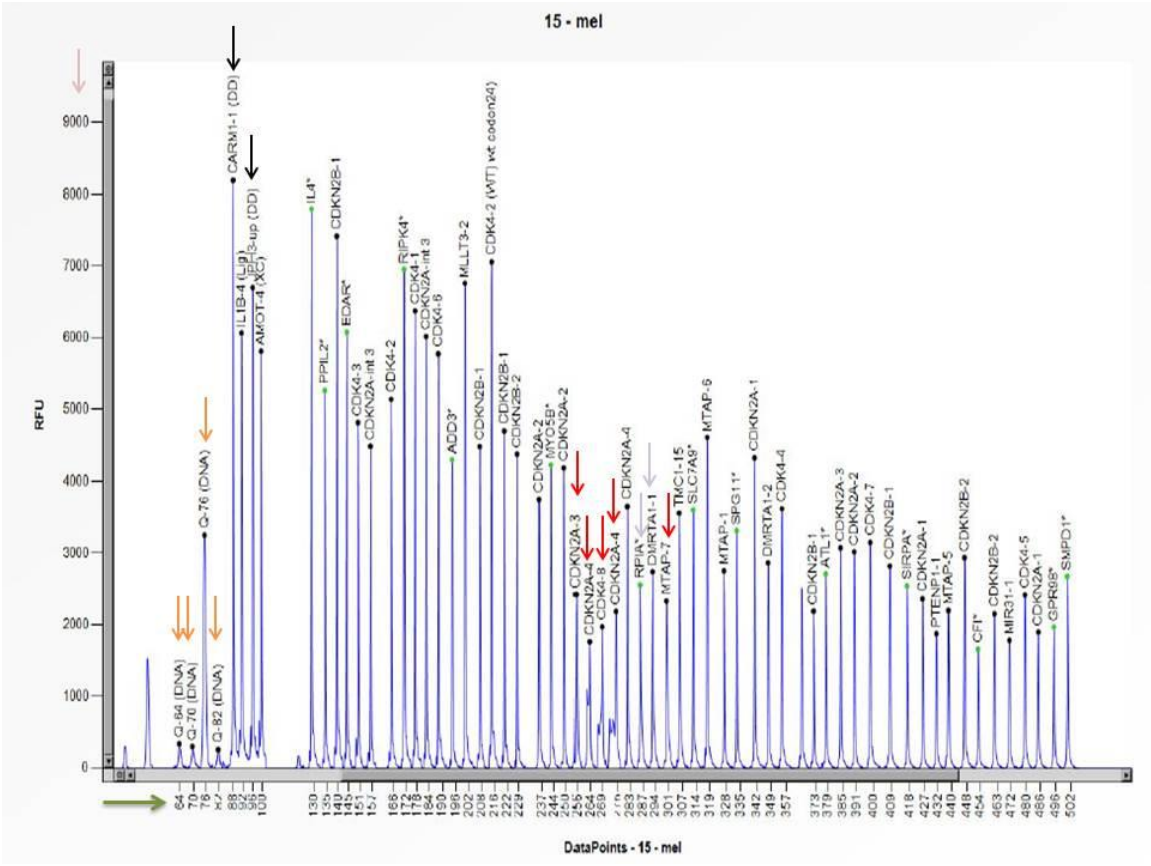


Figura 5 - Gráfico gerado pelo software Coffalyser. O eixo Y (seta rosa) mostra a escala de unidades de referências de fluorescência que vai de 0 a 9000. Os picos azuis com as pontas pretas representam os índices de qualidade (fragmentos Q e fragmentos D). Os picos dos fragmentos Q (seta alaranjada) demonstram a quantidade de DNA presente na referida amostra. Picos mais altos nos fragmentos Q representam uma baixa quantidade de DNA enquanto que os picos mais baixos representam alta quantidade de DNA. Os picos dos fragmentos D (setas pretas) representam a desnaturação do DNA das amostras. Picos mais altos nos fragmentos D representam uma alta taxa de desnaturação enquanto que os picos mais baixos representam uma baixa desnaturação. As setas vermelhas representam os genes com deleções e a seta verde demonstra o tamanho das sondas em ordem crescente.

Tabela 1 - Representação das sondas.

D [nt][1]	Gene-Exon[2]	Chr.band[3]	hg18 loc. [4]	Height[5]	Area[6]	Ratio[H 7]	Stdev[8]	[REF][9]	[Sam][10]	Width [11]
161	MITF-9 (MUT)	03p14.1	03-070.096746	**0**	0	**0**	0	**<<****	<<**	**0**
269	CDK4-8	12q14.1	12-056.428450	4080	32887	*1.24*	**0.2**	=	=	60
400	CDK4-7	12q14.1	12-056.429288	2606	22354	***0.62***	0.1	**<<***	?	46
190	CDK4-6	12q14.1	12-056.429471	3724	27795	***2.3***	**0.41**	**>>***	>*	52
480	CDK4-5	12q14.1	12-056.430682	2062	19383	*0.95*	**0.15**	=	=	68
357	CDK4-4	12q14.1	12-056.430960	2916	25126	**1.52**	**0.26**	**>***	?	62
151	CDK4-3	12q14.1	12-056.431292	4431	36126	***0.65***	**0.11**	**<<***	?	54
166	CDK4-2	12q14.1	12-056.431573	6260	47959	**1.72**	**0.3**	**>***	>*	43
216	CDK4-2 (WT) w	12q14.1	12-056.431672	3251	26205	*1.02*	**0.16**	=	=	69
178	CDK4-1	12q14.1	12-056.432388	4018	30713	***0.57***	0.1	**<<***	<*	46
202	MLLT3-2	09p21.3	09-020.610680	3891	30937	***2.35***	**0.41**	**>>***	?	69
472	MIR31-1	09p21.3	09-021.502034	1368	12550	***0.69***	**0.11**	**<<***	<*	73
328	MTAP-1	09p21.3	09-021.792717	2241	18744	*0.75*	**0.12**	=	=	71
440	MTAP-5	09p21.3	09-021.827909	1055	9906	***0.67***	**0.11**	**<<***	<*	58
319	MTAP-6	09p21.3	09-021.844754	2736	22394	*0.82*	**0.13**	=	=	58
301	MTAP-7	09p21.3	09-021.849296	3577	29437	**1.39**	**0.24**	**>***	?	51
264	CDKN2A-4	09p21.3	09-021.957523	3998	31829	**1.34**	**0.22**	**>***	?	60
276	CDKN2A-4	09p21.3	09-021.958030	2830	21704	**1.34**	**0.23**	**>***	?	47
283	CDKN2A-4	09p21.3	09-021.958175	5005	39293	**1.5**	**0.25**	**>***	>*	67
157	CDKN2A-int 3	09p21.3	09-021.958553	6450	50511	**1.37**	**0.23**	**>***	?	44
184	CDKN2A-int 3	09p21.3	09-021.958641	3647	28194	*1*	**0.16**	=	=	59
385	CDKN2A-3	09p21.3	09-021.960899	1257	11538	***0.59***	0.1	**<<***	<*	75
363	CDKN2A-3	09p21.3	09-021.961056	**0**	0	**0**	0	**<<****	<<**	**0**
256	CDKN2A-3	09p21.3	09-021.961213	1864	14840	***0.63***	0.1	**<<***	<*	58
237	CDKN2A-2	09p21.3	09-021.964673	3227	25252	***0.69***	**0.11**	**<<***	?	56

Tamanho das sondas[1], dos éxons[2] e introns[2], posição dos genes nos cromossomos[3], localizações[4], comprimento[5], área[6], razão[7], desvio padrão[8], símbolos representando as mutações[9], símbolos representando as mutações das amostras[10], largura[11]. Os símbolos que indicam as razões das mutações na tabela são: <<, indica uma diminuição no sinal em comparação às referências, portanto indicando uma deleção não significativa estando numa razão entre 0.7 e 1; >>, indica um aumento no sinal em comparação às referências, portanto indicando uma duplicação não significativa estando numa razão entre 1 e 1.3; <<*, indica deleções significativas estando abaixo da razão 0.7; >>* indica duplicações significativa estando acima de 1.3; <*, indica deleções não significativas estando abaixo da razão 0.7; >*, indica duplicações não significativas estando acima da razão 1.3 e o símbolo "?" indica dados inconclusivos sobre os resultados. Os números em azul e negrito representam duplicações e os números em vermelho e negrito representam deleções. OBS: os dados da tabela destas amostras não são os mesmos dos dados dos gráficos apresentados anteriormente.

5.3.9 Análise dos dados

Por meio dos dados coletados e disponibilizados no SYSGEO foi calculada a prevalência do câncer de pele melanoma e não melanoma no município de Missal. O cálculo foi realizado a partir do número total de pacientes com câncer de pele, melanoma ou não melanoma, que foi dividido pelo número total da população estimada de Missal para 2019 segundo o IBGE (10702 pessoas) e o resultado foi multiplicado por 100.000 (cem mil) (total do indicador/população total * 100000 = taxa/100 mil habitantes).

Para a análise dos questionários os indivíduos foram segregados em 3 categorias: a) população total de Missal, o número total dos questionários coletados até o fim da pesquisa; b) População com câncer de pele não melanoma; c) População com melanoma.

Para a realização do sequenciamento de DNA foram amostrados 9 indivíduos com melanoma (grupo mel) e selecionados como grupos de comparação 38 indivíduos com câncer de pele não melanoma (grupo ca pele) que se disponibilizaram a fazer parte da pesquisa e 8 indivíduos controle negativo (grupo controle negativo), totalizando 55 indivíduos.

A primeira parte do sequenciamento foi realizada com os 55 indivíduos utilizando os pares de iniciadores CDKN2A, o qual permite avaliar se a população de Missal apresenta a mesma informação genética encontrada no Rio Grande do Sul, conforme (Bakos *et al*., 2011). A segunda etapa do sequenciamento foi realizada com os 8 indivíduos do grupo controle negativo e 9 indivíduos do grupo melanoma para os demais iniciadores (206, 450, 763, 927 e 930), totalizando 17 indivíduos, utilizando os iniciadores da *Thermo Fisher Scientific* que se ligam em diferentes regiões do gene CDKN2A, com amplicons maiores de 400pb e que apresentam variáveis indicadas como patogênicas para melanoma, mas não exclusivamente no Brasil (Quadro 1).

As informações obtidas nos questionários foram tabuladas em planilhas eletrônicas, sendo as variáveis independentes: idade, gênero, ascendência, tempo de residência em Missal, hábitos de vida (criação de animais e plantação na própria residência, tipo de trabalho, trabalhos anteriores, uso de tabaco, uso de protetor solar, exposição solar), histórico de câncer na família (se tem parentes com outros tipos de câncer como, por exemplo, câncer de pele; grau de parentesco e parentes com algum tipo de câncer), consumo alimentar (consumo de churrascos, carne vermelha, frituras, doces, frutas, legumes e verduras, embutidos, industrializados, chá de ervas, chimarrão, captação de água e o consumo de

álcool) e tipos de residências (urbana ou rural e também se as residências permanecem em regiões epicentrais).

Para avaliar de forma mais eficaz os tipos de trabalhos e trabalhos anteriores foram considerados apenas para o tipo de trabalho: aposentados, agricultores e “outros”. A classificação “outros” referente ao tipo de trabalho é determinada quanto ao conjunto de trabalhos que não estão relacionados aos aposentados ou agricultores. Por exemplo, secretária (o), administradores, frentistas, entre outros. Quanto aos trabalhos anteriores, foram classificados apenas se os indivíduos tivessem respondido como agricultores, não declarado ou não tinham e “outros”. Novamente, a classificação outros foi considerada como o conjunto de trabalhos que não estão enquadrados à agricultura.

As análises das variáveis de consumos alimentares foram determinadas no questionário pela frequência de tempo de consumo, ou seja, os indivíduos necessitavam responder o questionário conforme o tempo pré-estabelecido. O questionário estabelecia um padrão de consumo de 1 dia a 7 dias ou mais por semana para o consumo de alimentos e chimarrão e de 1 dia a 5 dias ou mais por semana para o consumo de chá de ervas. Com relação ao hábito etilista, os entrevistados se autodeclararam como consumo baixo, médio e alto, de acordo com sua autopercepção. A variável do uso de protetor solar e exposição solar também foram preenchidos de 1 dia a 5 dias ou mais por semana.

O histórico de câncer familiar no questionário foi respondido conforme o grau de parentesco (1º, 2º e 3º), o tipo de câncer e o ano do diagnóstico.

Indivíduos que possuíam algum parente com câncer foram contabilizados como “sim” e caso contrário como “não”. Foram descartados os parentes que, considerados familiares pelos indivíduos, porém, não haviam consanguinidade, tais como: esposa, marido, cunhado, sogra, sogro, entre outros.

As análises descritivas foram realizadas no estudo qualitativo através das variáveis independentes relacionadas ao questionário. Variáveis como idade, idade do diagnóstico, tabagistas e gênero foram avaliados com média, desvio padrão, erro padrão e porcentagem.

As variáveis contínuas foram analisadas por meio de medidas de tendência central e as categóricas por meio de medidas de frequências (absoluta e relativa). Para comparação entre grupos foi feito o teste de qui quadrado com post hoc nos dados categóricos e teste *t* de *t* Student entre grupos nos dados contínuos, considerando significantes valores de

p<0,05. O banco de dados foi analisado por meio do pacote estatístico SPSS (*Statistical Package for Social Science for Window*s, Inc., USA) versão 20.0.

Para comparação entre grupos foi feito o teste de qui quadrado com post hoc nos dados categóricos e teste *t* de Student entre grupos nos dados contínuos. Correlação de Spearman confiança 0.05.

Para verificar as variáveis que mais contribuíram na distinção dos grupos (saudáveis, câncer de pele não melanoma e melanoma) foi feita a análise de análise de SIMPER no programa livre Past.

6 RESULTADOS

Os resultados serão apresentados em duas partes. A primeira (item 6.1) se refere ao perfil da população de Missal obtido pela análise dos questionários respondidos por 6648 pessoas (62% da população total), sendo 3.180 homens e 3.468 mulheres, com idade média populacional de 41.39 anos, com ênfase nos dados da população portadora de melanoma e câncer de pele não melanoma (Tabela 2). A segunda etapa (item 6.2) se refere aos resultados da análise molecular dos pacientes portadores de melanoma e câncer de pele não melanoma, bem como a relação entre estes dados e suas informações sociobiológicas.

6.1 PERFIL DA POPULAÇÃO DE MISSAL

A maioria dos moradores de Missal relata ter parentes com algum tipo de câncer (56%). Em relação à população com câncer de pele não melanoma e melanoma este número é 67% e 100%, respectivamente. Ainda, maioria dos portadores de câncer de pele não melanoma e melanoma relata não possuir outros tipos de cânceres, sendo 96% no primeiro grupo e 67% no segundo grupo. Porém, dentre os portadores de melanoma, 2 relatam apresentar outros cânceres, tais como câncer de cérebro, mama e linfoma.

A prevalência do melanoma em Missal é de 0.08%, sendo 0.03% no sexo masculino e 0.05% no sexo feminino. A ocorrência do melanoma é de 84/100 mil habitantes, sendo 27/100 mil habitantes do sexo masculino e 57/100 mil habitantes do sexo feminino. A presença de pelo menos um critério clínico importante para o desenvolvimento do melanoma hereditário neste grupo em Missal foi de 11% e quatro portadores de melanoma se

enquadraram nos critérios de rastreamento de melanoma familiar, totalizando 44% da amostra. O câncer de pele não melanoma ocorre em 1.708/100 mil habitantes, sendo 897/100 mil habitantes do sexo masculino e 811/100 mil habitantes do sexo feminino.

Na tabela 2 pode ser observado o perfil da população de Missal (PR), incluindo os portadores de melanoma e câncer de pele não melanoma, demonstrando idade, idade de diagnóstico do câncer de pele (melanoma e não melanoma), gênero e hábito tabagista.

Tabela 2 - Perfil da população de Missal. [1]Erro padrão (Standard error).

Variável	População total	
Idade (anos)	n	%
30 a 39	856	13%
40 a 49	908	14%
50 a 59	1028	15%
Acima de 60	1617	24%
Total	6648	66%
Média	41.39±22.58SE[1]0.27	
Idade do diagnóstico (População câncer de pele não melanoma e melanoma)		
Não definido	25	13%
20 a 29	10	5%
30 a 39	19	10%
40 a 49	36	19%
50 a 59	45	23%
Acima de 60	55	29%
Total	188	
Média	51.71±15.65SE[1]0.19	
Gênero		
Feminino com câncer de pele não melanoma	85	48%
Masculino com câncer de pele não melanoma	94	52%
Feminino com melanoma	6	67%
Masculino com melanoma	3	33%
Feminino total	3468	52%
Masculino total	3180	48%
Fumantes		
Não (população total)	5519	83%
Sim (população total)	1129	17%
Não (melanoma)	7	78%
Sim (melanoma)	2	22%
Não (com câncer de pele não melanoma)	120	68%
Sim (com câncer de pele não melanoma)	59	32%

A frequência de exposição solar e uso de protetor solar da população total e dos pacientes portadores de câncer de pele melanoma e não melanoma podem ser vistos no gráfico 1.

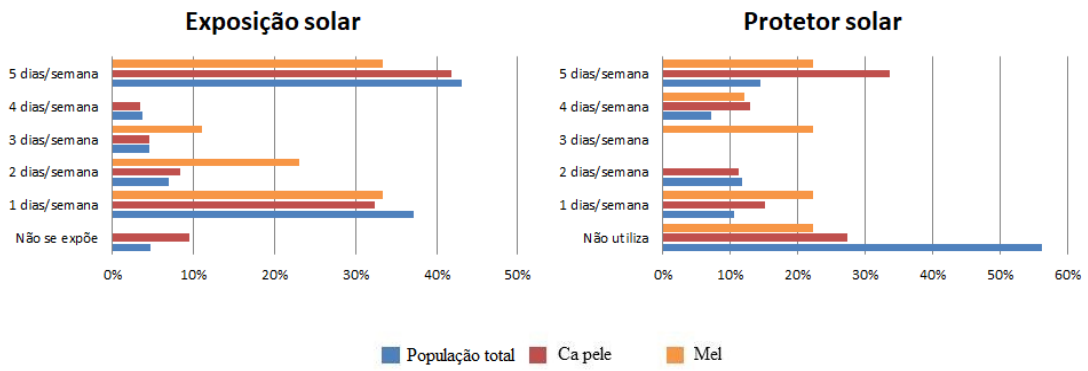


Gráfico 1 - Gráfico da exposição solar e da utilização de protetor solar referente à população de Missal, população com população com melanoma e a câncer de pele não melanoma.

Os gráficos 2 a 5 demonstram os hábitos de consumo da população total de Missal, dos portadores de melanoma e de câncer de pele não melanoma, enfatizando a frequência do consumo semanal. O gráfico 6 mostra as formas de captação de água para consumo.

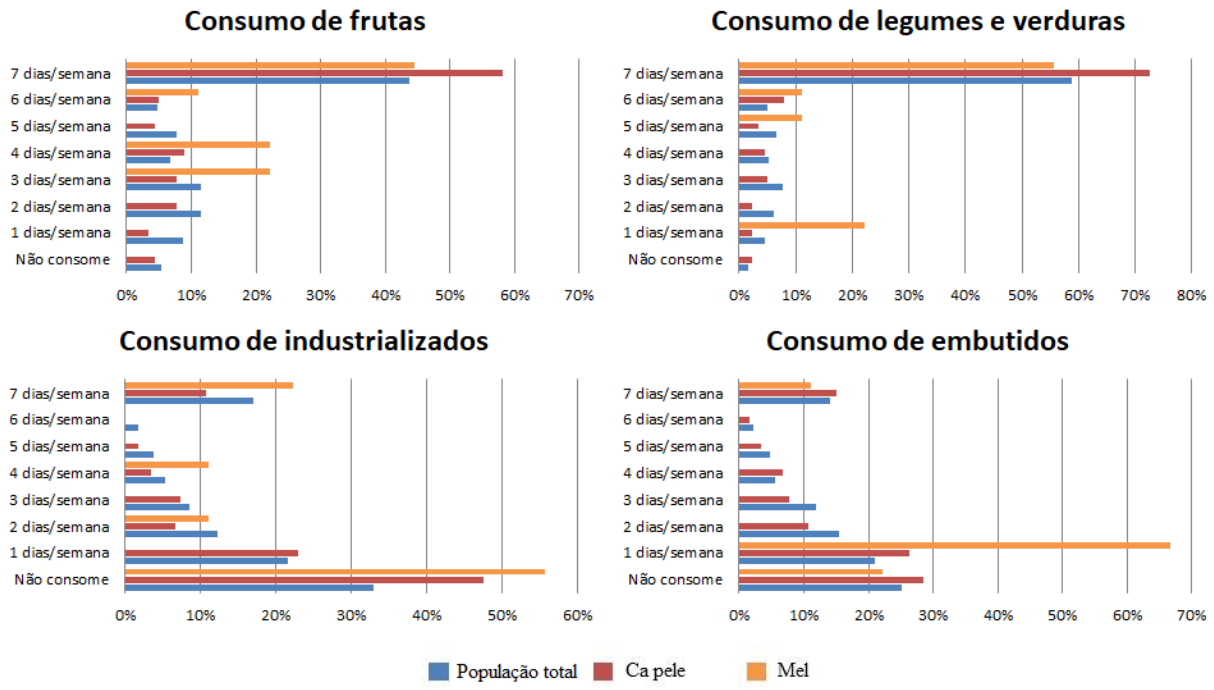


Gráfico 2 – Frequência semanal (em %) do consumo de frutas, industrializados, legumes/verduras e embutidos declarados pela população de Missal, PR, portadores de câncer de pele não melanoma e melanoma.

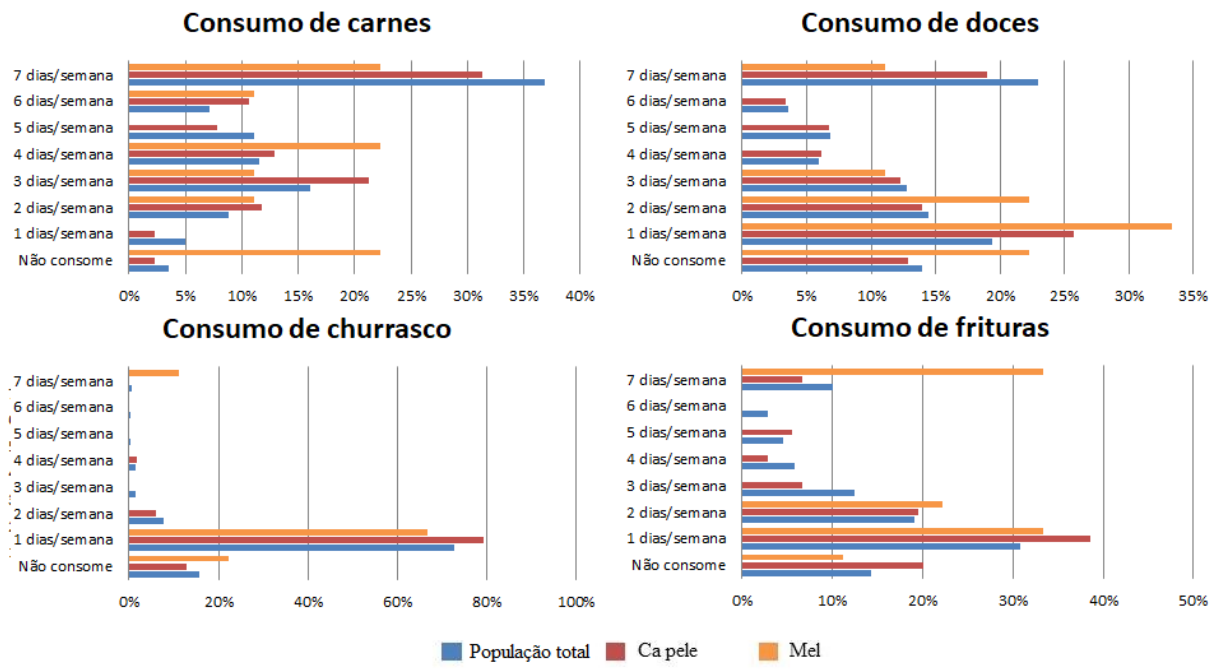


Gráfico 3 - Frequência semanal (em %) do consumo de carnes vermelhas, doces, churrasco e frituras na população de Missal, PR, portadores de câncer de pele não melanoma e melanoma.

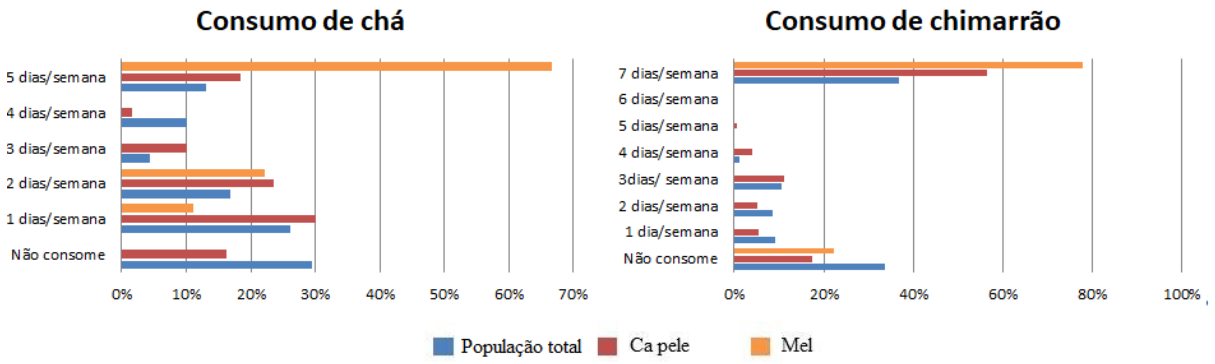


Gráfico 4 - Frequência semanal (em %) do consumo chá de ervas e chimarrão da população de Missal, PR, portadores de câncer de pele não melanoma e melanoma.

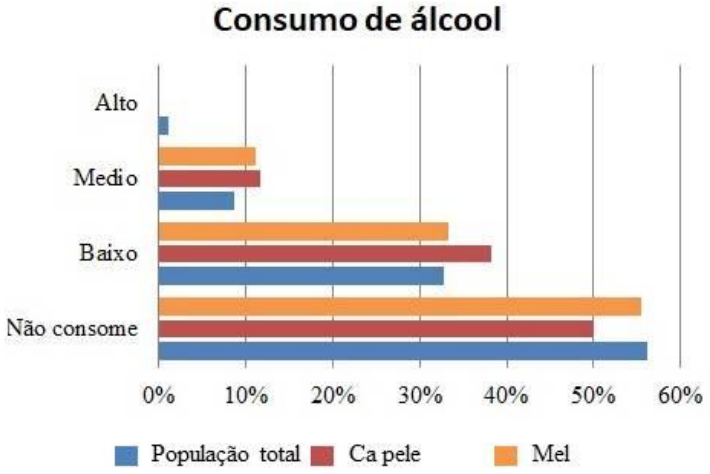


Gráfico 5 – Padrão de consumo de bebidas alcoólicas pela população de Missal (barra azul), câncer de pele não melanoma (barra vermelha) e melanoma (barra alaranjada). Eixo "x" representa a porcentagem e o eixo "Y" o padrão de consumo de álcool.

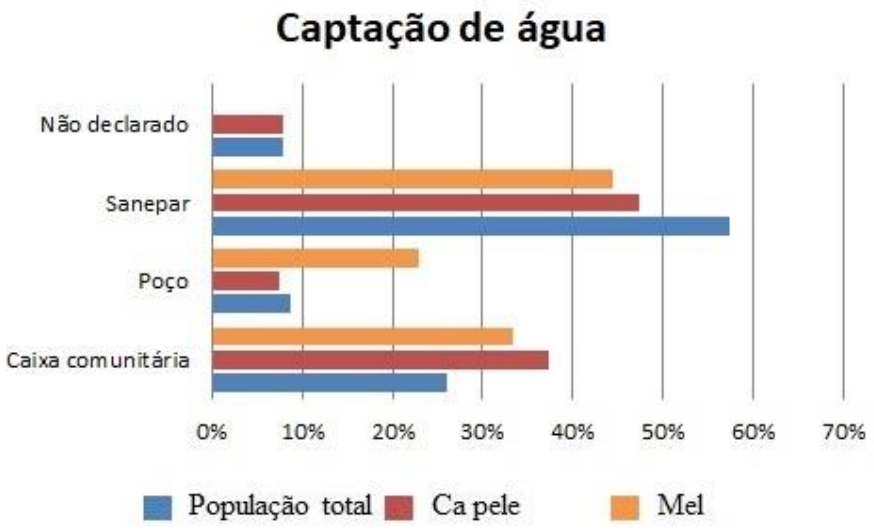


Gráfico 6 – Tipos de captação de água para consumo pela população de Missal (barra azul), portadores de pele não melanoma (barra vermelha) e de melanoma (barra alaranjada).

A análise descritiva completa dos dados disponibilizados no Sysgeo está disponibilizada na tabela 3.

Tabela 3 - Análise descritiva dos dados disponibilizados no Sysgeo em 31/05/2020 em número absoluto e porcentagem nos grupos amostrados, sendo: População - todos os indivíduos amostrados; Ca Pele - portadores de câncer de pele não melanoma; Mel - portadores de melanoma.

Variável		População total (%)	Câncer de pele não melanoma (%)	Melanoma (%)
Local de residência	Urbano	70%	62%	67%
	Rural	29%	37%	33%
	Não declarado	1%	1%	0%
Tipo sanguíneo	A	19%	15%	22%
	B	3%	2%	22%
	AB	2%	3%	11%
	O	22%	22%	22%
	Não declarado	55%	53%	22%
Chimarrão	Não consome	34%	18%	22%
	1 dias/semana	9%	5%	0%
	2 dias/semana	9%	5%	0%
	3 dias/semana	11%	11%	0%
	4 dias/semana	1%	4%	0%
	5 dias/semana	0%	1%	0%
	6 dias/semana	0%	0%	0%
	7 dias/semana	37%	57%	78%
Chá	Não consome	29%	15%	0%
	1 dias/semana	26%	29%	11%
	2 dias/semana	17%	23%	22%
	3 dias/semana	4%	10%	0%
	4 dias/semana	10%	2%	0%
	5 dias/semana	13%	21%	67%
Frutas	Não consome	5%	4%	0%
	1 dias/semana	9%	3%	0%
	2 dias/semana	11%	7%	0%
	3 dias/semana	11%	9%	22%
	4 dias/semana	7%	10%	22%
	5 dias/semana	8%	4%	0%
	6 dias/semana	5%	5%	11%
	7 dias/semana	44%	57%	44%
Legumes e verduras	Não consome	2%	2%	0%
	1 dias/semana	5%	3%	22%
	2 dias/semana	6%	2%	0%
	3 dias/semana	8%	5%	0%

	4 dias/semana	5%	4%	0%
	5 dias/semana	7%	4%	11%
	6 dias/semana	5%	8%	11%
	7 dias/semana	59%	72%	56%
Industrializados	Não consome	33%	48%	56%
	1 dias/semana	22%	22%	0%
	2 dias/semana	12%	7%	11%
	3 dias/semana	8%	7%	0%
	4 dias/semana	5%	4%	11%
	5 dias/semana	4%	2%	0%
	6 dias/semana	2%	0%	0%
	7 dias/semana	17%	11%	22%
Carnes	Não consome	3%	3%	22%
	1 dias/semana	5%	2%	0%
	2 dias/semana	9%	12%	11%
	3 dias/semana	16%	21%	11%
	4 dias/semana	12%	13%	22%
	5 dias/semana	11%	7%	0%
	6 dias/semana	7%	11%	11%
	7 dias/semana	37%	31%	22%
Churrasco	Não consome	16%	13%	22%
	1 dias/semana	73%	79%	67%
	2 dias/semana	8%	6%	0%
	3 dias/semana	1%	0%	0%
	4 dias/semana	1%	2%	0%
	5 dias/semana	0%	0%	0%
	6 dias/semana	0%	0%	0%
	7 dias/semana	1%	1%	11%
Embutidos	Não consome	25%	28%	22%
	1 dias/semana	21%	28%	67%
	2 dias/semana	15%	10%	0%
	3 dias/semana	12%	7%	0%
	4 dias/semana	5%	6%	0%
	5 dias/semana	5%	3%	0%
	6 dias/semana	2%	2%	0%
	7 dias/semana	14%	15%	11%
Doces	Não consome	14%	13%	22%
	1 dias/semana	19%	26%	33%
	2 dias/semana	14%	14%	22%
	3 dias/semana	13%	12%	11%
	4 dias/semana	6%	6%	0%
	5 dias/semana	7%	6%	0%

	6 dias/semana	4%	3%	0%
	7 dias/semana	23%	19%	11%
Frituras	Não consome	14%	19%	11%
	1 dias/semana	31%	37%	33%
	2 dias/semana	19%	19%	22%
	3 dias/semana	12%	6%	0%
	4 dias/semana	6%	3%	0%
	5 dias/semana	5%	5%	0%
	6 dias/semana	3%	0%	0%
	7 dias/semana	10%	6%	33%
Exposição solar	Não se expõe	5%	9%	0%
	1 dias/semana	37%	32%	33%
	2 dias/semana	7%	8%	22%
	3 dias/semana	4%	4%	11%
	4 dias/semana	4%	3%	0%
	5 dias/semana	43%	40%	33%
Uso de protetor solar	Não utiliza	56%	27%	22%
	1 dias/semana	11%	15%	22%
	2 dias/semana	12%	11%	0%
	3 dias/semana	0%	1%	22%
	4 dias/semana	7%	13%	11%
	5 dias/semana	14%	33%	22%
Trabalho atual	Agricultor	9%	12%	11%
	Aposentado	11%	24%	33%
	Outros	71%	31%	33%
	Não declarado	9%	33%	22%
Trabalho anterior	Agricultor	17%	32%	44%
	Não definido ou não teve	60%	46%	33%
	Outros	24%	22%	22%
Medicamentos	Não	60%	27%	33%
	Sim	40%	68%	67%
Parentes com câncer	Não	44%	33%	0%
	Sim	56%	67%	100%
Outro tipo de câncer	Não	0%	4%	22%
	Sim	0%	96%	78%
Hábito tabagista	Não	83%	68%	78%
	Sim	17%	32%	22%
Consumo etílico	Não consome	56%	50%	56%
	Baixo	33%	38%	33%
	Médio	9%	12%	11%
	Alto	1%	0%	0%

Água de consumo	Caixa comunitária	26%	37%	33%
	Poço	9%	7%	22%
	Sanepar	57%	47%	44%
	Não declarado	8%	8%	0%

6.1 MARCADORES MOLECULARES

6.1.1 Sequenciamento de DNA

Dos 55 indivíduos amostrados, foi detectada apenas uma mutação no gene CDKN2A em 1 indivíduo pertencente ao grupo melanoma utilizando o iniciador CDKN2A. Este indivíduo apresentou um SNP (*Single nucleotide Polimorphism*), sendo este uma substituição de uma guanina por uma adenina na posição 436 (c.436G>A) o qual afeta o éxon 3 do gene CDKN2A trocando um Aspartato por uma Asparagina no códon 146 (p.Asp146Asn). Não foram encontradas outras mutações nas demais amostras e em nenhum dos outros iniciadores (figuras 6 e 7). Os demais alinhamentos podem ser conferidos no apêndice deste trabalho.

```
                    10        20        30        40        50        60        70
            ....|....|....|....|....|....|....|....|....|....|....|....|....|....|
CDKN2A      CGCGATGCCTGGGGCCGTCTGCCCGTGGACCTGGCTGAGGAGCTGGGCCATCGCGATGTCGCACGGTACC
Skin Cancer ..........................................................................
Mel         ..........................................................................
Mel SNP     ..........................................................................

                    80        90       100       110       120       130       140
            ....|....|....|....|....|....|....|....|....|....|....|....|....|....|
CDKN2A      TGCGCGCGGCTGCGGGGGGCACCAGAGGCAGTAACCATGCCCGCATAGATGCCGCGGAAGGTCCCTCAGG
Skin Cancer ..........................................................................
Mel         ..........................................................................
Mel SNP     ...........................................A..............................

                   150       160       170       180       190       200       210
            ....|....|....|....|....|....|....|....|....|....|....|....|....|....|
CDKN2A      TGAGGACTGATGATCTGAGAATTTGTACCCTGAGAGCTTCCAAAGCTCAGAGCATTCATTTTCCAGCACA
Skin Cancer ..........................................................................
Mel         ..........................................................................
Mel SNP     ..........................................................................

                   220       230       240       250       260       270       280
            ....|....|....|....|....|....|....|....|....|....|....|....|....|....|
CDKN2A      GAAAGTTCAGCCCGGGAGACCAGTCTCCGGTCTTGCCTCAGCTCACGCGCCAATCGGTGGGACGGCCTGA
Skin Cancer ..........................................................................
Mel         ..........................................................................
Mel SNP     ..........................................................................

                   290       300       310       320       330       340       350
            ....|....|....|....|....|....|....|....|....|....|....|....|....|....|
CDKN2A      GTCTCCCTATCGCCCTGCCCCGCCAGGGCGGCAAATGGGAAATAATCCCGAAATGGACTTGCGCACGTGA
Skin Cancer ..........................................................................
Mel         ..........................................................................
Mel SNP     ..........................................................................

                   360       370       380       390       400       410       420
            ....|....|....|....|....|....|....|....|....|....|....|....|....|....|
CDKN2A      AAGCCCATTTTGTACATTATACTTCCCAAAGCATACCACCACCCAAACACCTACCCTCTGCTAGTTCAAG
Skin Cancer ..........................................................................
Mel         ..........................................................................
Mel SNP     ..........................................................................

                   430       440
            ....|....|....|....|.
CDKN2A      GCCTAGACTGCGGAGCAATGA
Skin Cancer ......................
Mel         ......................
Mel SNP     ......................
```

Figura 6 - Alinhamento de consenso das sequências das amostras de câncer de pele não melanoma (Skin Cancer) e melanoma (Mel) usando o primer CDKN2A mostrando um SNP na posição 436, que afeta o exon 3 do gene CDKN2A, trocando um Aspartato por uma Asparagina no códon 146 indivíduo com melanoma (Mel SNP). A sequencia de referência gene CDKN2A é apresentado na primeira linha dos grupos (CDKN2A) e foi obtido no banco de dados do NCBI (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/gene/1029).

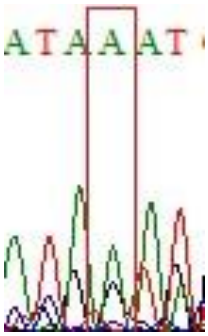


Figura 7 - Representação do resultado do comprimento de ondas do eletroferograma do respectivo SNP.

Com relação ao iniciador 206, apenas as amostras do grupo controle negativo amplificaram. Para o iniciador 450 uma amostra do controle negativo não amplificou, bem como 3 amostras do grupo melanoma. Para os iniciadores 763 e 927 todas as amostras do grupo controle negativo e somente quatro amostras do grupo melanoma foram amplificadas e para o iniciador 930 todos amplificaram menos 1 amostra do grupo melanoma.

6.1.1.1 Multiplex ligation-dependent probe amplification

As características parciais dos indivíduos dos grupos melanoma, câncer de pele não melanoma e controle negativo submetidos à técnica de MLPA estão demonstradas no quadro 3.

Alterações não foram observadas em 79,2% das amostras, 11,36% apresentaram deleções e 9,47% duplicações, estando estas indicadas no Quadro 4. Ressalta-se que o grupo controle negativo não possui nenhuma alteração genômica. Foram encontradas 107 mutações (63 duplicações e 44 deleções) no total, sendo 28,97% das duplicações e 21,5% das deleções no grupo câncer de pele não melanoma e 29,9% das duplicações e 19,63% das deleções no grupo melanoma. Contudo, somente 30 deleções (17 no grupo melanoma e 13 no grupo câncer de pele não melanoma) e 26 duplicações (16 câncer de pele não melanoma e 10 melanoma) são consideradas significativas (Figura 7 e 8). Ainda, dois dados inconclusivos foram encontrados para a sonda CDKN2A–2- 391, sendo um no melanoma e um no câncer de pele não melanoma. Dentre os indivíduos que apresentaram mais alterações, um indivíduo do grupo câncer pele apresentou 15 mutações e outro do grupo melanoma apresentou 22

mutações. Quanto aos valores médios de todas as alterações encontradas, não houve diferença significativa entre os grupos melanoma e câncer de pele não melanoma (Tabela 4).

Tabela 4 - Características dos indivíduos e as variáveis dos grupos controle negativo, câncer de pele não melanoma (CPNM*)* e melanoma (mel).

Identificação	Idade (anos)	Sexo	Grupo	Descendência	Cor da Pele	Tipo de trabalho atual	Tipo de trabalho anterior
6	51	Masculino	CPNM	Italiana	Branca	Montador de móveis	Não declarado ou não tinha
12	40	Feminino	CPNM	Alemã	Branca	Vendedor	Assistente técnico em agricultura
19	78	Masculino	CPNM	Alemã	Branca	Aposentado	Não declarado ou não tinha
29	70	Feminino	CPNM	Italiana	Pardo	Aposentado	Agricultor(a)
33	58	Masculino	CPNM	Alemã/Indígena	Pardo	Operador de Máquinas	Não declarado ou não tinha
34	71	Masculino	CPNM	Alemã	Branca	Aposentado	Agricultor(a)
15	58	Feminino	Melanoma	Polonês	Branca	Artesanato	Agricultor(a)
61	80	Masculino	Melanoma	Holandês	Branca	Não declarado	Não declarado ou Não tinha
70	53	Feminino	Melanoma	Alemã	Branca	Aposentado	Doméstico(a)
71	56	Feminino	Melanoma	Alemã	Branca	Do lar	Agricultor (a)
125	69	Masculino	Melanoma	Alemã	Branca	Aposentado	Agricultor(a)
180	65	Feminino	Melanoma	Alemã	Branca	Do lar	Não declarado ou Não tinha
143	49	Masculino	Controle	Não declarado	Branca	Agente Fiscal	Agricultor(a)
146	48	Masculino	Controle	Alemã	Branca	Pecuarista	Não declarado ou Não tinha
148	48	Feminino	Controle	Alemã	Branca	Professor	Agricultor(a)

Número das amostras	CDK4-7-400nt	CDK4-6-190nt	CDK4-5-480nt	CDK4-4-357nt	CDK4-3-151nt	CDK4-2-166nt	CDK4-2-wtcodon	CDK4-1-178nt	MLLT3-2-202nt	MIR31-1-472nt	MTAP-5-440nt	MTAP-7-301nt	CDKN2A-4-264nt	CDKN2A-4-276nt	CDKN2A-4-283nt	CDKN2A-int3-157	CDKN2A-int3-184	CDKN2A-3-385	CDKN2A-3-256	CDKN2A-2-237	CDKN2A-2-391	CDKN2A-2-250	CDKN2A-1-342	CDKN2A-1-427	CDKN2A-1-486	CDKN2B-2-448	CDKN2B-2-463	CDKN2B-2-229	CDKN2B-1-409	CDKN2B-1-140	CDKN2B-1-208	CDKN2B-1-373	PTENP1-1-432
6	x	O	n	n	n	n	n	n	O	O	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	O	n	n	x	O	O	n	n	x	x	n	n	n
12	x	O	n	n	n	n	n	n	O	O	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	O	n	n	n	O	O	n	n	x	n	n	n	x
19	O	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	x	n	n	n	x	n	n	n	O	n	n	n	n
29	x	O	n	n	n	n	n	x	O	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	O	n	n	x	O	n	n	n	x	n	n	n	n
33	O	x	O	n	n	n	x	O	n	O	n	n	n	n	n	n	n	O	n	O	x	O	n	n	n	x	x	n	O	n	O	O	n
34	x	O	n	n	n	x	n	n	O	n	n	n	n	O	n	n	n	n	n	x	?	n	n	x	n	n	n	n	x	O	n	n	n
15	O	x	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	x	n	n	n	x	n	n	n	x	n	n	n	O	n	n	n	n
61	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n
70	x	O	n	n	n	n	x	O	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	O	n	O	O	O	n	n	n	x	O	n	n	n
71	x	O	n	O	x	O	n	x	O	x	x	O	O	O	O	O	n	x	x	x	?	n	O	n	O	n	n	x	x	O	n	n	n
125	n	n	n	n	n	n	n	n	O	n	n	n	n	O	n	O	n	n	n	n	n	n	n	n	x	n	n	n	n	n	n	x	n
180	x	O	n	n	n	n	n	n	O	O	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	O	n	O	O	O	n	n	n	x	n	n	n	n
143	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n
146	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n
148	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n

Figura 8 - Variações encontradas no MLPA. Genes nas colunas, as amostras enumeradas nas linhas e a informação genética obtida, representadas pelos símbolos n (normal), x (deleção) e O (duplicação). As amostras estão representadas em cores: verde - câncer de pele não melanoma; roxo - melanoma e sem cor os controles negativos. A cor vermelha e azul representam dados significativos ($p<0.05$) e a cor rosa e cinza não significativo. A cor amarela dada para as mutações são dados inconclusivos.

	% pessoas que apresentam as alterações	CDK4-7-400nt	CDK4-6-190nt	CDK4-5-480nt	CDK4-4-357nt	CDK4-3-151nt	CDK4-2-166nt	CDK4-2-wtcodon	CDK4-1-178nt	MLLT3-2-202nt	MIR31-1-472nt	MTAP-5-440nt	MTAP-7-301nt	CDKN2A-4-264nt	CDKN2A-4-276nt	CDKN2A-4-283nt	CDKN2A-int3-157	CDKN2A-int3-184
Câncer de pele	Total alterações	100,0	83,3	16,7	0,0	0,0	16,7	16,7	33,3	66,7	50,0	0,0	0,0	0,0	16,7	0,0	0,0	0,0
	Alterações significativas	50,0	66,7	16,7	0,0	0,0	0,0	0,0	16,7	50,0	16,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Duplicações significativas	16,7	50,0	16,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	50,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Deleções significativas	33,3	16,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Melanoma	Total alterações	66,7	66,7	0,0	16,7	16,7	16,7	16,7	33,3	50,0	33,3	16,7	16,7	16,7	33,3	33,3	33,3	16,7
	Alterações significativas	66,7	50,0	0,0	0,0	16,7	0,0	0,0	33,3	33,3	16,7	16,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,7
	Duplicações significativas	16,7	50,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,7	33,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Deleções significativas	33,3	0,0	0,0	0,0	16,7	0,0	0,0	16,7	0,0	16,7	16,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,7

		CDKN2A-3-385	CDKN2A-3-256	CDKN2A-2-237	CDKN2A-2-391	CDKN2A-2-250	CDKN2A-1-342	CDKN2A-1-427	CDKN2A-1-486	CDKN2B-2-448	CDKN2B-2-463	CDKN2B-2-229	CDKN2B-1-409	CDKN2B-1-140	CDKN2B-1-208	CDKN2B-1-373	PTENP1-1-432
Câncer de pele	Total alterações	16,7	0,0	16,7	83,3	16,7	0,0	50,0	66,7	50,0	16,7	0,0	100,0	33,3	16,7	16,7	16,7
	Alterações significativas	16,7	0,0	0,0	16,7	0,0	0,0	33,3	50,0	16,7	16,7	0,0	66,7	0,0	16,7	0,0	0,0
	Duplicações significativas	16,7	0,0	0,0	0,0	16,7	0,0	0,0	33,3	0,0	0,0	0,0	16,7	0,0	16,7	0,0	0,0
	Deleções significativas	0,0	0,0	0,0	16,7	0,0	0,0	33,3	16,7	16,7	16,7	0,0	66,7	0,0	0,0	0,0	0,0
Melanoma	Total alterações	16,7	16,7	16,7	33,3	0,0	33,3	33,3	83,3	0,0	0,0	16,7	66,7	33,3	0,0	16,7	0,0
	Alterações significativas	16,7	16,7	16,7	16,7	0,0	16,7	0,0	50,0	0,0	0,0	16,7	50,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Duplicações significativas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,7	0,0	33,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Deleções significativas	16,7	16,7	16,7	16,7	0,0	0,0	0,0	16,7	0,0	0,0	16,7	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Figura 9 - Quantidade percentual de pessoas que apresentam as alterações nas sondas do MLPA.

Tabela 5 - Valores médios de todas as alterações encontradas nos grupos melanoma e câncer de pele não melanoma*.

	Melanoma	Câncer de pele não melanoma
Média do total alterações	1,61	1,64
Média do total Duplicações	0,94	0,94
Média das duplicações significativas	0,30	0,45
Média do total Deleções	0,63	0,63
Média das deleções significativas	0,51	0,39
Média dos dados inconclusivo	0,03	0,03

*Não houveram diferenças significativas ($p < 0.05$) entre os grupos

Dentre as 27 sondas que hibridizaram no grupo portador de melanoma, apenas 16 possuem alterações que foram consideradas significativas. Destas, 4 sondas apresentaram alterações em pelo menos 50% dos portadores de melanoma, sendo elas CDK4-7-400 (66,7%), CDK4_6_190nt (50%), CDKN2A-1-486 (50%) e CDKN2B-1-140 (50%). Das 22 sondas que hibridizaram no grupo portador de câncer de pele não melanoma, 15 apresentaram alterações significativas e destas 5 sondas apresentaram alterações em pelo menos 50% dos portadores de câncer de pele não melanoma, sendo elas CDK4-7-400 (50%), CDKN2A-1-486 (50%), CDKN2B-1-140 (66,7%), CDK4-6-190 (66,7%) e MLLT3-2-202nt (50%) (Figura 8).

No grupo melanoma, o indivíduo 71 apresenta o maior número de alterações, com 73,33% das sondas que tiveram alterações na amostra populacional mutadas neste indivíduo, sendo a maioria deleções. Ainda, este indivíduo foi o único a apresentar alteração em CDK4-4-357nt, CDK4-3-151nt, MTAP-5-440nt, MTAP-7-301nt, CDKN2A-4-264nt, CDKN2A-4-283nt, CDKN2A-3-385, CDKN2A-3-256, CDKN2B-2-229 (Figura 7).

Relacionado ao grupo melanoma, o indivíduo 61 não apresentou nenhuma mutação e o 125 não apresentou nenhuma alteração considerada significativa (Figura 7).

Na sonda CDK4-7-400nt todos os indivíduos com câncer de pele não melanoma apresentaram alterações, enquanto no melanoma dois não apresentam nenhuma variação. Porém, dos quatro mutados no grupo melanoma, apenas uma mulher de descendência polonesa apresentou duplicação, enquanto os demais são de descendência alemã e apresentaram deleção (Figura 8, tabela 4).

A sonda MLLT3 – 2 – 202nt apresentou-se alterada em 4 indivíduos portadores de câncer de pele não melanoma e 3 indivíduos portadores de melanoma, sendo visualizada apenas duplicações em ambos os grupos (Figura 8).

Alguns indivíduos do grupo melanoma apresentaram similaridade nas mutações nas sondas CDK4-7-400nt, CDK4-6-190nt, MLLT3-2-202nt, CDKN2B-1-409, sendo estes indivíduos do sexo feminino, com idade entre 50 a 65 anos, de ascendência alemã. Dois destes indivíduos possuem outros tipos de câncer como cérebro, mama e linfoma (Figura 8, tabela 4).

Observou-se também que indivíduos que possuem melanoma e que não são de ascendência alemã, possuem menos alterações em seus genótipos. Por outro lado, não se verificou diferenças em relações as ancestralidades entre os indivíduos do grupo câncer de pele não melanoma (Figura 8, tabela 4).

Além disso, o indivíduo de origem polonesa possui algumas alterações que são inversas às alterações dos indivíduos de origem alemã. Ou seja, onde este indivíduo apresenta duplicações, indivíduos de origem alemã possuem deleções. Estas diferenças são encontradas nas sondas CDK4-7-400nt, CDK4-6-190nt, CDKN2A-2-391 e CDKN2A-1-486 (Figura 8, tabela 4).

Dentre os indivíduos que apresentaram mais alterações, um indivíduo do grupo câncer pele apresentou 15 mutações e outro do grupo melanoma apresentou 22 mutações (Figura 8).

6.1.1.2 Análise dos questionários dos grupos submetidos às análises moleculares por MLPA

Na tabela 6 pode ser observado o perfil dos indivíduos submetidos à análise de MLPA, incluindo os indivíduos saudáveis, os portadores de melanoma e os portadores de câncer de pele não melanoma, demonstrando idade, idade de diagnóstico do câncer de pele (melanoma e não melanoma), gênero e hábito tabagista.

Os gráficos 7 a 11 demonstram os hábitos de exposição solar, uso de protetor solar e consumo dos indivíduos saudáveis que pertencem ao grupo controle, bem como os dos portadores de melanoma e de câncer de pele não melanoma, enfatizando a frequência do consumo semanal.

Tabela 6 - Perfil dos grupos controle negativo (que compreendem os indivíduos saudáveis), dos portadores de melanoma e de câncer de pele não melanoma. [1] Erro padrão .

Variável	**Controle negativo**		**Melanoma**		Câncer de pele não melanoma		**Total**	
Idade (anos)	n	%	n	%	n	%	n	%
30 a 39	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
40 a 49	3	100%	0	0%	1	17%	4	27%
50 a 59	0	0%	3	50%	2	33%	5	33%
Acima de 60	0	0%	3	50%	3	50%	6	40%
Total	3	100%	6	100%	6	100%	15	100%
Média	48.33±0.47SE[1]0.27		61.33±18.40SE[1]7.51		63.66±17.86SE[1]7.26		59.66±60.78SE[1]15.69	
Idade do diagnóstico								
Não definido			2	33%	0	0%	2	17%
20 a 29			0	0%	1	17%	1	8%
30 a 39			0	0%	1	17%	1	8%
40 a 49			2	33%	0	0%	2	17%
50 a 59			2	33%	1	17%	3	25%
Acima de 60			0	0%	3	50%	3	25%
Total			6		6		12	100%
Média			30.16±28.34SE[1]11.57		51.83±18.85SE[1]7.69			
Gênero								
Feminino	1	25%	4	67%	2	33%	7	47%
Masculino	2	75%	2	33%	4	67%%	8	53%
Fumantes								
Não	3	100%	4	67%	4	67%	11	73%
Sim	0	0%	2	33%	2	33%	4	27%

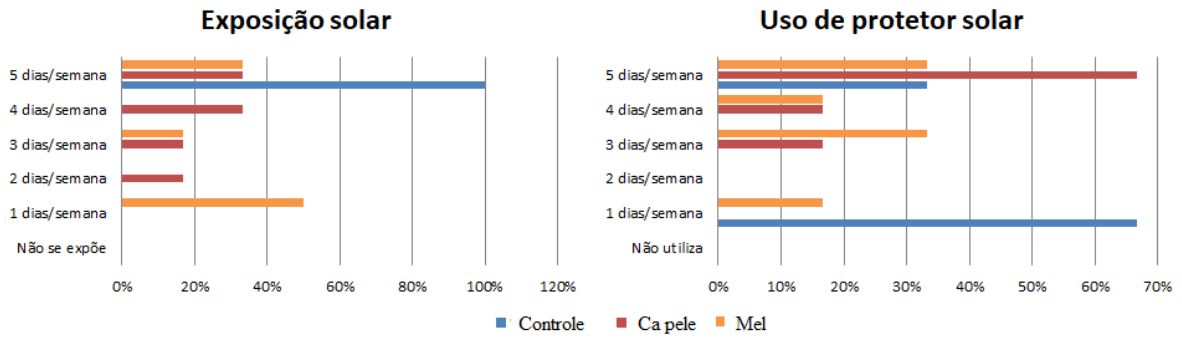


Gráfico 7 - Exposição solar e uso do protetor solar dos grupos: indivíduos saudáveis (Controle), com câncer de pele não melanoma (Ca pele) e melanoma (Mel).

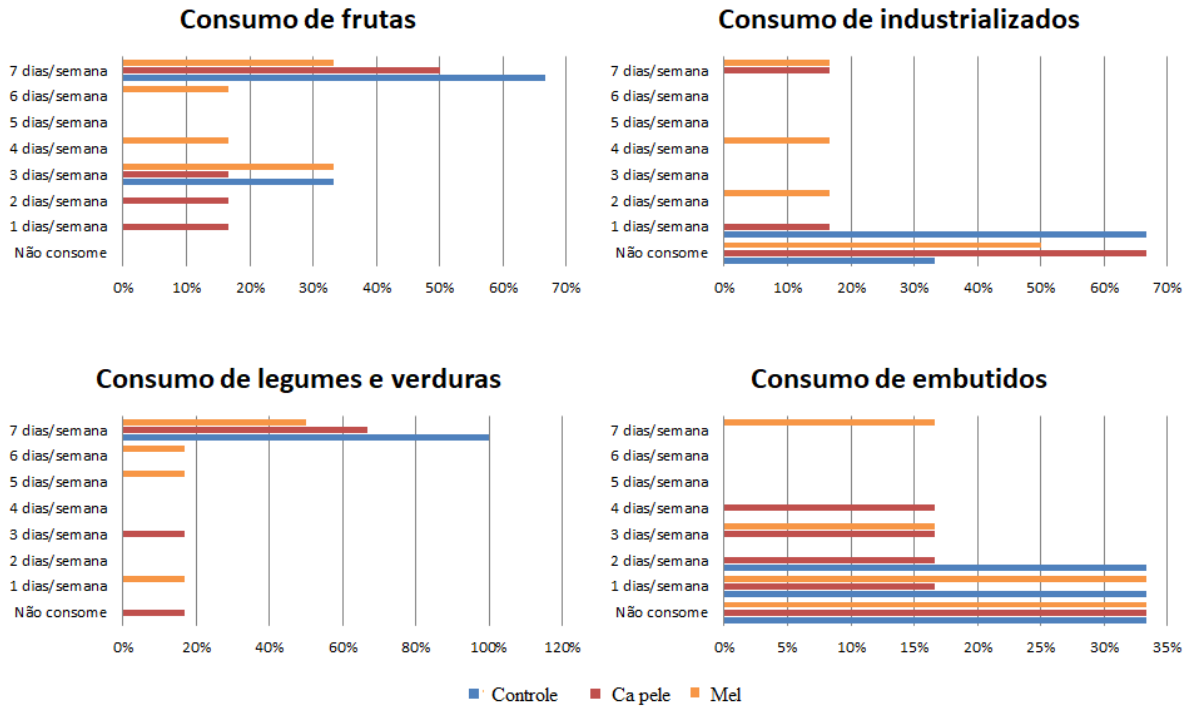


Gráfico 8 - Frequência semanal (em %) do consumo de frutas, produtos industrializados, legumes e verduras e embutidos dos grupos: indivíduos saudáveis (Controle), com câncer de pele não melanoma (Ca pele) e melanoma (Mel).

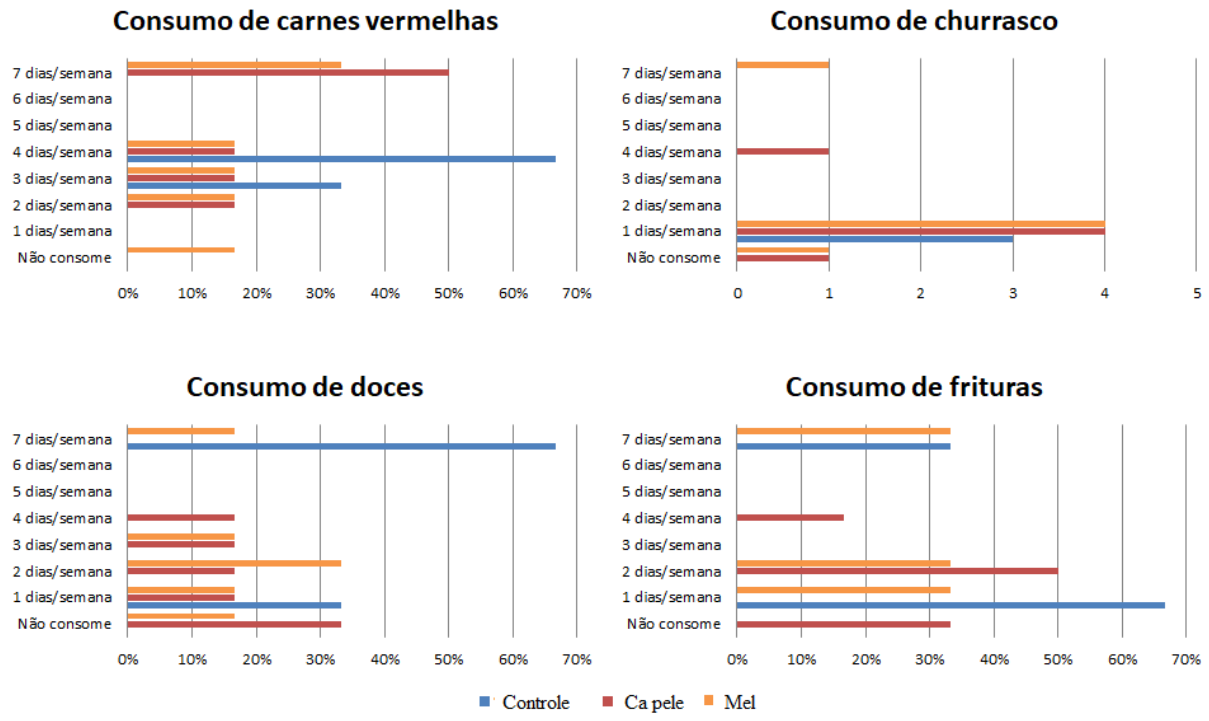


Gráfico 9 - Frequência semanal (em %) do consumo de carnes vermelhas, doces, churrasco e frituras dos grupos: indivíduos saudáveis (Controle), com câncer de pele não melanoma (Ca pele) e melanoma (Mel).

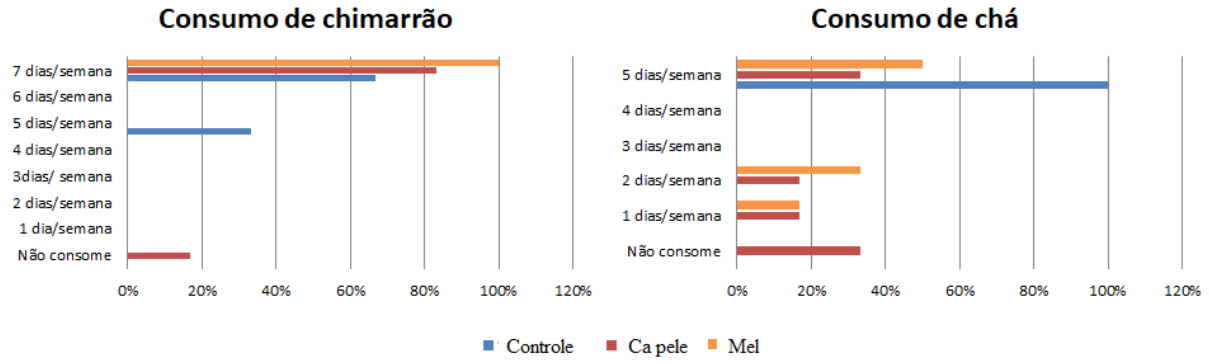


Gráfico 10 - Frequência semanal (em %) do consumo de chimarrão e chá de ervas dos grupos: indivíduos saudáveis (Controle), com câncer de pele não melanoma (Ca pele) e melanoma (Mel).

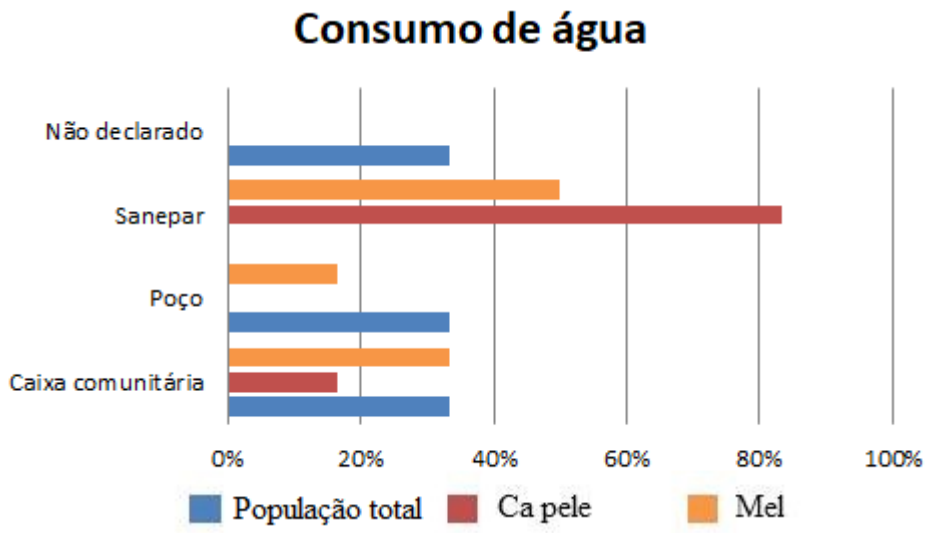


Gráfico 11 - Frequência semanal (em %) do consumo de água dos grupos: indivíduos saudáveis (Controle), com câncer de pele não melanoma (Ca pele) e melanoma (Mel).

A análise descritiva completa dos dados disponibilizados no Sysgeo relacionados ao grupos submetido ao MLPA está disponibilizada na tabela 7 e 8.

Tabela 7 - Análise descritiva dos dados disponibilizados no Sysgeo em 31/05/2020 em número absoluto e porcentagem nos grupos amostrados: Indivíduos saudáveis (controle negativo); portadores de câncer de pele não melanoma; portadores de melanoma.

Variáveis		**Grupo controle negativo (%)**	**Câncer de pele não melanoma (%)**	**Melanoma (%)**
Local de residência	Urbano	33%	83%	33%
	Rural	67%	17%	67%
	Não declarado	0%	0%	0%
Tipo sanguíneo	A	33%	33%	33%
	B	33%	0%	17%
	AB	0%	0%	17%
	O	0%	17%	17%
	Não declarado	33%	50%	17%
Chimarrão	Não consome	0%	17%	0%
	1 dias/semana	0%	0%	0%
	2 dias/semana	0%	0%	0%
	3 dias/semana	0%	0%	0%
	4 dias/semana	0%	0%	0%

	5 dias/semana	0%	0%	0%
	6 dias/semana	0%	0%	0%
	7 dias/semana	100%	83%	100%
Chá	Não consome	0%	33%	0%
	1 dias/semana	33%	17%	17%
	2 dias/semana	0%	17%	33%
	3 dias/semana	0%	0%	0%
	4 dias/semana	33%	0%	0%
	5 dias/semana	33%	33%	50%
Frutas	Não consome	0%	0%	0%
	1 dias/semana	0%	17%	0%
	2 dias/semana	0%	17%	0%
	3 dias/semana	33%	17%	33%
	4 dias/semana	0%	0%	17%
	5 dias/semana	0%	0%	0%
	6 dias/semana	0%	0%	100%
	7 dias/semana	67%	50%	33%
Legumes e verduras	Não consome	0%	17%	0%
	1 dias/semana	0%	0%	17%
	2 dias/semana	0%	0%	0%
	3 dias/semana	0%	17%	0%
	4 dias/semana	0%	0%	0%
	5 dias/semana	0%	0%	17%
	6 dias/semana	0%	0%	17%
	7 dias/semana	100%	67%	50%
Industrializados	Não consome	33%	67%	50%
	1 dias/semana	67%	17%	0%
	2 dias/semana	0%	0%	17%
	3 dias/semana	0%	0%	0%
	4 dias/semana	0%	0%	17%
	5 dias/semana	0%	0%	0%
	6 dias/semana	0%	0%	0%
	7 dias/semana	0%	17%	17%
Carnes	Não consome	0%	0%	17%
	1 dias/semana	0%	0%	0%
	2 dias/semana	0%	17%	17%
	3 dias/semana	33%	17%	17%
	4 dias/semana	67%	17%	17%
	5 dias/semana	0%	0%	0%
	6 dias/semana	0%	0%	0%
	7 dias/semana	0%	50%	33%
Churrasco	Não consome	0%	17%	17%

	1 dias/semana	100%	67%	67%
	2 dias/semana	0%	0%	0%
	3 dias/semana	0%	0%	0%
	4 dias/semana	0%	17%	0%
	5 dias/semana	0%	0%	0%
	6 dias/semana	0%	0%	0%
	7 dias/semana	0%	0%	17%
Embutidos	Não consome	33%	33%	33%
	1 dias/semana	33%	17%	33%
	2 dias/semana	33%	17%	0%
	3 dias/semana	0%	17%	17%
	4 dias/semana	0%	17%	0%
	5 dias/semana	0%	0%	0%
	6 dias/semana	0%	0%	0%
	7 dias/semana	0%	0%	17%
Doces	Não consome	0%	17%	17%
	1 dias/semana	33%	33%	17%
	2 dias/semana	0%	17%	33%
	3 dias/semana	0%	0%	17%
	4 dias/semana	0%	0%	0%
	5 dias/semana	0%	0%	0%
	6 dias/semana	0%	0%	0%
	7 dias/semana	67%	33%	17%
Frituras	Não consome	0%	33%	0%
	1 dias/semana	67%	0%	33%
	2 dias/semana	0%	50%	33%
	3 dias/semana	0%	0%	0%
	4 dias/semana	0%	17%	0%
	5 dias/semana	0%	0%	0%
	6 dias/semana	0%	0%	0%
	7 dias/semana	33%	0%	33%
Exposição solar	Não se expõe	0%	0%	0%
	1 dias/semana	0%	0%	50%
	2 dias/semana	0%	17%	0%
	3 dias/semana	0%	17%	17%
	4 dias/semana	0%	33%	0%
	5 dias/semana	100%	33%	33%
Uso de protetor solar	Não utiliza	0%	0%	0%
	1 dias/semana	67%	0%	17%
	2 dias/semana	0%	0%	0%
	3 dias/semana	0%	17%	33%
	4 dias/semana	0%	17%	17%

	5 dias/semana	33%	67%	33%
Trabalho atual	Agricultor	0%	0%	0%
	Aposentado	0%	50%	33%
	Outros	100%	50%	50%
	Não declarado	0%	0%	17%
Trabalho anterior	Agricultor	67%	50%	67%
	Não definido ou não teve	33%	50%	17%
	Outros	0%	0%	17%
Medicamentos	Não	33%	83%	33%
	Sim	67%	17%	67%
Parente com câncer	Não	33%	17%	0%
	Sim	67%	83%	100%
Outro tipo de câncer	Não	0%	100%	0%
	Sim	0%	0%	100%
Hábito tabagista	Não	100%	67%	67%
	Sim	0%	33%	33%
Consumo etílico	Não consome	67%	33%	50%
	Baixo	33%	33%	33%
	Médio	0%	33%	17%
	Alto	0%	0%	0%
Água de consumo	Caixa comunitária	26%	37%	33%
	Poço	9%	7%	22%
	Sanepar	57%	47%	44%
	Não declarado	8%	8%	0%

Tabela 8 - Relação em frequências e médias entre as variáveis e os grupos.

Variáveis	Câncer de pele não melanoma	Melanoma
Idade	61.3±14.3[a]	63.5±10.0[a]
Gênero	4 (66.6%)[b]	2 (33.3%)[b]
Cor de pele	4 (66.6%)[b]	6 (100%)[b]
Exposição solar	3.83 (1.17)[c]	2.67 (1.97)[c]
Fumantes	2 (33.3%)[b]	2 (33.3%)[b]
Consumos		
Legumes e verduras	5.2 (3.0) [c]	5.5 (2.3)[c]
Frutas	4.5 (2.8) [c]	5.0 (1.9) [c]
Industrializados	1.3 (2.8) [c]	2.2 (2.9) [c]
Carne vermelha	5.0 (2.3) [c]	3.9 (2.8) [c]
Churrasco	1.3 (1.4) [c]	1.8 (2.6) [c]
Embutidos	1.7 (1.6) [c]	2.0 (2.7) [c]
Doces	3.0 (3.2) [c]	2.5 (2.4) [c]
Frituras	1.7 (1.5) [c]	3.3 (2.9) [c]

a – desvio padrão

b - Frequência

c - média de dias consumidos

6.1.2 Análise estatística das variáveis do questionário do MLPA

Os dados das análises de estatísticas realizados através do teste estatístico SIMPER demonstraram que as variáveis possuíram uma variação de menos de 10% quando realizada a comparação entre os grupos. As porcentagens de contribuições mais relevantes entre os grupos controle e melanoma resultaram em 8,131% para o tipo sanguíneo; 6,621% para idade do diagnóstico e 5,918% para consumo de chá (Tabela 9). Para os grupos controle e câncer de pele não melanoma foram: tipo sanguíneo (7,97%), idade do diagnóstico (7,38%) e local de captação de água (7,30%) (Tabela 10). E por último, entre os grupos melanoma e câncer de pele não melanoma as variáveis que mais contribuíram com a porcentagem foram o

tipo sanguíneo (8.131%), idade do diagnóstico (6.621%) e consumo de chá de ervas (5.918%) (Tabela 11).

Tabela 9 - Resultado do teste estatístico SIMPER demonstrando a relação de resultados de taxa de contribuição gerados no programa Past entre grupo controle negativo (indivíduos saudáveis) e portadores de melanoma.

Variáveis	**Contribuição %**
Tipo sanguíneo	8.131
Idade do diagnóstico	6.621
Consumo de chá	5.918
Tipo de trabalho	4.718
Consumo industrializados	4.701
Exposição solar	4.505
Consumo de doces	4.5
Consumo de frituras	4.435
Consumo de carnes vermelhas	4.301
Consumo de embutidos	4.035
Trabalhos anteriores	3.64
Captação de agua	3.626
Consumo de álcool	3.599
Consumo de frutas	3.432
Consumo de legumes e verduras	3.333
Uso de protetor solar	2.914
Consumo de churrasco	2.866
Tipo de residência	2.759
Idade	2.725
Medicamento	2.525
Moradores de regiões periféricas	2.481
Sexo	2.266
Consumo de chimarrão	2.211
Plantação residencial	2.077
Criação de animais	2.043
Ascendência	1.827
Fumantes	1.791
Outros tipos de câncer	1.368
Parentes com câncer	0.6512

Tabela 10 - Resultado do teste estatístico SIMPER demonstrando a relação de resultados de taxa de contribuição gerados no programa Past entre grupo controle negativo (indivíduos saudáveis) e câncer de pele não melanoma.

Variáveis	Contribuição %
Tipo sanguíneo	7.97
Idade do diagnóstico	7.38
Captação de água	7.307
Consumo de chá	5.498
Idade	5.443
Consumo de doces	5.256
Uso de protetor solar	5.032
Consumo de frituras	4.373
Tipo de trabalho	4.05
Consumo de álcool	3.578
Consumo de industrializados	3.577
Exposição solar	3.541
Consumo de frutas	3.452
Consumo de embutidos	3.184
Trabalhos anteriores	2.742
Consumo de carnes vermelhas	2.735
Consumo de legumes e verduras	2.641
Plantação residencial	2.529
Tipo de residência	2.521
Medicamento	2.518
Criação de animais	2.498
Consumo de chimarrão	2.221
Moradores de regiões periféricas	2.042
Ascendência	1.852
Sexo	1.82
Parente com câncer	1.572
Consumo de tabaco	1.336
Consumo de churrasco	1.331
Outro tipo de câncer	0

Tabela 11 - Resultado do teste estatístico SIMPER demonstrando a relação de resultados de taxa de contribuição gerados no programa Past entre o grupo melanoma e câncer de pele não melanoma.

Variáveis	Contribuição %
Sangue	7.442
Idade do diagnóstico	6.101
Protetor solar	5.169
Chá	5.039
Frituras	4.995
Industrializados	4.962
Trabalho atual	4.832
Exposição solar	4.675
Chimarrão	4.511
Carnes vermelhas	4.391
Doces	4.272
Embutidos	4.169
Consumo de água	3.711
Trabalhos anteriores	3.305
Residência	3.116
Frutas	3.052
Álcool	2.644
Idade	2.596
Churrasco	2.41
Legumes e verduras	2.368
Residência	2.211
Sexo	2.139
Animal	2.127
Plantação	2.115
Medicamento	1.885
Tabaco	1.772
Descendência	1.422
Parentes com câncer	1.38

6.1.3 Testes de correlação MLPA x Questionário

Os resultados referentes aos testes de correlação entre as análises de MLPA e os questionários estão expressos no quadro 3. No grupo melanoma foi encontrada relação significativa apenas entre consumo de churrasco, embutidos, legumes, verduras e frutas, com os genes CDK4, MLLT3 e CDKN2A e B. No grupo câncer de pele não melanoma foi encontrada relação significativa entre consumo de frutas e industrializados, embutidos e exposição solar com os genes CDK4 e CDKN2B (Tabela 12).

Tabela 12 - Dados referentes aos resultados obtidos nos testes de correlações. Foram aceitos resultados apenas os resultados com $p < 0.05$

Grupo	**Genes**	**Variável**	**Nível de significância ($p < 0.05$)**	**Coefic. de correlação**
Melanoma	CDK4_7_400nt	Frutas	0.018	-0.89
	CDK4_6_190nt	Legumes e verduras	0.001	-0.93
	MLLT3_2_202nt	Embutidos	0.031	-0.85
	CDKN2A_1_342	Churrasco	0.001	0.93
	CDKN2A_1_486	Consumo de frutas	0.038	-0.84
	CDKN2B_1_409	Legumes e Verduras	0.001	-0.93
Câncer de pele não melanoma	CDK4_7_400nt	Consumo de frutas	0.031	0.85
		Industrializados	0.022	-0.88
	CDKN2B_1_409	Exposição solar	0.018	0.89
		Embutidos	0.049	0.81

7 DISCUSSÃO

O melanoma está associado tanto às questões genotípicas quanto às fenotípicas (Geller e Annas, 2003; Arnold *et al*., 2013; Mangas *et al*., 2016; Schadendorf *et al.*, 2018) e populações caucasianas tendem a apresentar melanoma muito mais facilmente que outras populações (Udayakumar *et al*., 2010). Isto se deve ao fato da população caucasoide apresentar uma pele menos provida de melanina, o que lhe confere uma baixa defesa contra raios ultravioletas UVA e UVB, principalmente UVB (Grigalavicius *et al*., 2016). Por este motivo, em populações com a pele mais escura a incidência de melanoma é mais baixa (Brenner e Hearing, 2008).

No Brasil já foi evidenciado que descendentes de europeus possuem maior suscetibilidade ao melanoma, sendo isso mais nítido na região sul do país, que possui populações com características predominantemente europeias e onde os índices de melanoma são maiores que em outras regiões do país (Naser, 2010; Bakos *et al*., 2011; Moreno *et al*., 2012; Amancio e Nascimento, 2014; Steglich *et al.*, 2015; Puig *et al*., 2016; Melo *et al.*, 2019; INCA, 2020). A incidência de melanoma de Missal é 6,5 vezes maior que a encontrada na região sul do Brasil e para o câncer de pele não melanoma incidência é 7,33 maior que a encontrada para a mesma região (presente trabalho, INCA, 2020).

Estes resultados estão relacionados à casuística, que é composta predominantemente por descendentes de europeus, sendo notável que poucos indivíduos da população com câncer de pele não melanoma se declaram descendentes de brasileiros e nenhum dos indivíduos com melanoma possuem algum tipo de descendência brasileira, apenas europeias. Esta realidade está relacionada ao fato da cidade de Missal ser uma cidade relativamente nova, com 56 anos de idade de fundação, e os seus pioneiros serem antigos residentes do estado do Rio Grande do Sul, estado que abarcou um grande número de imigrantes Europeus. Além disso, na época da sua colonização Missal adotou uma política muito restrita, sendo permitido apenas indivíduos de origem alemã e religião católica como cidadãos missalenses (Lunkes, 2005).

Indivíduos que possuem características fenotípicas caucasianas e se expõem ao sol tanto recreacionalmente quanto ocupacionalmente, sem nenhum tipo de proteção têm o risco mais elevado em desenvolver o melanoma (Thomas *et al*., 2010; Lomas *et al*., 2012; Fartasch *et al*., 2012; Chang *et al*., 2014). Regiões localizadas em baixas latitudes possuem

maiores radiações solares que outras latitudes e a maior parte do Brasil está localizada entre o trópico de capricórnio e a linha de equador, o que consecutivamente lhe confere um aspecto de maior incidência solar (Correa, 2015). Apesar da região sul do Brasil estar abaixo do trópico de capricórnio, sendo considerada latitude média, a radiação solar atinge o seu pico mais alto no verão, desde a região sul ao norte do país (Correa, 2015).

Em Missal, além da maior parte da população possuir características fenotípicas caucasianas, a maioria se expõe diariamente ao sol e metade da população não utiliza produtos fotoprotetores, sendo este um dos motivos do surgimento dos cânceres dermatológicos. Contudo, esta exposição não está diretamente vinculada às atividades ocupacionais. Outro fato que chama atenção é que, apesar da economia do município basear-se em agricultura e pecuária, foi observado um baixo número de trabalhadores agrícolas atuais, pode estar atrelado a uma série de circunstâncias, especialmente devido aos cadastros terem sido realizados, em sua maioria, em perímetros urbanos.

Além da proteção mediada pelo espessamento da pele, há outro fator que contribui contra a ação dos raios UV, a melanização da pele. A produção de melanina e a acumulação destas na epiderme, são controladas pela resposta da exposição a radiação UV. Alterações e danos causadas pelos raios UV nessas vias, são responsáveis pela indução ao câncer de pele não melanoma, dentre eles o melanoma (Mitra *et al*., 2009; Schadendorf *et al*., 2018).

De maneira geral, os indivíduos do sexo feminino estão menos propensos a desenvolverem o melanoma por uma série de questões hormonais que implicam na proteção contra o melanoma e na melhor sobrevida em estágios avançados. Apesar destas implicações de proteção ao câncer de pele melanoma, este número cresce em períodos reprodutivos até aproximadamente os 50 anos e diminui consecutivamente com a vinda da menopausa (Strouse *et al.*, 2005; Roy *et al*., 2011). Por outro lado, indivíduos do sexo masculino estão mais propensos a desenvolverem o melanoma pelo fato da testosterona ser um hormônio de potencial estresse oxidativo (Arjen *et al*., 2010).

Ao depararmos com os dados de gêneros da nossa pesquisa com outros estudos relacionados ao melanoma, observamos que na nossa amostragem, além de termos o gênero predominantemente feminino, o número de indivíduos do sexo feminino foi superior ao número de indivíduos do mesmo sexo de outras pesquisas realizadas na região sul do Brasil (Bakos *et al*., 2011; Moreno, 2011; Naser, 2011). Esta proporção ocorre de maneira similar em apenas alguns lugares da Europa. Países que ficam ao leste da Europa, com a

exceção da Áustria, possuem uma maior taxa de melanoma no sexo feminino. Por outro lado, países que se concentram ao leste da Europa, a taxa de melanoma é maior no sexo masculino. Além desta diferença na Europa, a maior ocorrência do melanoma no sexo masculino também acontece em outros continentes como a Oceania e a América do Norte (Forsea *et al*., 2012; Wu *et al*., 2015; GLOBOCAN, 2020).

A comparação de idade de diagnóstico do presente estudo com os dados da população com melanoma descrita na literatura brasileira nos mostra que a média de idade de diagnóstico, 47 anos, está mais próxima da média de um estudo realizado no estado do Rio Grande do Sul (Carvalho *et al*., 2004) e um pouco abaixo da média de outros estudos realizados nos estados de Santa Catarina (50.6 anos) e São Paulo (51.7 anos) (Moreno *et al.*, 2011; Luiz *et al*., 2012). Ainda, no Rio Grande do Sul foi evidenciado que 16% dos portadores de melanoma possui pelo menos um critério clínico para melanoma hereditário, enquanto que em Missal foi evidenciado 11% dos portadores de melanoma com estas características e a média mundial é de 10% (Carvalho *et al*., 2004; Winship e Dudding, 2008; Gabree *et al*., 2014; Potrony *et al*., 2015).

O principal gene protagonista do melanoma familiar é o CDKN2A o qual está presente em pelo menos de 20% – 40% das famílias com dois ou mais membros afetados (Souza *et al*., 2016), contudo ressalta-se que o melanoma é uma doença multifatorial e apenas cerca de 10% a 15% de todos os casos de melanoma são de caráter hereditário (Goldstein *et al*., 2007; Leachman *et al*., 2009; Ávila, 2010; Ávila *et al.*, 2014; Potrony *et al.*, 2015; Tucker *et al*., 2018; Davis *et al.*, 2018), demonstrando a importância ambiental na determinação da maioria dos casos.

No presente estudo, 44% dos portadores de melanoma se encaixam no critério de inclusão de rastreamento de melanoma familiar, tendo como idade de diagnóstico de melanoma abaixo ou igual a 40 anos de idade. Se considerado apenas indivíduos que possuem familiares afetados pelo melanoma a frequência passa a ser de 11%, estando dentro na média normalmente encontrada (Carvalho *et al.*, 2004; Winship e Dudding, 2008; Gabree *et al*., 2014; Potrony *et al*., 2015). Para Austrália, Espanha e Reino Unido a probabilidade de se detectar uma mutação em pessoas com histórico familiar (≥2 parentes afetados) é 25%, com três ou mais melanomas primários é 29% ou mais de um melanoma primário que também tenha outros parentes afetados é de 27% (Harland *et al.*, 2014). No presente estudo, dos nove portadores de melanoma analisados, apenas um apresentou uma variante de

significado incerto no gene CDKN2A (1/9 = 11,11% da amostra), portanto abaixo da média esperada de 20-40%.

O paciente portador da mutação pontual no CDKN2A é do sexo masculino, possui ascendência alemã, cor de pele branca, não tabagista, não etilista, é morador de zona rural, realiza plantio e criação de animais, não tem ou não definiu trabalhos anteriores, se expõe ao sol ao menos 5 dias por semana e realiza o uso de fotoprotetor ao menos um dia por semana. A idade de diagnóstico deste paciente é de 40 anos e apresenta familiares portadores de câncer de pele, não sendo especificado se estes parentes possuem câncer de pele melanoma ou não melanoma. De maneira geral, a idade média de diagnóstico do primeiro melanoma é um fator intimamente relacionado à frequência de mutações no CDKN2A na Europa, Austrália e Estados Unidos da América, havendo um decréscimo na frequência com o aumento da idade média de diagnóstico do melanoma (Goldstein *et al.*, 2007; revisado por Ávila 2010).

A mutação evidenciada no presente trabalho é um SNP e se refere a uma troca da base guanina por uma adenina na posição de 436 (c.436G>A), chr9:21970923 (GRCh38.p12). Isso implica na troca do aminoácido ácido aspártico (ASP) pela asparagina (ASN) no códon 146 (p.Asp146Asn). Dentro das descrições dadas pelo NCBI, esta mutação é considerada como mutação germinativa e relacionada ao melanoma hereditário cutâneo, porém com significância clínica incerta (Nykamp *et al.*, 2017). Portanto, como não há muitas informações sobre esta mutação na literatura, é interessante que haja uma rastreabilidade desta mutação em indivíduos considerados parentes de primeiro, segundo e até terceiro grau deste indivíduo para saber mais sobre a penetrância desta mutação e suas características mendelianas.

A primeira mutação germinativa descrita com significado clínico em região não codificadora do gene CDKN2A e a primeira evidência direta de regiões não codificadoras na suscetibilidade ao melanoma, é a mutação c.34 G>T, localizada no exon 1α. Estudos em células e tecidos de cultivo demonstraram consequências funcionais e a consecutiva diminuição da expressão da proteína p16 (Liu *et al.*, 1999). A primeira evidência encontrada dessa mutação foi em pacientes ingleses (Liu *et al.*, 1999) e no Brasil também foram encontradas evidências desta mutação em pacientes ascendentes de europeus (Prolla *et al.*, 2008; Puig *et al.*, 2016). Porém no presente trabalho esta mutação não foi evidenciada.

Dentre as outras variantes encontradas no Brasil e que também não foram evidenciadas no presente trabalho está a p.P48T que leva a uma alteração da proteína p16 cuja

função fica impossibilitada de ser exercida. Isto acontece porque há uma troca de citosina (C) por adenina (A) na sequencia CCG por ACG levando a uma substituição do aminoácido prolina pela treonina (Huber e Ramos, 2006). Além disso, esta mutação ocorre no éxon 1α afetando apenas a proteína p16 mais precisamente na primeira parte da repetição de anquirina localização muito importante para a atividade inibitória da p16 em relação à proteína CDK4 (Lilischkis *et al.*, 1996). A maioria das variantes relacionadas à p.P48T foram encontradas em famílias de ascendência italiana (Della Torre *et al*., 2001; Mantelli *et al*., 2002). No Brasil, Huber e Ramos (2006) encontraram esta mesma mutação em um paciente com melanoma com ascendência de italianos indicando um possível *hotspot*. Ainda, no maior estudo realizado na América Latina relacionado ao melanoma familiar envolvendo as cidades de Porto Alegre e São Paulo e outros países da América Latina, esta mutação foi encontrada em 4 famílias, uma delas ascendente de italianos sugerindo um possível efeito fundador (Puig *et al*., 2016).

Outra variante mais comumente encontrada em populações com melanoma hereditário é a p.A148T, localizada no éxon 3 e codifica o transcrito p16. Esta mutação leva a substituição da base guanina (G) pela adenina (A) (GCG /ACG) trocando o aminoácido alanina pela treonina (Bakos *et al.*, 2011). Esta é uma mutação muito controversa quanto à sua penetrância e o seu valor significativo clínico (Lilischkis *et al*., 1996; Bertram *et al*., 2002; Debniak *et al*., 2005) e se mostrou mais comum em alguns países da Europa onde foram encontrados pacientes com suscetibilidade ao melanoma (Ruiz *et al*., 1999; Debniak *et al*., 2005; Mangas *et al*., 2016), além de ser a mais comum na região sul do Brasil (Bakos *et al*., 2011), porém também não foi evidenciada no presente trabalho.

Além destas, outra mutação frequente ocorrendo em diferentes países como Itália, Estados Unidos, Austrália, França, Israel, Espanha e Uruguai é a p.Gly101Trp (Hussussian *et al.*, 1994; Soufir *et al.*, 1998; Holland *et al.*, 1999; Ruiz *et al.*, 1999; Ciotti *et al.*, 2000; Youl *et al*., 2002; Betti *et al*., 2016). Esta mutação acomete o códon101 do éxon 2, afetando tanto a proteína p16 quanto a p14 visto que ambas compartilham o mesmo éxon. A mutação p.Gly101Trp ocorre por conta de uma substituição de uma guanina por uma timina (GGG por TGG) o qual leva à substituição da Glicina pelo Triptofano na proteína p16 e na proteína p14 ocorre a substituição da guanina por uma timina (CGG por CTG) trocando uma Arginina por uma Leucina (Ciotti *et al*., 2000).

Porém, destaca-se ainda que as mutações mais prevalentes e a penetrância das variantes do gene CDKN2A em famílias de alto risco varia de acordo com a localização

geográfica, sendo maiores em localizações com maiores incidências de IUV (irradiações ultravioletas) (Bishop *et al*., 2002; Soura *et al*., 2016; Rossi *et al*., 2019). Na Europa, a mutação c.225_243del19 é a mais prevalente (18 dos 89 indivíduos analisados = 20,22%), seguida pela p.R112_L113insR (11dos 89 indivíduos analisados = 12,36 %) e p.G101W (10 dos 89 indivíduos analisados = 11, 24%). Na Austrália as mutações p.M53I (5 de 32 indivíduos analisados = 15,63%); p.R24P , p.L32P , c.IVS2-105A G (todas totalizando 3 de 29 indivíduos analisados = 10,34%) e na América do Norte as mutações c.-34G T (5 de 29 indivíduos analisados = 17, 24%), p.G101W (4 de 29 indivíduos analisados = 13,8%), p.V126D (4 de 29 indivíduos analisados = 13,8%) são as mais frequentes (Goldstein *et al.*, 2007). Ainda, na Itália as variantes p.G23S, p.A36T, p.A60V, p.R80, p.R24P relacionadas ao CDKN2A foram detectadas em 6/16 (37,5%) de pacientes com melanoma primário múltiplo com histórico familiar (Casula *et al.*, 2019).

Portanto, a única variante encontrada no presente estudo difere das relatadas para indivíduos do Brasil associadas ao gene CDKN2A (Huber e Ramos, 2006; Ávila 2010, Bakos *et al.*, 2011; Ávila *et al*., 2014; Puig *et al*., 2016) e tampouco está entre as mais comuns encontradas nos diferentes países e continentes, indicando que o padrão de colonização do Município não é o fator determinante para o surgimento do melanoma familiar em Missal. Vale ressaltar que o iniciador 206 apenas amplificou as sequências de interesse para o grupo controle negativo e não para o grupo melanoma e os iniciadores 763 e 927 se mostraram efetivos apenas para o grupo controle negativo e quatro indivíduos do grupo melanoma. Isto pode ocorrer por alguns fatores como: deleção em homozigose; falta de qualidade do DNA extraído dos indivíduos com melanoma; baixa quantidade de material genético e/ou mutação nos sítios de ligações dos iniciadores. Contudo, como os demais iniciadores amplificaram para todos os grupos, descartamos as três primeiras possibilidades.

Além do melanoma, indivíduos com melanoma familiar possuem o risco de desenvolver outros tipos de cânceres, tais como o câncer de mama, pâncreas e cérebro (Borg *et al*., 2000; Soura *et al*., 2016). Vários estudos demonstram o envolvimento de genes, membros de família e indivíduos com melanoma associados ao aumento da propensão do câncer de mama e do sistema nervoso central (Borg *et* al., 2000; Dębniak *et al*., 2005; Potrony *et al*., 2014; Soura *et al*., 2016; Leachman *et al*., 2017). Alguns indivíduos do nosso estudo desenvolveram outros tipos de cânceres desde a constatação do melanoma. Um indivíduo desenvolveu câncer de cérebro e outro indivíduo câncer de mama e linfoma. Além de ambos os indivíduos possuírem parentes com algum tipo de câncer.

Portanto, a análise de MLPA foi efetuada para avaliar se outros genes poderiam estar envolvidos no surgimento do melanoma na população analisada. Além do CDKN2A, foram encontradas grandes alterações (duplicações ou deleções) em MLLT, MIR, MTAP e PTEN tanto em indivíduos portadores de melanoma como em portadores de câncer de pele não melanoma, não havendo nenhuma alteração em indivíduos saudáveis. O gene MIR31 (*Micro RNA 31*) está localizado no cromossomo 9p21.3 e codifica o micro RNA 31. Este micro RNA pode atuar tanto como oncomicro RNA quanto micro RNA supressor tumoral de tumores específicos (Asangani *et al*., 2012). Este microRNA pode estar superexpresso em alguns tipos de tumores, como por exemplo: carcinomas de pulmão, do colorretal, cabeça e pescoço. Enquanto que pode estar expresso em baixos níveis como acontece no caso do melanoma e em outras doenças malignas (Bandrés *et al.*, 2006; Valastyan *et al*., 2010; Asangani *et al*., 2012). O MTAP (*5-Methylthioadenosine phosphorylase*) é um gene localizado no cromossomo 9p21 responsável por metabolizar a methylthioadenosina (MTA) em adenina e metionina. Este gene está relacionado a diversos tipos de tumores devido a sua proximidade com o gene CDKN2A. Tumores estes que são glioblastoma, câncer do pâncreas, melanoma e entre outros (Mavrakis *et al*., 2016). Já o gene PTEN (*Phosphatase and Tensin homolog*) é um supressor tumoral que abrange vários tipos de tumores malignos incluindo o câncer de mama, de tireoide, gliobastomas, próstata e inclusive melanoma. A função deste gene é auxiliar na regulação do ciclo celular e é considerado um supressor tumor por conta do bloqueio de sua funcionalidade a partir de mutações (Aguissa-Touré *et al*., 2011). O gene MLLT3 (*Myeloid/lymphoid or mixed-lineage leukemia; translocated to, 3*) é um proto-oncogene, possui mais de 100kb, localizado no cromossomo 9p21.3 codifica a proteína AF9. É responsável por alguns processos biológicos celulares como diferenciação celular, especificação celular autônoma e no desenvolvimento do sistema nervoso. Este gene quando alterado, normalmente está relacionado a cânceres do sistema circulatório como linfoma e leucemia (Pina *et al*., 2008; Vogel *et al*., 2009; Büttner *et al*., 2010; Kawashima *et al.*, 2013; Hiroki *et al*., 2019).

Contudo, apesar de grandes alterações (duplicações ou deleções) terem sido evidenciadas por MLPA, não foi possível verificar nenhum marcador efetivo para o melanoma, pois as alterações ocorreram tanto no grupo melanoma quanto no grupo câncer de pele não melanoma. Apesar dos genes amplificados acometerem ambos os cânceres, algumas alterações se diferenciaram das outras. Isto pode explicar a ocorrência de melanoma em uns

indivíduos e o câncer de pele não melanoma em outros, além de indicar uma herança poligênica no surgimento destes cânceres dermatológicos em Missal.

Estas alterações evidenciadas pelo MLPA são CNVs (*Copy number varations*), que englobam alterações na estrutura do DNA que podem ser tanto por duplicações quanto por deleções (ganhos ou perdas). Muito pouco se sabe sobre CNVs relacionados ao melanoma. Alguns poucos estudos identificaram CNVs em indivíduos propensos ao melanoma (Carvalho *et al*., 2016; Shi *et al.*, 2016; Dalmasso e Ghiorzo, 2020). Yang *et al* (2012), identificaram uma duplicação no cromossomo 4q13 em uma família. Esta duplicação está relacionada a diversos genes relacionados às famílias de quimiocinas CXC. Além disso, foi descrito também como um gene com potencial característica tumorigênica (Yang *et al*., 2012).

Carvalho *et al*. (2016), realizaram uma pesquisa em um grupo de indivíduos brasileiros em busca de CNVs relacionados ao melanoma hereditário e encontraram 10 mutações raras em 9 pacientes, onde a sua grande maioria possui característica de duplicação, além de ter encontrado CNVs em genes já muito conhecidos na doença como CDK4, CDKN2A e MITF (Carvalho, 2016). Shi *et al* (2016) encontrou resultados semelhantes em sua coorte apenas diferindo no grupo de genes raros relacionados ao melanoma (Shi *et al.*, 2016).

Na presente pesquisa, foi encontrada 1 mutação em um gene sobre o qual não se tem muita informação na literatura e 1 mutação considerada rara para o melanoma. Interessantemente, o indivíduo que apresentou estas mutações raras além das mais conhecidas como o CDKN2A, CDK4 e MTAP , também possui outros tipos de cânceres, como o linfoma e mama.

Em relação à estratégia de separação da população em três grupos, sendo: indivíduos grupo controle (saudáveis), indivíduos com câncer de pele não melanoma e melanoma. Foi adotada porque existe uma ampla variação nos genes e patogenicidade dos mesmos quando relacionados ao surgimento do melanoma nas diferentes populações estudadas mundialmente, sendo necessário conhecer a variação local.

Ao analisar a associação entre os fatores sócio-biológicos e grandes alterações genômicas para a determinação do câncer melanoma em Missal ficou nítido que cada um dos fatores, separados, contribui menos de 10% para o surgimento desta patologia na população, tais como 8,131% para o tipo sanguíneo, 6,621% para idade do diagnóstico e

5,918% para consumo de chá se comparado à população saudável com a portadora de melanoma. Portanto, o surgimento de melanoma em Missal de fato é multifatorial.

Pesquisas sobre a associação dos fatores ABO com doenças, sejam elas hemostáticas ou outras, vêm abrindo um horizonte de descobertas acerca desta relação. Os mecanismos que envolvem a relação entre os grupos sanguíneos ABO e o câncer, ainda é um assunto muito pouco compreendido e um problema a ser pesquisado. Apesar disso, algumas hipóteses vêm sendo discutidos acerca deste assunto. Uma delas é a desregulação da atividade enzimática da glycosyltransferase que está especificamente envolvida no processo de adesão intracelular, na sinalização da membrana celular assim como na resposta imune (Hakomori, 2001; Rummel e Ellsworth, 2016; Groot *et al*., 2020).

Existem alguns grupos sanguíneos que estão mais suscetíveis a determinados tipos de câncer. Por exemplo, em vários estudos envolvendo o câncer de pâncreas foi demonstrado que o sangue do tipo O está menos relacionado com esse tipo de câncer que outros grupos (Wolpin *et al*., 2009; Iodice *et al*., 2010; Risch *et al*., 2013; Zhang *et al*., 2014). Outro câncer que também pode estar associado a fatores sanguíneos é o câncer de mama. Em alguns estudos foram notados que indivíduos que possuem o tipo sanguíneo A tendem a maiores riscos de desenvolverem este tipo de câncer quando relacionados aos outros tipos sanguíneos. Além de terem sidos observados maiores taxas de sobrevidas e de prognósticos em indivíduos com o tipo O. Também foram vistos relações de tipos sanguíneos em outros tipos de cânceres como o do sistema respiratório, do trato urinário, gástrico, entre outros (Gwin *et al*., 1994; Kaffenberger *et al.*, 2012; Zhang *et al*., 2014; Duell *et al*., 2015).

Novamente, poucos estudos relacionados a fatores sanguíneos ligados ao câncer de pele não melanoma foram encontrados na literatura. Além de poucas pesquisas, foram encontrados dados conflitantes acerca deste tema. Segundo Vincenzo *et al*. (2011), em uma pesquisa realizada na Europa envolvendo 445 pacientes de diferentes tipos sanguíneos com melanoma e 38321 indivíduos controle demonstrou que indivíduos com fator O- estavam ligeiramente mais propensos a desenvolverem melanoma que outros tipos sanguíneos (Vincenzo *et al*., 2011). Porém, em pesquisa mais recente, Chang *et al.* (2014) demonstrou em seu estudo realizado na China com 482 indivíduos portadores de melanoma e 3068 indivíduos controle com o tipo sanguíneo A estavam mais suscetíveis ao melanoma e ainda com alto risco a desenvolverem metástase desta doença. (Chang *et al*., 2014) Em estudos relacionados ao câncer de pele não melanoma, Xie *et al.* (2010) demonstraram que indivíduos com câncer de pele não melanoma e com tipo sanguíneo não relacionado ao O estavam menos sujeitos à

susceptibilidade ao câncer de pele não melanoma (Xie *et al*., 2010). Porém, por outro lado, Cihan *et al.* (2013) em sua pesquisa observaram que indivíduos com fator A estavam mais sujeitos a este tipo de câncer (Cihan *et al*., 2013). Para a população analisada no presente trabalho, 22% dos portadores de melanoma apresenta sangue do tipo A, contra 16% dos pacientes com câncer de pele não melanoma. Contudo, ressalta-se que a maior parte da população não conhece o seu tipo sanguíneo ou não declarou, não sendo possível chegar a uma conclusão efetiva sobre a influência do tipo sanguíneo e o surgimento de câncer dermatológico na população.

De uns anos pra cá, dietas derivadas de vegetais e frutas têm tomado atenção voltada a prevenção ao câncer por conta dos seus fatores anti-inflamatórios, processos imunomodulatórios e propriedades anti-oxidantes. De fato, alguns deles têm chamado a atenção pelo fato do seu grande valor nutricional ter características fotoprotetivas como por exemplo, o chá verde (Hardy e Tollefsbol, 2011; Sung *et al*., 2011; Wang *et al*., 2019). O chá verde é considerado como um composto rico em cateninas que são comumente denominados como polifenóis. As maiorias das cateninas encontradas no chá verde são: a epicatenina, epigalocatequina, epicatenina-3-galato e a epigalocatequina-3-galato. Estas substâncias possuem características anti-inflamatórias e antioxidantes que são compostos de poder anticarcinogênico (Katiyar *et al*., 2007). A maior parte da população de Missal não tem o hábito de consumir chá de ervas nenhuma vez na semana (29%), hábito este que é relatado por 66% dos portadores de melanoma, com consumo em pelo menos 5 dias na semana, contra 21% dos portadores de câncer de pele não melanoma nesta mesma frequência.

Além do chá, estudos realizados com a erva-mate (*Ilex paraguariensis*) têm demonstrado resultados positivos com relação à inibição de processos tumorigênicos *in vitro* (Mejía *et al*., 2010). Isso se deve aos compostos nutritivos os quais compõem esta planta como derivados de cafeóis, aminoácidos, flavonoides, minerais e vitaminas (Pomi-lio *et al*., 2002; Zaporozhets *et al*., 2004 ; Bastos *et al*., 2007). A maior parte da população de Missal consome a erva-mate diariamente, tanto indivíduos saudáveis quanto portadores de câncer de pele melanoma e não melanoma, não sendo observada correlação entre efeito protetor ou indutor cancerígeno do consumo de chimarrão nesta população.

Porém, foram evidenciadas correlações entre outros hábitos como influenciadores genéticos. No grupo melanoma, verificou-se que o consumo de frutas e legumes e verduras tiveram características de fatores protetores associados aos genes CDK4, CDKN2A e CDKN2B que estão ligados diretamente ao surgimento do melanoma. Já no

grupo câncer de pele não melanoma, foi evidenciado que a exposição solar influencia o gene CDKN2B, estando relacionada com surgimento deste tipo de câncer.

A dieta é um fator importante e que vem chamando a atenção de pesquisadores em relação ao câncer desde a década de 1950. Em uma pesquisa com células cancerígenas, Warburg (1950) evidenciou que as células malignas são capazes de, mesmo na presença do O_2, reprogramarem a metabolização de glicose e a produção da sua energia e quando estas células estão desprovidas de oxigênio, elas são capazes de ativar vias secundárias para resolver estes tipos de impasses. Este fenômeno é denominado de Efeito Warburg. Portanto, o consumo exagerado de produtos que possuem um índice elevado de glicose, como os doces, são capazes de favorecerem na promoção e na agressão dos tumores malignos (Wahdan-Alaswad *et al*., 2013; McDonald *et al.*, 2017; Seleit *et al*., 2017). Além do consumo de doces, também há evidências de que o consumo de comidas industrializadas, embutidos, carnes vermelhas e churrasco também estejam envolvido no processo de tumorigenese, tal como parcialmente observado no presente trabalho (Mathers *et al*., 2010; Freitas *et al.*, 2015; Ma *et al.*, 2018; Magalhães *et al.*, 2019). Isso acontece porque alguns alimentos podem induzir alterações genéticas e epigenéticas que podem contribuir com fatores de proteção ou elevar os riscos de câncer, tais como o melanoma e o câncer de pele não melanoma (Jensen *et al*., 2010; Mathers *et al*., 2010; Tong e Young, 2014; Katta e Brown, 2015; Freitas *et al*., 2015; Sreedhar e Zhao, 2018).

Dietas ricas em frutas, legumes e verduras podem contribuir com a diminuição do risco de melanoma, tal como observado no presente estudo. Isso acontece porque estes alimentos assim são ricos em agentes antioxidantes e anti-inflamatórios (Tong e Young, 2014; Sreedhar e Zhao, 2018; Magalhães *et al*., 2019). Além disso, algumas moléculas presentes nestes alimentos exercem funções importantes como a recuperação da homeostase bioquímica celular que incluem desde induções a apoptose, regulações do ciclo celular, inibição do estresse oxidativo, inibição da angiogenese, até a transdução de sinais, impedindo a progressão da célula cancerosa (Yang *et al*., 2009). Um exemplo de componentes que são importantes no processo de proteção antitumoral são as vitaminas e minerais (Mathers *et al*., 2010). As vitaminas possuem funções essenciais que estão ligadas à sua estrutura e atividade bioquímica. Dessa maneira, podem exercer funções tanto de cofatores de enzimas quanto agentes antioxidantes ou mesmo como hormônios regulando expressão gênica (Olson, 1996). Alguns estudos demonstram que a ingestão de vitamina A pode ser benéfico reduzindo a atividade tumoral (Asgari *et al*., 2012). Isso se deve porque a

vitamina A está envolvida em múltiplos processos fisiológicos, que incluem desde a diferenciação celular até a morte celular, atuando também na inibição da proliferação de células malignas (Fenech e Ferguson, 2001).

Para a população de Missal foi evidenciado que frutas e legumes/verduras são consumidos pela maior parte da população diariamente, sendo 44 e 59%, respectivamente. Mas não foi avaliado a quantidade consumida diariamente, sendo que para a prevenção do câncer é recomendado um consumo de, no mínimo, 600g de frutas, legumes e verduras diariamente, o que equivale a 5 porções de cada grupo (WCRF, 2018).

Ainda, no presente trabalho, para o gene CDK4 no grupo câncer de pele não melanoma, o consumo de frutas aparece como um indutor de danos no material genético, enquanto o consumo de produtos industrializado aparece com um efeito protetor relacionado. Contudo, ressalta-se que estas informações estão relacionadas aos hábitos alimentares atuais de pacientes oncológicos, ou seja, após diagnóstico de câncer. Portanto, a relação encontrada no presente estudo sobre as frutas apresentarem efeitos indutores de danos no material genético pode estar com um viés amostral, tanto pela coleta de informações atuais quanto pelo o baixo número de indivíduos com câncer de pele não melanoma amostrados e analisados pelo MLPA se comparado com a amostra populacional que apresenta esta patologia. Da mesma forma que para o melanoma, estudos demonstram influência protetora da ingestão alimentar de vitaminas A e E na redução do estresse oxidativo, uma vez que esses nutrientes se comportam como importantes antioxidantes, enfatizando a importância de adotar hábitos alimentares saudáveis que otimizem o consumo de nutrientes antioxidantes como estratégia para prevenir danos oxidativos à pele (Katta e Brown, 2015; Freitas *et al*., 2015; Sreedhar e Zhao, 2018).

Além dos alimentos, a água consumida pela população também influencia o processo oncológico, pois muitos componentes e micropoluentes podem permanecer na água e, por conta disso, bioacumular nos indivíduos que as consome (Mayon *et al*., 2006; Rocco *et al.*, 2010; Nikinmaa, 2014), especialmente quando estas recebem descarga de efluentes domésticos, industriais e até agrícolas (Morais *et al.*, 2017; Salehi *et al.*, 2017; Freitag *et al.*, 2018;). No presente estudo a maior parte da população atualmente faz uso de água tratada, porém dados pretéritos não foram avaliados e também podem ter exercido alguma influência.

Além dos hábitos alimentares, há uma influência direta do consumo de tabaco e o surgimento dos mais diversos cânceres, uma vez que o cigarro é tem na sua composição elementos que são capazes de realizar efeitos modulatórios sobre os as diversas

vias celulares como a proliferação, migração, invasão e angiogênese, além de permitir uma sobrevida maior às células cancerígenas evitando a sua morte celular após exposições a agentes citotóxicos, como os quimioterapêuticos e radioterapêuticos (Schuller, 2009; Warren e Cummings, 2013; Catsburg *et al*., 2014). Apesar da maior parte da população de Missal não apresentar hábito tabagista, 32% dos portadores de câncer de pele não melanoma se declara fumante, contra 22% dos portadores de melanoma.

Ainda, o consumo de álcool causar câncer nos indivíduos, por ser capaz de modular uma série de mecanismos patológicos. Alguns dos mecanismos mais conhecidos no processo de carcinogênese é o efeito do acetaldeído, o estresse oxidativo e alterações epigenéticas (Seitz e Stickel, 2007; Kobor e Weinberg, 2011; Scoccianti *et al*., 2013; Nelson *et al.*, 2013; Lee e Hashibe, 2014; Seitz e Mueller, 2015; Connor, 2016; Loconte *et al*., 2018). Porém na população de Missal este fator não apresentou alta relevância, uma vez que a maioria declara não consumir bebidas alcoólicas.

Estratégias de prevenção do câncer dermatológico e recomendações para o município de Missal, PR

Na Austrália, um programa tem se demonstrado muito importante e referência para o mundo todo no combate ao câncer de pele, incentivando o uso de EPI (Equipamento de proteção individual – protetor solar, óculos de sol, bonés e afins, camisa de manga comprida), banimento do uso de câmaras de bronzeamento artificial e propagandas sobre a prevenção do câncer de pele (Shih *et al*., 2017).

Nos Estados Unidos alguns estados como a Califórnia, Oregon e Texas, têm adotado medidas preventivas no combate ao câncer de pele durante o período escolar de jovens. Está descrito em lei que estudantes são permitidos de carregar fotoprotetores e a sua aplicação durante o período de aula. Alguns estados também adotaram medidas de combate ao câncer de pele acrescentando nas grades curriculares dos alunos instruções de prevenções deste câncer (*U.S. Department of Health and Human Services*, 2014; Tripp *et al*., 2016).

No Brasil, existe um programa gerenciado pelo INCA denominado de "Câncer de pele: vamos falar sobre isso ?" (INCA, 2020). Este programa cita a importância, as causas, os tipos de prevenções e como identificar as lesões causadas pelos cânceres de pele melanoma e não melanoma. Além deste programa, existem outras ONGs e empresas

(organizações não governamentais) que realizam programas de prevenção ao câncer de pele através de campanhas publicitárias e atividades para a promoção da prevenção da saúde da pele.

Em 2019, o Projeto de Lei 4234/08 que incentiva o combate ao câncer de pele através de campanhas publicitárias, apoio às pesquisas e formação de profissionais para a prevenção e detecção precoce da doença no Brasil foi aprovado pela comissão de seguridade social e família. Além disso, este projeto de lei visa a importância desta pauta como parte de currículos escolares. Agora este projeto de lei será analisado pelas comissões de finanças e tributação para entrar em vigor após a votação em plenário (Câmara dos Deputados, 2019).

Em Missal será necessário desenvolver uma gama de estratégias de políticas públicas na prevenção de câncer dermatológico, já que nenhuma das variáveis analisadas chegou a contribuir 10% para o surgimento dos cânceres. Portanto, a origem destes cânceres não é relacionada apenas com a exposição solar dos indivíduos e tampouco a um efeito genético fundador e sim a somatória de vários fatores que se automodulam e influenciam mutuamente.

Contudo, é nítido que a exposição solar é um dos fatores importantes e com efeitos em alguns genes relacionados ao melanoma e câncer de pele, assim como os hábitos alimentares. Desta forma, estratégias de prevenção do câncer dermatológicos devem estar relacionadas à mudança do estilo de vida desta população, as quais devem ser iniciadas já nos primeiros anos de vida, com a participação das famílias e escolas neste processo, demonstrando e incentivando uma alimentação correta, com uma dieta rica em frutas, verduras e legumes. Ainda, a importância do uso de equipamentos de proteção individual deve ser enfatizada, tais como uso como camisetas de manga comprida, protetor solar, óculos de sol, bonés e afins. Além disso, é necessário desenvolver uma estratégia de consciência interpessoal familiar através de medidas educativas para o conhecimento das diferenças dos tipos de câncer de pele, as suas causas e sua susceptibilidade.

Portanto, as estratégias podem ser realizadas através de programas de prevenções como propagandas, incentivo do uso de EPI’s, palestras em escolas e incentivo de formação de profissionais capazes de realizar o diagnóstico e prevenção desta doença. Desta forma, se espera ter um declínio no número de óbitos e nos casos relacionados à essas doenças dermatológicas, além de diminuir os gastos públicos.

8 CONCLUSÃO

Apesar da incidência de cânceres dermatológicos no município de Missal ser maior que a encontrada na região sul do Brasil como um todo, não foi evidenciado efeito fundador nesta população nos genes analisados. Ainda, 11% dos portadores de melanoma de Missal possui pelo menos um critério clínico para melanoma hereditário, o que demonstra o caráter multifatorial da patologia e indica que os hábitos de vida estão intimamente ligados ao surgimento desta patologia nesta última população.

Foi evidenciada a exposição continuada ao sol e a não utilização massiva de protetor solar em maior parte da população. Além da maioria dos indivíduos possuírem características fenotípicas caucasianas e os padrões alimentares, que foram evidenciados como influenciadores genéticos, uma vez que no grupo melanoma verificou-se que o consumo de frutas e legumes e verduras tiveram características de fatores protetores associados aos genes CDK4, CDKN2A e CDKN2B que estão ligados diretamente ao surgimento do melanoma e no grupo câncer de pele não melanoma foi evidenciado que a exposição solar influencia o gene CDKN2B, estando relacionada com surgimento deste tipo de câncer.

Portanto, será necessário desenvolver uma gama de estratégias de políticas públicas na prevenção de câncer dermatológico nesta localidade, especialmente voltadas para mudança nos estilos de vida.

9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUISSA-TOURÉ, AH; LI, G. Genetic alterations of PTEN in human melanoma. **Cellular and Molecular Life Sciences.** 69(9):1475-91. Maio, 2012.

AL-KAABI, A; VAN BOCKEL, LW; POTHEN, AJ; WILLEMS, SM. p16INK4A and p14ARF gene promoter hypermethylation as prognostic biomarker in oral and oropharyngeal squamous cell carcinoma: a review. **Disease Markers**. 2014;2014:260549. Abril, 2014.

AOUDE, LG; WADT, KAW; PRITCHARD, AL; HAYWARD, NK. Genetics of familial melanoma: 20 years after CDKN2A. **Pigment Cell & Melanoma Research**, 28(2), 148–160, 2015.

AMANCIO, CT; NASCIMENTO, LFC. Cutaneous melanoma in the State of São Paulo: a spatial approach. **The journal Brazilian Annals of Dermatology**. vol.89 no.3 Rio de Janeiro May/June 2014.

ASANGANI, IA; HARMS, PW; DODSON, L; PANDHI, M *et al*. Genetic and epigenetic loss of microRNA-31 leads to feed-forward expression of EZH2 in melanoma. **Oncotarget**. 3(9):1011-25. Setembro 2012.

ASGARI, MM; THEODORE M. BRASKY, TM; WHITE, E. Association of Vitamin A and Carotenoid Intake with Melanoma Risk in a Large Prospective Cohort. **Journal of Investigative Dermatology**. 2012 Jun; 132(6): 1573–1582. Published online 2012 Mar 1.

ASHTON-PROLLA, P; BAKOS, L; JUNQUEIRA JR, G; GIUGLIANI, R; AZEVEDO, SJ; HOGG, D. Clinical and Molecular Characterization of Patients at Risk for Hereditary Melanoma in Southern Brazil. **Journal of Investigative Dermatology.** 2008 Feb;128(2):421-5. Agosto, 2007.

ÁVILA ALR. [**Caracterization of the *CDKN2A, CDK4* and *MC1R* genes in patients with clinical criteria for the diagnosis of Familial Melanoma Syndrome and Multiple Sporadic Melanoma]**. São Paulo; 2010. [Tese de Doutorado-Fundação Antônio Prudente]

ÁVILA, ALL; KREPISCHI, ACV; MOREDO, LF *et al.* Germline CDKN2A mutations in Brazilian patients of hereditary cutaneous melanoma. **Familial Cancer**, Dordrecht, p. on-line, 2014. Disponível em: < http://dx.doi.org/10.1007/s10689-014-9736-1>.

AZEVEDO, MM; PINA-VAZ, C; BALTAZAR, F. Microbes and Cancer: Friends or Faux? **International Journal of Molecular Sciences.** 2020 May; 21(9): 3115. Abril, 2020.

BAJAJ, S; DONNELLY, D; CALL, M; JOHANNET, P; MORAN, U *et al*. Melanoma Prognosis - Accuracy of the American Joint Committee on Cancer Staging Manual Eighth EditionJournal of the National Cancer Institute. djaa008. Janeiro, 2020.

BAKOS, L; WAGNER, M; BAKOS, RM *et al*. Sunburn, sunscreens, and phenotypes: some risk factors for cutaneous melanoma in southern Brazil. **International Journal of Dermatology**, 41(9), 557–562, 2002.

BAKOS, RM; BESCH, R; ZORATTO, GG; GODINHO, JM; MAZZOTTI, NG *et al*. The CDKN2A p.A148T variant is associated with cutaneous melanoma in Southern Brazil. **Experimental Dermatology**. 2011 Nov;20(11):890-3. Setembro, 2011.

BANDRÉS, E; CUBEDO, E; AGIRRE, X; MALUMBRES, R; ZÁRATE, R; RAMIREZ, N; ABAJO, A; NAVARRO, A; MORENO, I; MONZÓ, M; GARCÍA-FONCILLAS, J. Identification by Real-time PCR of 13 mature microRNAs differentially expressed in colorectal cancer and non-tumoral tissues. **Molecular Cancer Therapeutics**. 19;5:29. Julho, 2006.

BASTOS, DHM; SALDANHA, LA; CATHARINO, RR; SAWAYA, ACH; CUNHA, IBS; CARVALHO, PO; EBERLIN, MN. Phenolic Antioxidants Identified by ESI-MS from Yerba Maté (Ilex paraguariensis) and Green Tea (Camelia sinensis) **Extracts Molecules**. 12(3): 423–432. Março, 2007.

BERTOLOTTO, C. Melanoma: From Melanocyte to Genetic Alterations and Clinical Options. **Scientifica (Cairo).** 2013;2013:635203. Dezembro, 2013.

BERTRAM, CG; GAUT, RM; BARRETT, JH; PINNEY, E; WHITAKER, L; TURNER, F; BATAILLE, V; DOS SANTOS SILVA, I; SWERDLOW, A; BISHOP, DT; BISHOP, JA. An assessment of the CDKN2A variant Ala148Thr as a nevus/melanoma susceptibility allele. **The Journal of Investigative Dermatology**. 119(4):961-965. Setembro, 2002.

BERWICK, M; PESTAK, C; THOMAS, N. Solar Ultraviolet Exposure and Mortality from skin tumors. **Advances in Experimental Medicine and Biology**. Maio, 2015.

BESSON, A; DOWDY, SF; ROBERTS, JM. CDK inhibitors: cell cycle regulators and beyond. **Developmental Cell**. Cambridge, n. 14, p. 159-169, 2008.

BETTI, M; ASPESIA, A; BIASIA, A; CASALONE, E; FERRANTE, D; OGLIARA, P et al. CDKN2A and BAP1 germline mutations predispose to melanoma and mesothelioma. **Cancer Letters**. Volume 378, Issue 2, 10, Pages 120-130. Agosto, 2016.

BISHOP, DT; DEMENAIS, F; GOLDSTEIN, AM; BERGMAN, W; BISHOP, JN *et al*. Geographical variation in the penetrance of CDKN2A mutations for melanoma. **Journal of the National Cancer Institute**. 19;94(12):894-903. Junho, 2002.

BORG, A; SANDBERG, T; NILSSON, K; JOHANNSSON, O; KLINKER, M; MÅSBÄCK, A; WESTERDAHL, J; OLSSON, H; INGVAR, C. High frequency of multiple melanomas and breast and pancreas carcinomas in CDKN2A mutation-positive melanoma families. **Journal of the National Cancer Institute**. 2;92(15):1260-6. Agosto, 2000.

BRENNER, M; VINCENT J HEARING, VJ. The protective role of melanin against UV damage in human skin. **Photochemistry Photobiology**.84(3):539-49. Maio, 2008.

BÜTTNER, N; JOHNSEN, SA; KÜGLER, S; VOGEL, T. Af9/Mllt3 interferes with Tbr1 expression through epigenetic modification of histone H3K79 during development of the cerebral cortex. **Proceedings of the National Academy of Sciences.** USA. 2010 Apr 13;107(15):7042-7. Março, 2010.

CÂMARA DOS DEPUTADOS. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/noticias/606796-comissao-aprova-programa-nacional-de-prevencao-e-combate-ao-cancer-de-pele/>. Acessado: 05 julho. 2020.

CARVALHO, CA; CUNHA, ME; GIUGLIANI, R; BAKOS, L; ASHTON-PROLLA, P. Melanoma hereditário: prevalência de fatores de risco em um grupo de pacientes no sul do Brasil. **Anal Brasileiro de Dermatolologia**, 79:53-60, 2004.

CARVALHO, F.F. **[Investigação de fatores genéticos na etiologia da síndrome do melanoma familial: copy number variations (CNV) e sequenciamento de exoma**] São Paulo; 2016. [Tese de Doutorado-Fundação Antônio Prudente].

CASULA, M; PALIOGIANNIS, P; AYALA, F *et al.* Germline and somatic mutations in patients with multiple primary melanomas: a next generation sequencing study. **BMC Cancer**. 2019;19(1):772. Agosto, 2019.

CATSBURG, C; MILLER, AB; ROHAN, TE. Active cigarette smoking and risk of breast cancer. **International Journal of Cancer.** 2015 May 1;136(9):2204-9. doi: 10.1002/ijc.29266. Outubro, 2014.

CHANG, L; PEI, J; LI, C; ZHANG, P; ZHOU, D; DU,W; LIU, X; JIANG, C. Incidence and Metastasis of Cutaneous Malignant Melanoma with Respect to ABO Blood Groups: A Case-Controlled Study in Northeast of China. **Plos One.** Fevereiro, 2014.

CHIODONI, C; COLOMBO, MP; SANGALETTI, S. Matricellular proteins: from homeostasis to inflammation, cancer, and metastasis. **Cancer Metastasis Rev**. 2010 Jun;29(2):295-307. Junho, 2010.

CIOTTI, P; STRUEWING, JP; MANTELLI, M *et al*. A single genetic origin for the G101W CDKN2A mutation in 20 melanoma-prone families. **American Journal of Human Genetics.** 2000 Aug; 67(2): 311–319. Junho, 2000.

COELHO, SG; CHOI, W; BRENNER, M; MIYAMURA, Y; YAMAGUCHI, Y *et al*. HEARING. Short- and Long-Term Effects of UV Radiation on the Pigmentation of Human Skin. **Journal of Investigative Dermatology** Symposium Proceedings Volume 14, Issue 1, Pages 32-35. Agosto, 2009.

CONNOR, J. Alcohol consumption as a cause of cancer. **ADDICTION**. Volume112, Issue 2 Pages 222-228. Julho, 2016.

CORREA, MP. Solar ultraviolet radiation: properties, characteristics and amounts observed in Brazil and South America. **Anais Brasileiros de Dermatologia**. vol.90 no.3 Rio de Janeiro Maio, 2015.

CRONIN, JC; WUNDERLICH, J; LOFTUS, SK; PRICKETT, TD; WEI, X; RIDD, K *et al*. Frequent mutations in the MITF pathway in melanoma. **Pigment Cell Melanoma Res**. 22(4):435-44. Abril, 2009.

CUST, AE; ARMSTRONG, BK; GOUMAS, C; JENKINS, MA *et al*. Sunbed use during adolescence and early adulthood is associated with increased risk of early onset melanoma. **International Journal of Cancer**;128:2425-35, 2011.

DALMASSO, B; GHIORZO P. Evolution of approaches to identify melanoma missing heritability. **Expert Review of Molecular Diagnostics**, 20(5):523-531. Março, 2020.

DAVIES, JR; CHANG, YM; BISHOP, DT *et al.* Development and validation of a melanoma risk score based on pooled data from 16 case-control studies. **Cancer epidemiology, biomarkers & prevention** : a publication of the American Association for Cancer Research, cosponsored by the American Society of Preventive Oncology, 24(5), 817-24, 2015.

DAVIS, EJ; JOHNSON, DB; SOSMAN, JA; CHANDRA, S. Melanoma: What do all the mutations mean? **Cancer**. 2018 Sep 1; 124(17): 3490–3499. Published online 2018 Apr 17.

DE ÁVILA, AL; KREPISCHI, AC; MOREDO, LF *et al.* Germline CDKN2A mutations in Brazilian patients of hereditary cutaneous melanoma. **Familial Cancer**. 2014;13(4):645-649.

DE SNOO, FA; BISHOP, DT; BERGMAN, W; VAN LEEUWEN, I *et al.* Increased risk of cancer other than melanoma in CDKN2A founder mutation (P16-Leiden) positive families. **Clinical Cancer Research**. 14(21):7151-7157, 2008.

DE VRIES, E; BRAY, F; COEBERGH, JW; CERRONI, L; RUITER, DJ. Malignant Melanoma: Introduction. **Pathology and Genetics of Skin Tumours**. Lyon: IARC Press, 2006.

DEBNIAK, T; J SCOTT, RJ; HUZARSKI, T; BYRSKI, T; ROZMIAREK, A *et al*. CDKN2A common variants and their association with melanoma risk: a population-based study. **Cancer Res.** 65(3):835-9. Fevereiro, 2005.

DELLA TORRE, G; PASINI, B; FRIGERIO, S; DONGHI, R; ROVINI, D et al. CDKN2A and CDK4 mutation analysis in Italian melanoma-prone families: functional characterization of a novel CDKN2A germ line mutation. **Br J Cancer.** 5(6): 836–844. Setembro, 2001.

DEMENAIS, F; MOHAMDI, H; CHAUDRU, V; GOLDSTEIN, A *et al.* Association of MC1R variants and host phenotypes with melanoma risk in CDKN2A mutation carriers: a GenoMEL study. **Journal of National Cancer Institute**. 102(20):1568-1583, 2010.

DOMINGO, KB; GROSSMAN, DC; CURRY, SJ; DAVIDSON, KW; EBELL, E; JR, JWE *et al*. Screening for Skin Cancer: US Preventive Services Task Force Recommendation Statement. **JAMA**. 26;316(4):429-35. Julho, 2016.

D'ORAZIO, J; JARRETT, S; AMARO-ORTIZ, A; SCOTT, T. UV Radiation and the Skin. **International Journal of Cancer**. 14(6): 12222–12248. Junho, 2013.

DUELL, EJ; BONET, C; MUÑOZ, X *et al*. Variation at ABO histo-blood group and FUT loci and diffuse and intestinal gastric cancer risk in a European population. **International Journal of Cancer**. 136(4):880-93. Fevereiro, 2015.

EGGERMONT, AMM; SPATZ, A; ROBERT, C. Cutaneous melanoma. **Lancet**. 2014 Mar 1;383(9919):816-27. Setembro, 2019.

FARTASCH, M; DIEPGEN, TL; SCHMITT, J; DREXLER, H. The Relationship Between Occupational Sun Exposure and Non-Melanoma Skin Cancer. **Deutsches Ärzteblatt International.** 2012 Oct; 109(43): 715–720. Outubro, 2012.

FENECH, M; FERGUSON, LR. Vitamins/minerals and genomic stability in humans. **Mutation Research**.475(1-2):1-6. Abril, 2001.

FIGUEIREDO, LC; CORDEIRO, LN; ARRUDA, AP; DENISE, M; CARVALHO, F; MARQUES, E; COUTINHO, M. Câncer de pele : estudo dos principais marcadores moleculares do melanoma cutâneo Skin cancer : main molecular markers of cutaneous melanoma. **Revisão de Literatura Câncer de Pele**, 49(3), 179–183, 2003**.**

FLORES, JF; POLLOCK, PM; WALKER, GJ; GLENDENING, JM; LIN, AH; PALMER, JM. Analysis of the CDKN2A, CDKN2B and CDK4 genes in 48 Australian melanoma kindreds. **Oncogene** 15:2999–3005, 1997.

FORSEA, AM; DEL MARMOL, V; DE VRIES, E; BAILEY, EE; GELLER, AC. Melanoma incidence and mortality in Europe: new estimates, persistent disparities. **British Journal of Dermatology**.167(5):1124-30. Novembro, 2012.

FREITAG, S; VERRALL, SR; PONT, SD; MCRAE, D. Impact of Conventional and Integrated Management Systems on the Water-Soluble Vitamin Content in Potatoes, Field Beans, and Cereals**. Journal of Agricultural and food chemistry**. 66, 831-841. 2018.

FREITAS, BSA; CASTRO, LM; AGUIAR, JRS; ARAÚJO, CGB; VISACRI, MB; TUAN, BT; PINCINATO, EC; MORIEL, P. Antioxidant capacity total in non-melanoma skin cancer and its relationship with food consumption of antioxidant nutrients. **Nutrición Hospitalaria**. 1;31(4):1682-8. Abril, 2015.

GABREE, M; PATEL, D; RODGERS, L. Clinical Applications of Melanoma Genetics. **Current treatment options in oncology**. 15(2), pp. 336-350, 2014.

GARRAWAY, LA; SELLERS, WR. Lineage dependency and lineage-survival oncogenes in human cancer. Lineage dependency and lineage-survival oncogenes in human cancer. **Nature Reviews Cancer**. 6(8):593-602. Agosto, 2006.

GELLER, AC; ANNAS, GD. Epidemiology of melanoma and nonmelanoma skin cancer. **Seminars Oncology Nursing.** 19(1):2-11. Fevereiro, 2003.

Melanoma Genetics Consortium – GENOMEL**.** Disponível em: <http://genomel.org/info-for-patients/%EF%BF%bcrecent-genomel-publications/#contentjump>. Acessado em 24 de outubro de 2018.

GHIORZIO, P; CIOTTI, P; MANTELLI, M; HEOULAINE, A; QUEIROLO, P; RAINERO, ML *et al*. Characterization of Ligurian melanoma families and risk of occurrence of other neoplasia. **International Journal of Cancer**. 83(4):441-448, 1999.

Global Cancer Observatory - GLOBOCAN. **Melanoma of skin. Source: Globocan 2018**. 2018. Disponível em: <https://gco.iarc.fr/today/data/factsheets/cancers/16-Melanoma-of-skin-fact-sheet.pdf>. Acessado em: 24 de agosto de 2018.

GOLDSTEIN, A; CHAN, M; HARLAND, M; GILLANDERS, EM *et al*. High-risk melanoma susceptibility genes and pancreatic cancer, neural system tumors, and uveal melanoma across GenoMEL. **Cancer Research**. 66(20):9818-9828, 2006.

GOLDSTEIN, AM; CHAN, M; HARLAND, M; HAYWARD, NK; DEMENAIS, F; BISHOP, DT *et al*. Features associated with germline CDKN2A mutations: a GenoMEL study of melanoma-prone families from three continents. **Journal of Medical Genetics**. 44(2):99-106, 2007.

GOLDSTEIN, AM; LANDI, MT; TSANG, S; FRASER, MC; MUNROE, DJ; TUCKER, M. A. Association of MC1R variants and risk of melanoma in melanoma-prone families with CDKN2A mutations. **Cancer Epidemiology Biomarkers and Prevention,** 14(9), 2208–2212, 2005.

GOLDSTEIN, AM; STRUEWING, JP; CHIDAMBARAM, A; FRASER, MC; TUCKER, M. A. Genotype-phenotype relationships in U.S. melanoma-prone families with CDKN2A and CDK4 mutations. **Journal of the National Cancer Institute.** 92(12), 1006–10, 2000.

GOLDSTEIN, DB; LINARES, AR; CAVALLI-SFORZA, LL; FELDMAN, MW. An evaluation of genetic distances for use with microsatellite loci. **Genetics** 139:463–471, 1995.

GRIFFIN, LL; REHMAN, AF; ALI, B; LEAR, JT. Non-melanoma skin cancer. **Clinical Medicine.** 16: 62-5, 2016.

GRIGALAVICIUS, M; JURALEVICIUTE, M; KWITNIEWSKI, M; JUZENIENE, A. The influence of photodynamic therapy with 5-aminolevulinic acid on senescent skin cancer cells. **Photodiagnosis Photodynamics Therapy**. 29-34. Março, 2017.

GROOT, HE; SIERRA, LEV; SAID, MB; LIPSIC, E; KARPER, JC; HARST, PVD. Genetically Determined ABO Blood Group and its Associations With Health and Disease. **Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology**. 40:830–838. 2020.

GRUPO BRASILEIRO DE MELANOMA. Disponível em https://gbm.org.br/. Acessado em 31/10/2018.

GWIN, JL; KLEIN-SZANTO, AJP; ZHANG, S; AGARWAL, P; ROGATKO, A; KELLER, SM. Loss of blood group antigen a in non-small cell lung cancer. **Annals of Surgical Oncology** volume 1, pages 423–427. 1994.

HAKOMORI, S. Tumor-associated carbohydrate antigens defining tumor malignancy: basis for development of anti-cancer vaccines. **Advances in Experimental Medicine and Biology**. 2001.

HARDY, TM; TOLLEFSBOL, TO. Epigenetic diet: impact on the epigenome and cancer. **Epigenomics**.3(4):503-18. Agosto, 2011.

HARLAND, M; CUST, AE; BADENAS, C; CHANG, YM; HOLLAND, EA; AGUILERA, P *et al*. Prevalence and predictors of germline CDKN2A mutations for melanoma cases from Australia, Spain and the United Kingdom. **Hereditary Cancer Clinical Practice**; 12(1):1–10, 2014.

HAWKES, JE; TRUONG, A; MEYER, LJ. Genetic predisposition to melanoma. **Seminars in Oncology,** 43(5), 591–597, 2016.

HELGADOTTIR, H; HOIOM, V; JONSSON, G; TUOMINEN, R; INGVAR, C; BORG, A; *et al*. High risk of tobaccorelated cancer in CDKN2A mutation-positive melanoma families. **Journal of Medical Genetics**. 51(8):545- 552, 2014.

HEWITT, C; WU, CL; EVANS, G; HOWELL, A *et al*. Germline mutation of ARF in a melanoma kindred. **Human Molecular Genetics**. Vol. 11, No. 11 1273–1279. 2002.

HIROKI, H; YOSHIMI, A; KATO, K; YANAI, T; KOIKE, K. Primary Cutaneous Diffuse Large B-Cell Lymphoma With KMT2A-MLLT3: An Infantile Case Study. **Journal of Pediatric Hematology/oncology.** 41(8):657-658. Outubro, 2019.

HOLLAND, EA; SCHMID, H; KEFFORD, RF; MANN, GJ. CDKN2A (P16INK4a) and CDK4 mutation analysis in 131 Australian melanoma probands: Effect of family history and multiple primary melanomas. **Genes Chromosomes & Cancer**. Julho, 1999.

HSIEH, R; MARCELLO, MS; CLAUDIA, M; CAMILLO, C; BUIM, ME; SANGUEZA, M; LOURENÇO, SV. The CDKN2A and MAP Kinase Pathways: Molecular Roads to Primary Oral Mucosal Melanoma. **The American Journal of Pathology**, 35, 167-175, 2013.

HODGKINSON, CA; MOORE, KJ; NAKAYAMA, A; STEINGRÍMSSON, E; COPELAND, NG; JENKINS, NA; ARNHEITER, H. **Cell**. 74(2):395-404. Julho, 1993.

HUBER, J; RAMOS, ES. The P48T germline mutation and polymorphism in the CDKN2A gene of patients with melanoma. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research.** 39:237-41. 2006

HUSSUSSIAN, CJ; STRUEWING, JP; GOLDSTEIN, AM; HIGGINS, PA; ALLY, DS; SHEAHAN, MD *et al*. Germline p16 mutations in familial melanoma. **Nature Genetics.** 8:15-21. 1994

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <https://ww2.ibge.gov.br/cidadesat/painel/populacao.php?lang=_ES&codmun=411605&search=parana|missal|infograficos:-evolucao-populacional-e-piramide-etaria>. Acessado em: 17 de janeiro de 2018.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER (Brasil). **ABC do câncer** : abordagens básicas para o controle do câncer / Instituto Nacional de Câncer. – Rio de Janeiro : Inca, 2011. 128 p. : il.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER (Brasil). Prevenção e controle do câncer: normas e recomendações do INCA. **Revista Brasileira de Cancerologia**; 48(3):317-32, 2002.

INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER. Disponível em: <http://www2.inca.gov.br/wps/wcm/connect/cancer/site/oquee>. Acessado em: 31 de outubro de 2018.

INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER. Disponível em: <http://www2.inca.gov.br/wps/wcm/connect/tiposdecancer/site/home/pele_nao_melanoma>. Acessado em: 23 de outubro de 2018.

INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/publicacoes/folhetos/cancer-de-pele-vamos-falar-sobre-isso>. Acessado em: 23 de outubro de 2018.

INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/tipos-de-cancer/cancer-de-pele-melanoma>. Acessado em: 23 de maio de 2020.

Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva.
Estimativa 2020: incidência de câncer no Brasil / Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. – Rio de Janeiro : INCA, 2019. 120 p.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONOMICO E SOCIAL. Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/cadernos/MontaCadPdf1.php?Municipio=85890>. Acessado em: 11 de maio de 2020.

IODICE, S; MAISONNEUVE, P; BOTTERI, E; SANDRI, MT; LOWENFELS, AB. ABO blood group and cancer**. European Journal of Cancer**. 46(18):3345-50. Dezembro, 2010.

JENSEN, JD; WING, GJ; DELLAVALLE, RP. Nutrition and melanoma prevention. **Clinics in Dermatology**. Volume 28, Issue 6, , Pages 644-649. Dezembro, 2010.

JOOSSE, A; DE VRIES, E; VAN EIJCK,CH; EGGERMONT, AMM; NIJSTEN, T; COEBERGH, JWW. Reactive oxygen species and melanoma: an explanation for gender differences in survival? **Pigment Cell Melanoma Res**. 23(3):352-64. Junho, 2010.

KAFFENBERGER, SD; MORGAN, TM; STRATTON, KL; BOACHIE, AM *et al*. ABO blood group is a predictor of survival in patients undergoing surgery for renal cell carcinoma. **BJU International**. 110(11 Pt B):E641-6. Dezembro, 2012.

KAMB, A; SHATTUCK-EIDENS, D; EELES, R; LIU, Q *et al*. Analysis of the p16 gene (CDKN2) as a candidate for the chromosome 9p melanoma susceptibility locus. **Nature Genetics**, 8:23–26, 1994.

KATIYAR, S; ELMETS, CA; KATIYAR, SK. Green tea and skin cancer: photoimmunology, angiogenesis and DNA repair. **Journal of Nutritional Biochemistry**. 18(5):287-96. Maio, 2007.

KATTA, R; BROWN, DN. Diet and Skin Cancer: The Potential Role of Dietary Antioxidants in Nonmelanoma Skin Cancer Prevention. **Journal of Skin Cancer**. 2015; 2015: 893149. Outubro, 2015.

KAWASHIMA, I; SHOBU, Y; YAMAMOTO, T; HAMANAKA, S; NOZAKI, Y; NAKAJIMA, K; MITSUMORI, T; KIRITO, K. Extramedullary onset of mixed phenotype acute leukemia with MLL gene rearrangement. **Rinsho Ketsueki** . 54(3):290-4. Março, 2013.

KEFFORD, R; BISHOP, JN; TUCKER, M; PAILLERETS, BB; SCARRA, BG *et al.* Genetic testing for melanoma. **Lancet Oncology**. 3(11):653-4. Novembro, 2002.

KNAPPSKOG, S; GEISLER, J; ARNESEN, T; LILLEHAUG, JR; LONNING, PE. A novel type of deletion in the CDKN2A gene identified in a melanoma-prone family. **Genes Chromosomes Cancer.** 45: 1155–1163, 2006.

KOBOR, MK; WEINBERG, J. Focus On: Epigenetics and Fetal Alcohol Spectrum Disorders. **Alcohol research & health**. (1): 29–37. 2011.

KUMAR, R; DEEP, G; AGARWAL, R. An Overview of Ultraviolet B Radiation-Induced Skin Cancer Chemoprevention by Silibinin. **Current Pharmacology Reports**. 1;1(3):206-215. Junho, 2015.

LAMBERT, AW; PATTABIRAMAN, DR; WEINBERG, RA. Emerging Biological Principles of Metastasis. **Cell**. 2017 Feb 9;168(4):670-691. Fevereiro, 2017.

LAUD, K; MARIAN, C; AVRIL, MF; BARROIS, M; CHOMPRET, A *et al.* Bressac-de Paillerets, B. French Hereditary Melanoma Study Group Comprehensive analysis of CDKN2A (p16INK4A/p14ARF) and CDKN2B genes in 53 melanoma index cases considered to be at heightened risk of melanoma. **Journal of Medical Genetics**. 43:39–47, 2006.

LEACHMAN, SA; CARUCCI, J; KOHLMANN, W; BANKS, KC; ASGARI, MM *et al*. Selection criteria for genetic assessment of patients with familial melanoma. **Journal of the American Academy of Dermatology**. 61(4):677.e1-14. Outubro, 2009.

LEAL-ESTEBAN, LC; FAJAS, L. Cell cycle regulators in cancer cell metabolism**.** Biochimica et Biophysica acta-molecular basis of disease**.** 1866(5):165715. 2020.

LECLERC, J; BALLOTTI, R; BERTOLOTTO, C. Pathways from senescence to melanoma: focus on MITF sumoylation. **Oncogene**. Nature Publishing Group. 36 (48), pp.6659-6667. 2017.

LEE, YCA; HASHIBE, M. Tobacco, Alcohol, and Cancer in Low and High Income Countries. **Annals of Global Health.** Volume 80, Issue 5, , Pages 378-383. Setembro, 2014.

LESUEUR, F; DE LICHY, M; BARROIS, M; DURAND, G; BOMBLED, J; AVRIL, MF *et al.* The contribution of large genomic deletions at the CDKN2A locus to the burden of familial melanoma. **British Journal of Cancer**. 99(2):364–70, 2008.

LILISCHKIS, R; SARCEVIC, B; KENNEDY, C; WARLTERS, A; SUTHERLAND, RL. Cancer-associated mis-sense and deletion mutations impair p16INK4 CDK inhibitory activity. **International Journal of Cancer**. Abril, 1996.

LIU, L; DILWORTH, D; GAO, L; MONZON, J; SUMMERS, A; LASSAM, N; HOGG, D. Mutation of the CDKN2A 5' UTR creates an aberrant initiation codon and predisposes to melanoma. **Nature Genetic**.21(1):128-32. Janeiro, 1999.

LIU-SMITH, F; FARHAT, AM; ARCE, A; ZIOGAS, A *et al*. Sex differences in the association of cutaneous melanoma incidence rates and geographic ultraviolet light exposure. **Journal of the American Academy of Dermatology**. 76(3):499-505.e3. Março, 2017.

LOCONTE, NK; BREWSTER, AN; KAUR, JS; MERRILL, JK; ALBERG, AJ. Alcohol and Cancer: A Statement of the American Society of Clinical Oncology**. Journal of Clinical Oncology**. 2018 Jan 1;36(1):83-93. Janeiro, 2018.

LOMAS, A; LEONARDI-BEE, J; BATH-HEXTALL, F. A systematic review of worldwide incidence of nonmelanoma skin cancer. **British Journal of Dermatology**. 166(5):1069-80. Maio, 2012.

LORENZO, SD; FANALE, D; CORRADINO, B; CALO, V; RINALDI, G; BAZAN, V; GIORDANO, A; CORDOVA, A; RUSSO, A. Absence of germline CDKN2A mutation in Sicilian patients with familial malignant melanoma: Could it be a population-specific genetic signature? **Cancer Biology and Therapy.** Vol. 17, n1, 83-90, 2016.

LUIZ, OC; GIANINI, RJ; GONÇALVES, FT; FRANCISCO, G *et al*. Ethnicity and Cutaneous Melanoma in the City of Sao Paulo, Brazil: A Case-Control Study. **Plos One.** Abril, 2012.

LUNKES, G. **Missal: Tem muito futuro neste passado**. Missal: Germânica, 2005.

MA, E; ISO, H; YAMAGISHI, K; ANDO, M; WAKAI, K; TAMAKOSHI, A. Dietary Antioxidant Micronutrients and All-Cause Mortality: The Japan Collaborative Cohort Study for Evaluation of Cancer Risk. **The Journal of Epidemiology.** 2018 Sep 5;28(9):388-396. Maio, 2018.

MADAN, V; LEAR, J; SZEIMIES, RM. Non-melanoma skin cancer. **The Lancet**. Volume 375, Issue 9715, 20–26, Pages 673-685. Fevereiro, 2010.

MAGALHÃES, LS; D'ALMEIDA, KSM; KILPP, DS; ANNE,CM. Consumo de alimentos ricos em substâncias pró e anticarcinogênicas por pacientes oncológicos em atendimento domiciliar. **Braspen Journal.** 34 (3): 245-50. 2019.

MANGAS, C;POTRONY, M; MAINETTI, C; BIANCHI, E *et al*. Genetic susceptibility to cutaneous melanoma in southern Switzerland: role of CDKN2A, MC1R and MITF. **British Journal of Dermatology**. 175(5):1030-1037. Agosto, 2016.

MANTELLI, M; BARILE, M; CIOTTI, P; GHIORZO, P; LANTIERI, F; PASTORINO, L *et al*. High prevalence of the G101W germline mutation in the CDKN2A (P16ink4a) gene in

62 Italian malignant melanoma families. **American Journal of Medical Genetics**. Janeiro, 2002.

MATHERS, JC; STRATHDEE, G; RELTON, CL. Induction of epigenetic alterations by dietary and other environmental factors. **Advances in Genetics**. 271:3-39. 2010.

MAVRAKIS, KJ; MCDONALD, ER; SCHLABACH, MR; BILLY, E *et al.* Disordered methionine metabolism in MTAP/CDKN2A-deleted cancers leads to dependence on PRMT5. **Science**. 351(6278):1208-1213. Fevereiro, 2016.

MAYON, N.; BERTRAND, A.; LEROY, D.; MALBROUCK, C.; MANDIKI, S. N. M.; SILVESTRE, F.; THOMÉ, J. P.; KESTEMONT, P. Multiscale approach of fish responses to different types of environmental contaminations: A case study. **Science of the Total Environment**. v. 367, p. 715–731, 2006.

MCDONALD, OG; LI, X; SAUNDERS, T; TRYGGVADOTTIR, R; MENTCH, SJ *et al*. Epigenomic reprogramming during pancreatic cancer progression links anabolic glucose metabolism to distant metastasis. **Nature Genetic**. 49(3):367-376. doi: 10.1038/ng.3753. Março, 2017.

MCGOWAN, E; TRAN, N; ALLING, N; YAGOUB, D *et al*. p14ARF post-transcriptional regulation of nuclear cyclin D1 in MCF-7 breast cancer cells: discrimination between a good and bad prognosis? **Plos One** . 2012;7(7):e42246. Julho, 2012.

MCR-Holland. Disponível em: <https://www.mlpa.com/WebForms/WebFormProductDetails.aspx?Tag=_tz2fAPIAupKyMjaDF-E-t9bmuxqlhe_Lgqfk8Hkjuss.&ProductOID=_hgaeykQMbBE>. Acessado em 24 de outubro de 2018.

MEJÍA, EG; SONG, YJ; HECK, CI; RAMÍREZ-MARES, MV. Yerba mate tea (Ilex paraguariensis): Phenolics, antioxidant capacity and in vitro inhibition of colon cancer cell proliferation. **Journal of Functional Foods.** Volume 2, Issue 1, Pages 23-34. Janeiro, 2010.

MELO, AC; WAINSTEIN, AJA; BUZAID, AC; THULER, LCS. Melanoma signature in Brazil: epidemiology, incidence, mortality, and trend lessons from a continental mixed population country in the past 15 years. **Melanoma Research.** 28(6):629-636. Dezembro, 2018.

MENDES, AKS. MLPA (Multiplex Ligation-dependent Probe Amplification) e o a CGH (array Comparative Genomic Hybridization) no diagnóstico de alterações cromossômicas, 2012.

MENDES, GL. Melanoma no Brasil: Tendência temporal de mortalidade com modelagem idade-período-coorte e análise de sobrevida em coorte hospitalar. Rio de Janeiro, 2014.

MILLS, JK; WHITE, I; DIGGS, B; FORTINO, J; VETTO, JT. Effect of biopsy type on outcomes in the treatment of primary cutaneous melanoma. **The American Journal of Surgery**. 205: 585-590, 2013.

MITRA, D; FISHER, DE. Transcriptional regulation in melanoma. **Hematology/Oncology Clinics of North America.** 23(3):447-65, viii. Junho, 2009.

MOHAMMADPOUR, A; DERAKHSHAN, M; DARABI, H; HEDAYAT, P; MOMENI, M. Melanoma: Where we are and where we go. **Journal of Cellular Physiology**. 234(4):3307-3320. Outubro, 2019.

MOLVEN, A; GRIMSTVEDT, MB; STEINE, SJ; HARLAND, M; AVRIL,MF; HAYWARD, NK; AKSLEN, LA. A large Norwegian family with inherited malignant melanoma, multiple atypical nevi, and CDK4 mutation. **Genes Chromosomes Cancer** . 44(1):10-8. Setembro, 2005.

MORENO, M; SCHMITT, RL; LANG, MG; GHENO, V. Epidemiological profile of patients with cutaneous melanoma in a region of southern Brazil. **Journal of Skin Cancer**. 2012;2012:917346. doi: 10.1155/2012/917346. Março, 2012.

NELSON, DE; JARMAN, DW; REHM, J *et al*. Alcohol-Attributable Cancer Deaths and Years of Potential Life Lost in the United States. **American Journal of Public Health**. 2013 April; 103(4): 641–648. Abril, 2013.

NIENDORF, KB; GOGGINS, W; YANG, G; TSAI, KY; SHENNAN, M; BELL, DW; SOBER, AJ; D HOGG, D; TSAO, H. MELPREDICT: a logistic regression model to estimate CDKN2A carrier probability. **Journal of Medical Genetics**. 43(6): 501–506. Junho, 2006.

NORRIS, W. Case of Fungoid Disease. **Edinburgh Medical and Surgical Journal**. 1820 Oct 1; 16(65): 562–565.

NYKAMP, K; ANDERSON, M; POWERS, M *et al.* Sherloc: a comprehensive refinement of the ACMG-AMP variant classification criteria [published correction appears in Genet Med. 2020 Jan;22(1):240-242]. **Genetics in Medicine**. 19(10):1105-1117. 2017.

OLSON, JA. Benefits and liabilities of vitamin A and carotenoids. **The Journal of Nutrition**. 126(4 Suppl):1208S-12S. Abril, 1996.

ONG, J ; TORRES, JZ. Dissecting the Mechanisms of Cell Division. **Journal of biological chemistry**. Junho, 2019.

OTTO, T; SICINSKI, P. Cell cycle proteins as promising targets in cancer therapy. **Nature Reviews Cancer.** 17, 93–115. 2017.

PHO, L; GROSSMAN, D; LEACHMAN, SA Melanoma genetics: a review of genetic factors and clinical phenotypes in familial melanoma. **Current Opinion in Oncology**. Philadelphia, v. 18, p. 173-179, 2006.

PINA, C; MAY, G; SONEJI, S; HONG, D; ENVER, T. MLLT3 regulates early human erythroid and megakaryocytic cell fate**. Cell Stem Cell.** 2: 264-273. 2008.

POORNA, A; LI, J; ZHAO, Y. Next-Gen Therapeutics for Skin Cancer: Nutraceuticals. **Nutrition and Cancer**. 2018 Jul;70(5):697-709. Maio, 2018.

POMILIO, AB; TRAJTEMBERG, S; VITALE, AA. High-performance capillary electrophoresis analysis of mate infusions prepared from stems and leaves of Ilex paraguariensis using automated micellar electrokinetic capillary chromatography. **Phytochemical Analysis**. 13(4):235-41. Julho, 2002.

POPIM, RC; CORRENTE, JE; MARINO, JAG; SOUZA, CA. Câncer de pele: uso de medidas preventivas e perfil demográfico de um grupo de risco na cidade de Botucatu. **Ciência & Saúde Coletiva**. 13, 1331–1336, 2008.

POTJER , TP; BOLLEN, S; GRIMBERGEN, AJEM *et al*. Multigene panel sequencing of established and candidate melanoma susceptibility genes in a large cohort of Dutch non-CDKN2A/CDK4 melanoma families. **Cancer Genetics and Epigenetics**. Volume 144, Issue10, Pages 2453-2464. Maio, 2018.

POTRONY, M, BADENAS, C, AGUILERA, P, PUIG-BUTILLE, J, CARRERA, C, MALVEHY, J, PUIG, S. Update in genetic susceptibility in melanoma. **Annals of translational medicine**. 3(15) p. 210, 2015.

Prefeitura de Missal. **Tradição e costumes.** 2018. Disponível em: <https://www.missal.pr.gov.br/municipio/tradicao-e-costumes>. Acessado em: 17 de janeiro de 2018.

PUIG, S; POTRONY, M; CUELLAR, F; PUIG-BUTILLE, JA; CARRERA, C; AGUILERA, P *et al*. Characterization of individuals at high risk of developing melanoma in Latin America: bases for genetic counseling in melanoma. **Genetics in Medicine.** 18(7):727-36. Julho, 2016.

RANDERSON-MOOR, JA; HARLAND, M; WILLIAMS, S; CUTHBERT-HEAVENS, D *et al*. A germline deletion of p14(ARF) but not CDKN2A in a Sheridan E, Aveyard J, Sibley K, Whitaker L, Knowles M, Newton BJ, Bishop DT (2001) A germline deletion of p14(ARF) but not CDKN2A in a melanoma-neural system tumour syndrome family. Hum Mol Genet 10: Bishop DT (2001) A germline deletion of p14(ARF) but not CDKN2A in a melanoma-neural system tumour syndrome family. **Human Molecular Genetics.** 10: 55–62, 2001.

READ, J; WADT, KAW; HAYWARD, NK. Melanoma genetics **Journal of Medical Genetics.** 53:1-14, 2016.

REDDY, BY; MILLER, DM; TSAO H. Somatic driver mutations in melanoma**. Cancer.** 123:2104-2117, 2017.

REIMER, RR; CLARK JR, WH; GREENE, MH *et al*. Precursor Lesions in Familial Melanoma A New Genetic Preneoplastic Syndrome. **JAMA**. 239(8):744-746, 1978.

MORAIS, CR; BONETTI, AM; MOTA, AA; CAMPOS, CF. Evaluation of toxicity, mutagenicity and carcinogenicity of samples from domestic and industrial sewage. **Chemosphere**. Volume 201, Pages 342-350. Junho, 2018.

RISCH, HAR; LU, L; WANG, J; ZHANG, W; NI, Q; GAO, Y; YU, H. ABO blood group and risk of pancreatic cancer: a study in Shanghai and meta-analysis. **American Journal of Epidemiology**. 177(12):1326-37. Junho, 2013.

ROCCO, L; FRENZILLI, G; FUSCO, D; PELUSO, C; STINGO, V. Evaluation of zebrafish DNA integrity after exposure to pharmacological agents present in aquatic environments. **Ecotoxicology and Environmental Safety.** Volume 73, Issue 7, Pages 1530-1536. Outubro, 2010.

ROSSI, M; PELLEGRINI, C; CARDELLI, L; CICIARELLI, V; DI NARDO, L; FARGNOLI, MC. Familial Melanoma: Diagnostic and Management Implications. **Dermatology Practical & Conceptual**. 9(1):10-16. Janeiro, 2019.

ROY, S; REDDY, BS; SUDHAKAR, G; KUMAR, JM; BANERJEE, R. 17β-estradiol-linked nitro-L-arginine as simultaneous inducer of apoptosis in melanoma and tumor-angiogenic vascular endothelial cells. **Molecular Pharmaceutics**. 8(2):350-9. Abril, 2011.

RUIZ, A; PUIG, S; MALVEHY, J; LAZARO, C; LYNCH, M *et al*. CDKN2A mutations in Spanish cutaneous malignant melanoma families and patients with multiple melanomas and other neoplasia. **Journal of Medical Genetics.** 36:490-493, 1999.

RUMMEL, SK; ELLSWORTH, RE. The role of the histoblood ABO group in cancer**. Future Sci OA**. 2016 Jun; 2(2): FSO107. Março, 2016.

SALEHI, M; ABOUALI, M; WANG, M; ZHOU, Z; NEJADHASHEMI, AP; MITCHELL, J; CASKEY, S; WHELTON, AJ. Case study: Fixture water use and drinking water quality in a new residential green building, **Chemosphere**. 2017.

SANCHES, MM; ALMEIDA, LS; FREITAS, JP. Genes e Melanoma. **Journal of the Portuguese Society of Dermatology and Venereology.** 75(3) 2017.

SCHADENDORF, D; AKKOOI, ACJV; BERKING, C; GRIEWANK, KG *et al.* Melanoma. **Lancet.** 392(10151):971-984. Setembro, 2018.

SCHOUTEN, JP; MCELGUNN, CJ; WAAIJER, R; ZWIJNENBURG, D; DIEPVENS, F; PALS, G. Relative quantification of 40 nucleic acid sequences by multiplex ligation-dependent probe amplification. **Nucleic Acids Research**. 30(12):e57. Junho, 2002.

SCHULLER, HM. Is cancer triggered by altered signalling of nicotinic acetylcholine receptors? **Nature Reviews Cancer**. 9(3):195-205. Março, 2009.

SCOCCIANTI, C; STRAIF, K; ROMIEU, I. Recent evidence on alcohol and cancer epidemiology. **Future Oncology**. 9(9):1315-22. Setembro, 2013.

SCOTT, T; CHRISTIAN, PA; KESLER, MV; DONOHUE, KM *et al*. Pigment-independent cAMP-mediated epidermal thickening protects against cutaneous UV injury by keratinocyte proliferation. **Experimental Dermatology**. 21(10):771-7. Outubro, 2012.

SHEAD, M. **National Comprehensive Cancer Network**. Fort Washington: NCCN, 2018.

SHIH, ST; CARTER, R; HEWARD, S; SINCLAIR, C. Economic evaluation of future skin cancer prevention in Australia. **Preventive Medicine**. Volume 99, Pages 7-12. Junho, 2017.

SEEBODE, C; LEHMANN, J; EMMERT, S. Photocarcinogenesis and skin cancer prevention strategies. **Anticancer Research**. 36(3):1371-8. Março, 2016.

SEITZ, HK; MUELLER, S. Alcohol and cancer: an overview with special emphasis on the role of acetaldehyde and cytochrome P450 2E1. **Advances in Experimental Medicine and Biology**. 815:59-70. 2015.

SEITZ, HK; STICKEL, K. Molecular mechanisms of alcohol-mediated carcinogenesis. **Nature Reviews Cancer**. 7(8):599-612. Agosto, 2007.

SELEIT, I; BAKRY, OA; AL-SHARAKY, DR; RAGAB, DAA; AL-SHIEMY, SA. Evaluation of Hypoxia Inducible Factor-1α and Glucose Transporter-1 Expression in Non Melanoma Skin Cancer: An Immunohistochemical Study. **Journal of Clinical and Diagnostic Research**. 11(6): EC09–EC16. Published online 2017 Jun 1. Junho, 2017.

SHEPPARD, KE; MCARTHUR, GA. The cell-cycle regulator CDK4: an emerging therapeutic target in melanoma. **Clinical Cancer Research**. 19(19):5320-8. doi: 10.1158/1078-0432.CCR-13-0259. Outubro, 2013.

SHI, J; ZHOU, W; ZHU, B; HYLAND, PA; BENNETT, B *et al.* Rare Germline Copy Number Variations and Disease Susceptibility in Familial Melanoma. **Journal of Investigative Dermatology**. 136(12):2436-2443. doi: 10.1016/j.jid.2016.07.023. Dezembro, 2016.

SKOBOWIAT, C; SAYRE, RM; DOWDY, JC; SLOMINSKI, AT. Ultraviolet radiation regulates cortisol activity in a waveband-dependent manner in human skin ex vivo. **British Journal of Dermatology**. 168, 595–601. 2013

SLOMINSKI, AT; ZMIJEWSKI, MA; SKOBOWIAT, C; ZBYTEK, B; SLOMINSKI, RM; STEKETEE, JD. Sensing the environment: regulation of local and global homeostasis by the skin's neuroendocrine system. **Advances in Anatomy, Embryology and Cell Biology**. 212:v, vii, 1-115. 2012.

SOUFIR, N; AVRIL, MF; CHOMPRET, A; DEMENAIS, F; BOMBLED, J; SPATZ, A; STOPPA-LYONNET, D; BÉNARD, J; BRESSAC-DE PAILLERETS, B. Prevalence of p16 and CDK4 germline mutations in 48 melanoma-prone families in France. The French Familial Melanoma Study Group. **Human Molecular Genetics**. 7(2):209-16. Fevereiro, 1998.

SOURA, E; ELIADES, P; SHANNON, K; STRATIGOS, A; TSAO, H. Hereditary Melanoma: Update on Syndromes and Management - Genetics of familial atypical multiple mole melanoma syndrome. **Journal of the American Academy of Dermatology**. 74(3): 395–407. Março, 2016.

SREEDHAR, A; LI, J; ZHAO, Y. Next-Gen Therapeutics for Skin Cancer: Nutraceuticals. **Nutrition and Cancer**. Pages 697-709. Maio, 2018.

STEINGRÍMSSON, E; COPELAND, NG; JENKINS, NA. Melanocytes and the microphthalmia transcription factor network. **Annual Review of Genetics.** 38:365-411. 2004.

STOFFEL, EM; CARETHERS, JM. 2020. Current Approaches to Germline Cancer Genetic Testing. **Annual Review of Medicine.** 71:1, 85-102. 2020.

STROUSE, JJ; FEARS, TR; TUCKER, MA; WAYNE, AS. Pediatric melanoma: risk factor and sur- vival analysis of the surveillance, epidemiology and end results database. **Journal of Clinical Oncology**. 23(21):4735-41. Julho, 2005.

STEGLICH, RB; COELHO, KM; CARDOSO, S; GAERTNER, MH; CESTARI, TF; FRACO, SC. Epidemiological and histopathological aspects of primary cutaneous melanoma in residents of Joinville, 2003-2014. **Anais Brasileiros de Dermatologia**. vol.93 no.1 Rio de Janeiro. Fevereiro, 2018.

SUNG, B; PRASAD, S; YADAV, V; LAVASANIFAR, A; AGGARWAL, BB. Cancer and diet: How are they related? **Free Radical Research**. 45(8): 864–879. Agosto, 2011.

TALMADGE, JE; FIDLER, IJ. AACR Centennial Series: The Biology of Cancer Metastasis: Historical Perspective. **Cancer Research**. 70(14): 5649–5669. Julho, 2010.

THOMAS, NE; KANETSKY, PA; EDMISTON, SN; ALEXANDER, A; BEGG, CB; GROBEN, PA et al. Relationship between Germline MC1R Variants and BRAF-Mutant Melanoma in a North Carolina Population-Based Study**. Journal of Investigative Dermatology.** 130(5): 1463–1465. Maio, 2010.

TOMCZAK, K.; CZERWIŃSKA, P; WIZNEROWICZ, M. The Cancer Genome Atlas (TCGA): an immeasurable source of knowledge. **Contemporary Oncology (Pozn).** 19(1A):A68-A77. 2015.

TONG, LX; YOUNG, LC. Nutrition: the future of melanoma prevention? **Journal of the American Academy of Dermatology**. 71(1):151-60. Julho, 2014.

TOUSSI, A; MANS, N; WELBORN, J; KIURU, M. Germline mutations predisposing to melanoma. **Journal of Cutaneous Pathology**. 2020.

TRAGER, MH; GESKIN, LJ; SAMIE, FH; LIU, L. Biomarkers in Melanoma and Non-melanoma Skin Cancer Prevention and Risk Stratification. **Experimental Dermatology**. 2020.

TRIPP, MK; WATSON, M; BALK, SJ; SWETTER, SM; GERSHENWALD, JE. State of the science on prevention and screening to reduce melanoma incidence and mortality: The time is now. **CA: A Cancer Journal for Clinicians**. 66(6):460-480. Novembro, 2016.

TSAO, H; CHIN, L; GARRAWAY, LA; FISHER, DE. Melanoma: from mutations to medicine. **Genes Development.** 26(11): 1131–1155. Junho, 2012.

TUCKER, MA; ELDER, DE; CURRY, M; FRASER, MC; PICHLER, V; ZAMETKIN, D. Risks of Melanoma and Other Cancers in Melanoma-Prone Families Over 4 Decades. **Journal of Investigative Dermatology**. 2018.

UDAYAKUMAR, D; MAHATO, B; GABREE, M; TSAO, H. Genetic Determinants of Cutaneous Melanoma Predisposition. **Seminars in Cutaneous Medicine and Surgery.** 29(3): 190-195, 2010.

US DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES. The Surgeon General's Call to Action to Prevent Skin Cancer. Washington, DC: US Dept of Health and Human Services, Office of the Surgeon General; 2014.

VALASTYAN, S; WEINBERG, RA. miR-31: A crucial overseer of tumor metastasis and other emerging roles. **Cell Cycle.** Volume 9, Issue 11. 2010

VASEN, HFA; GRUIS, NA; FRANTS, RR; VAN DER VELDEN, PA; HILLE, ET; BERGMAN, W. Risk of developing pancreatic cancer in families with familial atypical multiple mole melanoma associated with a specific 19 deletion of p16 (p16-Leiden). **International Journal of Cancer.** 87(6):809-811, 2000.

VOGEL, T; GRUSS, P. Expression of Leukaemia associated transcription factor Af9/Mllt3 in the cerebral cortex of the mouse**. Gene Expression Patterns.** 9: 83-93. 2009.

WAHDAN-ALASWAD, R; FAN, Z; EDGERTON, SM; LIU, B *et al*. Glucose promotes breast cancer aggression and reduces metformin efficacy. **Cell Cycle**. 12(24): 3759–3769. Dezembro, 2013

WALKER, GJ; HUSSUSSIAN, CJ; FLORES, JF *et al*. Mutations of the CDKN2/p16INK4 gene in Australian melanoma kindreds. **Human Molecular Genetics**. 4(10):1845-52. Outubro, 1995.

WANG, XJ; HEN, JY; FU, LQ; YAN, MJ. Recent advances in natural therapeutic approaches for the treatment of cancer. **Journal of Chemotherapy.** Volume 32, 2020 - Issue 2 Pages 53-65. Março, 2019.

WARREN,GW; CUMMINGS, KM. Tobacco and lung cancer: risks, trends, and outcomes in patients with cancer. **American Society of Clinical Oncology Educational Book**. 359-64. 2013.

WILLIAMS, C; QUIRK, C; QUIRK, A. Melanoma: A new strategy to reduce morbidity and mortality. **Australasian Medical Journal**. 7(7): 266–271. Julho, 2014.

WHITWORTH, JW (2019). **Elucidating the constitutional genetic basis of multiple primary tumours (Doctoral thesis)**.

WINSHIP, IM; DUDDING, TE. Lessons from the skin--cutaneous features of familial cancer. **Lancet Oncology**. 9(5):462-72. Maio, 2008.

WOLPIN, BM; CHAN, AT; HARTGE, P; CHANOCK, SJ; KRAFT, P *et al*. ABO blood group and the risk of pancreatic cancer. **Journal of the National Cancer Institute**. 18;101(6):424-31. Março, 2009.

WORLD CANCER RESEARCH FUND/AMERICAN INSTITUTE FOR CANCER RESEARCH. Continuous Update Project Expert Report 2018. Recommendations and public health and policy implications.

World Health Organization - WHO. **Cancer today**. Disponível em: < https://gco.iarc.fr/today/> Acessado em: 17 de maio de 2020.
World Health Organization. **Cancer prevention and control in the context of an integrated approach**. WHA cancer resolution WHA70.12 2017. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/275676/A70_R1-en.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acessado em: 14 de agosto de 2020.

World Health Organization - WHO Disponível. **Ultraviolet (UV) radiation and skin câncer**. em: < https://www.who.int/news-room/q-a-detail/ultraviolet-(uv)-radiation-and-skin-cancer/> Acessado em: 17 de janeiro de 2018.

WU, S; CHO, E; LI, WQ; WEINSTOCK, MA; HAN, J; QURESHI, AA. History of Severe Sunburn and Risk of Skin Cancer Among Women and Men in 2 Prospective Cohort Studies**.** **Am J Epidemiol**. 183(9):824-33. Maio, 2016.

XIE, J; QURESHI, A; LI, Y; HAN, J. ABO Blood Group and Incidence of Skin Cancer. **PLoS One**. 2010; 5(8): e11972. Agosto, 2010.

YAJIMA, I; KUMASAKA, MY; THANG, ND; GOTO, Y *et al.* Molecular Network Associated with MITF in Skin Melanoma Development and Progression. **Journal of Skin Cancer**. 730170. Outubro, 2011.

YANG, XR; BROWN, K; LANDI, MT; GHIORZO, P *et al*. Duplication of CXC chemokine genes on chromosome 4q13 in a melanoma-prone family. **Pigment Cell Melanoma Research**. 25(2): 243–247. Março, 2012.

YOKOYAMA, S; WOODS, SL; BOYLE, GM; AOUDE, LG *et al*. A novel recurrent mutation in MITF predisposes to familial and sporadic melanoma. **Nature**. Vol. 480, 99-105, 2011.

YOUL, P; AITKEN, J; HAYWARD, N; HOGG, D; LIU, L; LASSAM, N; MARTIN, N; GREEN, A. Melanoma in adolescents: a case-control study of risk factors in Queensland, Australia. **International Journal of Cancer.** 98(1):92-8. Março, 2002.

ZHANG, BL; HE, N; HUANG, YB; SONG, FJ; CHEN, K. ABO blood groups and risk of cancer: a systematic review and meta-analysis. **Asian Pacific Journal of Cancer Prevention**. 15(11):4643-50. 2014.

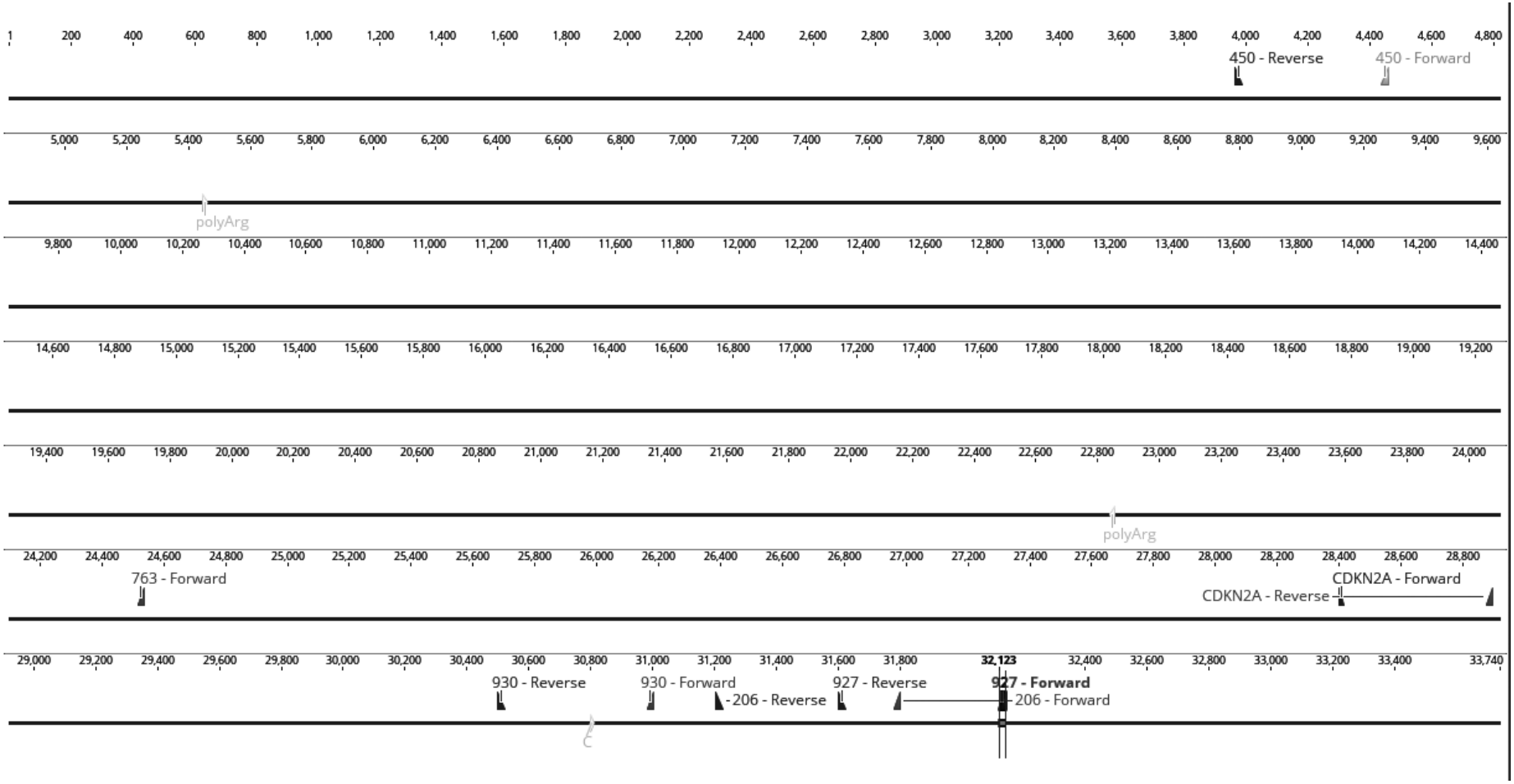
ZHANG, Z; LI, H; JIANG, S; LI, R; LI, W; CHEN, H; BO, X. A survey and evaluation of Web-based tools/databases for variant analysis of TCGA data. **Brief Bioinformatic**. 20(4):1524-1541. 2019.

ZAPOROZHETS, OA; KRUSHYNSKA, OA; LIPKOVSKA, NA; BARVINCHENKO, VN. A new test method for the evaluation of total antioxidant activity of herbal products. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**. 2004 Jan 14;52(1):21-5. Janeiro, 2004.

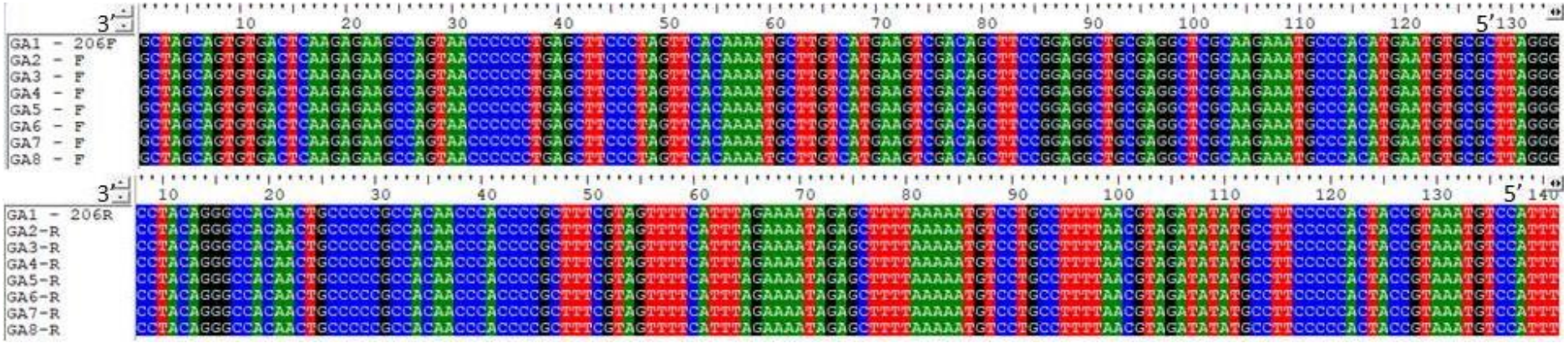
ZUO, L; WEGER, J; YANG, Q;GOLDSTEIN, AM; TUCKER, MA; WALKER, GJ *et al*. Germline mutations in the p16INK4a binding domain of CDK4 in familial melanoma. **National Genetics**. 12(1):97-99, 1996

10 APÊNDICES

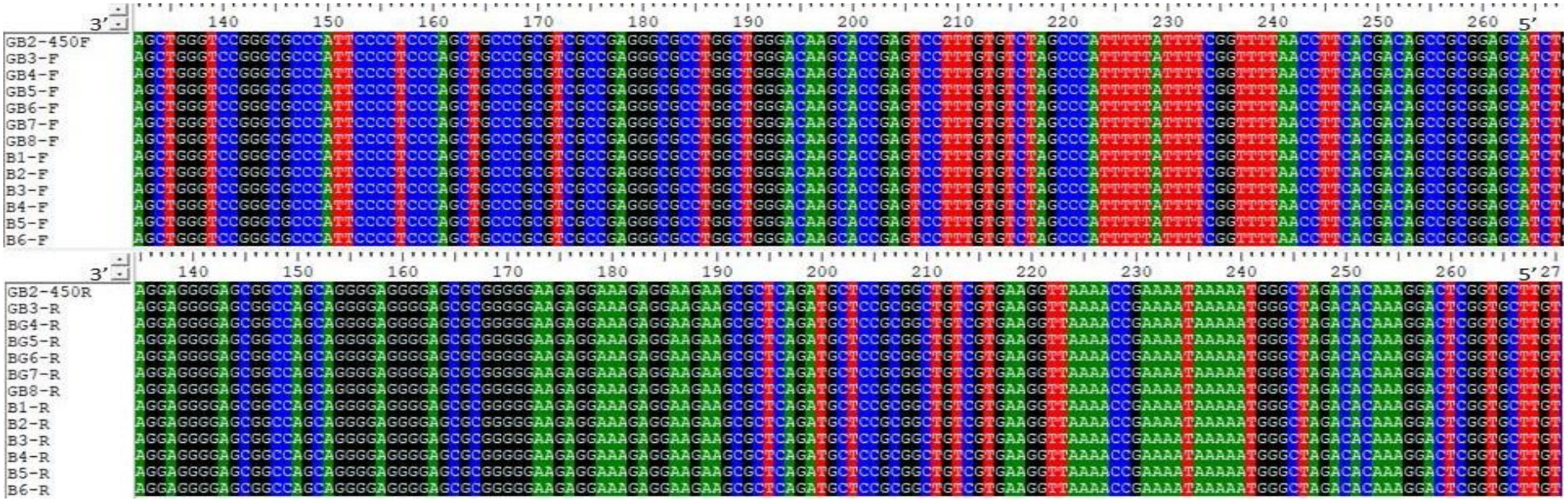
APÊNCICE 1 – Sequência referência do gene CDKN2A (NCBI Reference Sequence: NG_007485.1) utilizada para ancorar os iniciadores em destaque.



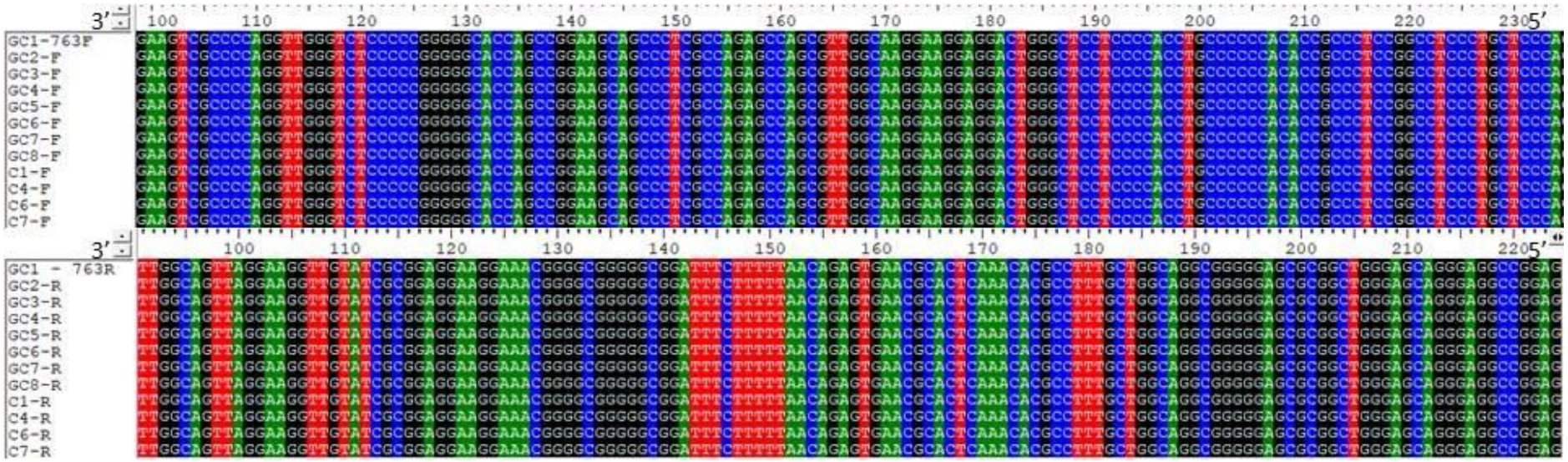
APÊNDICE A – Alinhamento das sequências das amostras do iniciador 206. GB-F (*Forward*) e GB-R (*Reverse*) estão indicando os alinhamentos relacionados às amostras controle. A parte superior representa a orientação da fita de DNA, sendo o sentido 3’ no canto superior esquerdo e o sentido 5’ no canto superior direito. A régua métrica destacada representa o tamanho dos amplicons.



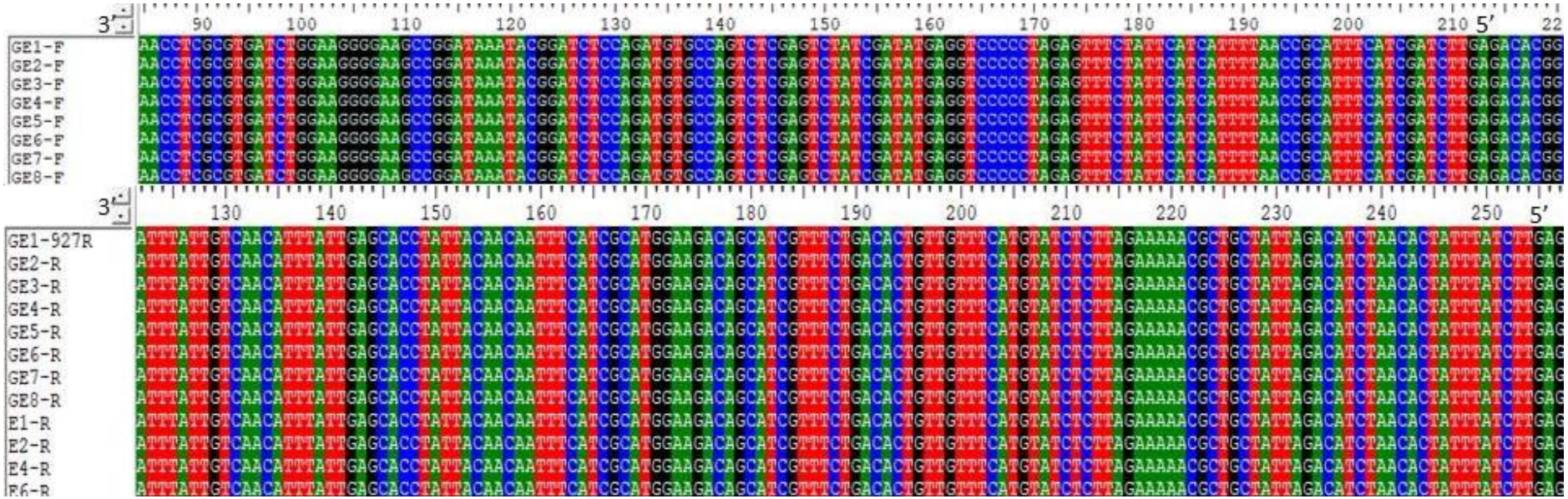
APÊNDICE B – Alinhamento das sequências das amostras do iniciador 450. GB-F (*Forward*) e GB-R (*Reverse*) estão indicando os alinhamentos relacionados às amostras controle. B-F (*Forward*) e B-R (*Reverse*) estão indicando os alinhamentos relacionados às amostras de melanoma. A parte superior representa a orientação da fita de DNA, sendo o sentido 3' no canto superior esquerdo e o sentido 5' no canto superior direito. A régua métrica destacada representa o tamanho dos amplicons.



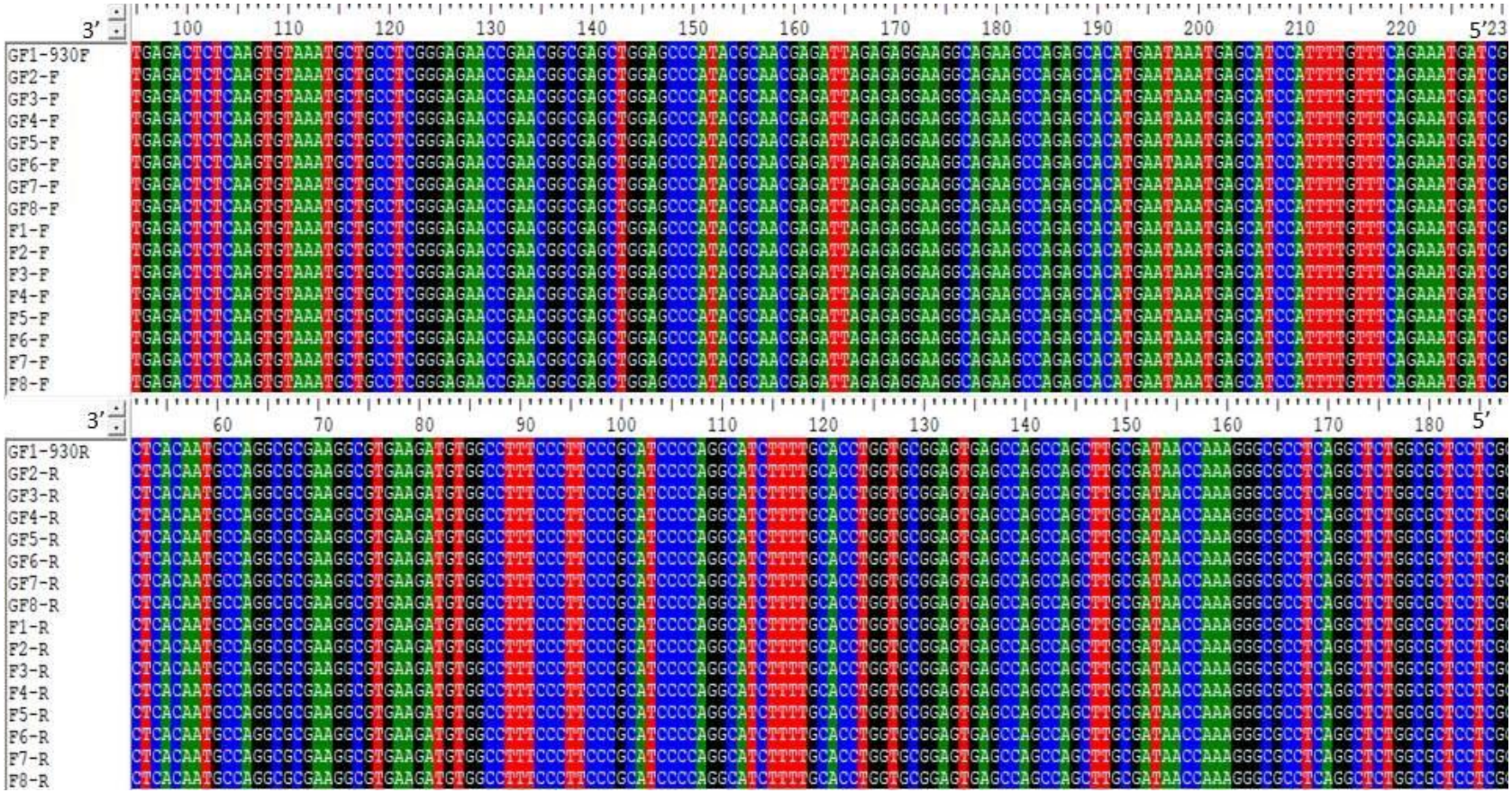
APÊNDICE C – Alinhamento das sequências das amostras do iniciador 763. GC-F (*Forward*) e GC-R (*Reverse*) estão indicando os alinhamentos relacionados às amostras controle. C-F (*Forward*) e C-R (*Reverse*) estão indicando os alinhamentos relacionados às amostras de melanoma. A parte superior representa a orientação da fita de DNA, sendo o sentido 3’ no canto superior esquerdo e o sentido 5’ no canto superior direito. A régua métrica destacada representa o tamanho dos amplicons.



APÊNDICE D – Alinhamento das sequências das amostras do iniciador 927. GE-F (*Forward*) e GE-R (*Reverse*) estão indicando os alinhamentos relacionados às amostras controle. E-F (*Forward*) e E-R (*Reverse*) estão indicando os alinhamentos relacionados às amostras de melanoma. A parte superior representa a orientação da fita de DNA, sendo o sentido 3’ no canto superior esquerdo e o sentido 5’ no canto superior direito. A régua métrica destacada representa o tamanho dos amplicons.


3'
5'
GE1-F
GE2-F
GE3-F
GE4-F
GE5-F
GE6-F
GE7-F
GE8-F
GE1-927R
GE2-R
GE3-R
GE4-R
GE5-R
GE6-R
GE7-R
GE8-R
E1-R
E2-R
E4-R
E6-R

APÊNDICE E – Alinhamento das sequências das amostras do iniciador 930. GF-F (*Forward*) e GF-R (*Reverse*) estão indicando os alinhamentos relacionados às amostras controle. F-F (*Forward*) e F-R (*Reverse*) estão indicando os alinhamentos relacionados às amostras de melanoma. A parte superior representa a orientação da fita de DNA, sendo o sentido 3’ no canto superior esquerdo e o sentido 5’ no canto superior direito. A régua métrica destacada representa o tamanho dos amplicons.



11 ANEXOS

11.1 ANEXO 1 – PARECER SUBSTANCIADO DO CEP

UNIOESTE - CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ESTABELECIMENTO DO PERFIL DE ADOECIMENTO ONCOLÓGICO DA POPULAÇÃO DE MISSAL/PR

Pesquisador: Maria Leandra Terencio

Área Temática: Genética Humana:
(Trata-se de pesquisa envolvendo Genética Humana que não necessita de análise ética por parte da CONEP.);

Versão: 3

CAAE: 79421517.9.0000.0107

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATINO-AMERICANA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.756.891

Apresentação do Projeto:
Reapresentação

Objetivo da Pesquisa:
Reapresentação

Avaliação dos Riscos e Benefícios:
Reapresentação

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:
Reapresentação

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:
Reapresentação

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:
Atendeu às solicitações anteriores

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação

Endereço: UNIVERSITARIA
Bairro: UNIVERSITARIO **CEP:** 85.819-110
UF: PR **Município:** CASCAVEL
Telefone: (45)3220-3272 **E-mail:** cep.prppg@unioeste.br

UNIOESTE - CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE

CASCAVEL, 05 de Julho de 2018

Assinado por:
Dartel Ferrari de Lima
(Coordenador)

UNIOESTE - CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE

CASCAVEL, 05 de Julho de 2018

Assinado por:
Dartel Ferrari de Lima
(Coordenador)

UNIOESTE - CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE

Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1017469.pdf	05/07/2018 09:03:50		Aceito
Outros	TLC_criança.pdf	11/01/2018 11:33:21	Maria Leandra Terencio	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TLC.pdf	11/01/2018 11:28:42	Maria Leandra Terencio	Aceito
Outros	Cadastro_digital_individual.jpeg	23/10/2017 21:46:32	Maria Leandra Terencio	Aceito
Outros	Cadastro_digital_domicilio.jpeg	23/10/2017 21:46:08	Maria Leandra Terencio	Aceito
Outros	Questionario_frequencia_alimentar.pdf	23/10/2017 21:44:42	Maria Leandra Terencio	Aceito
Outros	WHOQOL.pdf	23/10/2017 21:43:59	Maria Leandra Terencio	Aceito
Outros	Escala_HAD.pdf	23/10/2017 21:43:34	Maria Leandra Terencio	Aceito
Outros	Atencao_primaria.pdf	23/10/2017 21:43:02	Maria Leandra Terencio	Aceito
Outros	Roteiro_entrevista_Anamnese.pdf	23/10/2017 21:40:49	Maria Leandra Terencio	Aceito
Outros	Uso_dados.pdf	23/10/2017 21:36:31	Maria Leandra Terencio	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Declaracao_pesquisdores.pdf	23/10/2017 21:35:01	Maria Leandra Terencio	Aceito
Declaração do Patrocinador	Convenio.pdf	23/10/2017 09:41:51	Maria Leandra Terencio	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_detalhado.pdf	23/10/2017 09:41:02	Maria Leandra Terencio	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto_.pdf	23/10/2017 09:38:48	Maria Leandra Terencio	Aceito

Situação do Parecer:
Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:
Não

Endereço: UNIVERSITARIA
Bairro: UNIVERSITARIO **CEP:** 85.819-110
UF: PR **Município:** CASCAVEL
Telefone: (45)3220-3272 **E-mail:** cep.prppg@unioeste.br

11.2 ANEXO 2 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

UNILA

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATINO-AMERICANA

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA REALIZAÇÃO DE TESTE GENÉTICO

TÍTULO DO PROJETO: Estabelecimento do Perfil de Adoecimento Oncológico da População de Missal

Este projeto pretende identificar mutações (alterações) gênicas em pacientes e em seus familiares com suspeita da Síndrome Hereditária de Câncer, residentes em Missal e assistidos pelo Sistema Único de Saúde.

Para participar da pesquisa, será realizada a retirada de 10 ml de sangue por uma punção de uma veia do braço. O local da punção pode apresentar leve dor ou inchaço que regridem espontaneamente. No laboratório de pesquisa em Ciências Médicas da Universidade Federal da Integração Latino-Americana, o sangue será utilizado para extração de DNA e análises celulares e de genes relacionados ao câncer hereditário que forem prevalentes na população de Missal. O material ficará estocado em freezer por tempo indeterminado e não será disponibilizado para outras pesquisas sem sua prévia autorização.

A sua identidade e as informações obtidas durante a pesquisa serão confidenciais e somente membros da equipe terão acesso durante o processo, entretanto, você não é obrigado a continuar participando do projeto e pode a qualquer momento pedir para que os seus dados não façam parte da pesquisa. Também poderá requisitar, particularmente, seus dados referentes à análise do seu DNA e orientação adicional, fornecidas pelo pesquisador. Ademais, não haverá qualquer custo por você estar participando deste trabalho, portanto não haverá nenhuma forma de pagamento pela sua participação.

Assim, declaro que fui esclarecido:

- Sobre as características da Síndrome Hereditária do Câncer;
- Sobre a garantia de receber resposta a qualquer pergunta ou esclarecimento sobre procedimentos, riscos, benefícios, limitações do teste genético, resultados do exame ao qual serei submetido, por profissional habilitado;
- Sobre a minha liberdade em retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isso traga prejuízo ao acompanhamento médico e continuidade do meu tratamento;
- Sobre o não recebimento de nenhum tipo de remuneração financeira;
- Sobre a segurança de que minha identidade será preservada, que todas as informações por mim fornecidas serão confidenciais e que o DNA do meu sangue armazenado no laboratório será utilizado apenas para este projeto;

Concordo em participar deste estudo.
Foz do Iguaçu, _____de_____de_____.
Nome do paciente: _____
Local de Nascimento: _____Data de nascimento:__/__/__
Endereço: _____
Cidade: _____ Estado: _____ Fone: _____
Assinatura do paciente ou responsável: _____
Assinatura do pesquisador responsável: _____
Fone para contato: (45) 3529-2761

11.3 ANEXO 3 – QUESTIONÁRIO

CADASTRO INDIVIDUAL

Código do imóvel | Nome completo | Telefone

Nascimento ___/___/___ | Sexo ☐ M ☐ F | Nacionalidade | Quantos anos mora em Missal | Descendências

Raça/Cor declarada | Estado Civil ☐ Solteiro ☐ Casado ☐ Divorciado ☐ União Estável ☐ Viúvo ☐ Ignorado | Peso | Altura | Circunferência Abdominal

Doador de sangue ☐ Sim ☐ Não | Data última doação ___/___/___ | Tipo sanguíneo | Naturalidade (Cidade/UF)

Nível de escolaridade
☐ Fundamental/Incompleto ☐ Médio/Incompleto ☐ Superior/Incompleto ☐ Pós-Graduação/Incompleto
☐ Fundamental/Completo ☐ Médio/Completo ☐ Superior/Completo ☐ Pós-Graduação/Completo

Resp. pelo domicílio ☐ Sim ☐ Não | Relação com o responsável pelo domicílio ☐ Cônjuge ☐ Cônjuge (mesmo sexo) ☐ Neto(a) ☐ Pensionista ☐ Filho(a) ☐ Enteado(a) ☐ Agregado(a) ☐ Pai/Mãe ☐ Cônjuge consanguíneo ☐ Bisneto(a) ☐ Sogro(a) ☐ Avô(ó) ☐ Genro/Nora ☐ Convivente

Chá de ervas
☐ Nunca ☐ Regular ( )2x/Semana ( )3x/Semana ( )4x/Semana ( )5x ou mais/Semana
☐ Esporádico ☐ Frequente ( )2x/Dia ( )3x/Dia ( )4x ou mais/Dia

Tabagista ☐ Sim ☐ Não | Tipo ☐ Cigarro ☐ Narguilé ☐ Charuto ☐ Cachimbo ☐ Palheiro ☐ Cigarrilha | A quantos anos? | Quantidade/dia? | A quantos anos parou?

Consumo de álcool (em anos)
☐ Nunca ☐ Baixo (1x de 1 dose/dia ou 1x de 7 doses/semana) ☐ Moderado (1x-2 doses/dia ou 7x-15 doses/semana) ☐ Alto (+de 3 doses/dia ou +de 21 doses/semana)

Chimarrão
☐ Nunca ☐ Regular ( )2x/Semana ( )3x/Semana ( )4x/Semana ( )5x ou mais/Semana
☐ Esporádico ☐ Frequente ( )2x/Dia ( )3x/Dia ( )4x ou mais/Dia

Quantas vezes por semana você ingere (0 a 7 vezes):
☐ Frutas ☐ Legumes e verduras ☐ Industrializados ☐ Carne Vermelha ☐ Churrasco ☐ Embutidos ☐ Doces ☐ Frituras | Tipo de gordura utilizada

Se expõem ao sol?
☐ Esporadicamente ☐ 2x/Semana ☐ 3x/Semana ☐ 4x/Semana ☐ 5x ou mais/Semana

Usa protetor solar?
☐ Todos os dias ☐ Quase todos os dias (5 a 6 vezes por semana) ☐ Esporadicamente (3 a 4 vezes por semana) ☐ Quase nunca (1 a 2 vezes por semana) ☐ Nunca (Uma vez ou menos por semana)

Média de horas de sono por dia em uma semana: | Qualidade do sono ☐ Satisfatória ☐ Insatisfatória | Religião: | Renda mensal: (individual)

Sofre de stress? ☐ Sim ☐ Não sei ☐ Não | Já buscou/recebeu tratamento? ☐ Sim ☐ Não
Já foi vacinado p/ hepatite? ☐ Sim ☐ Não sei ☐ Não | Já teve hepatite viral? ☐ Sim ☐ Não sei ☐ Não | Possui o vírus da hepatite? ☐ Sim ☐ Não sei ☐ Não

Já foi vacinado para HPV? ☐ Sim ☐ Não ☐ Não sei | Já teve HPV? ☐ Sim ☐ Não ☐ Não sei | Já foi diagnosticado com: ☐ Glicemia Elevada ☐ Colesterol Elevado ☐ Triglicerídeo ☐ Depressão ☐ Hipertensão ☐ Diabetes | Outros transtornos mentais.

Faz ou fez uso de alguma droga ilícita? ☐ Sim ☐ Não | Se sim, quais drogas?

Por quanto tempo? | Há quanto tempo parou? | Qual a frequência de uso? ☐ Todos os dias ☐ Quase todos os dias (5 a 6 vezes por semana) ☐ Esporadicamente (3 a 4 vezes por semana) ☐ Quase nunca (1 a 2 vezes por semana) ☐ Nunca (1 vez ou menos por semana)
Obs.:

Faz uso de algum medicamento contínuo? ☐ Sim ☐ Não | Se sim, qual medicamento?

Por quanto tempo? | Há quanto tempo parou? | Qual a frequência de uso? ☐ Todos os dias ☐ Quase todos os dias (5 a 6 vezes por semana) ☐ Esporadicamente (3 a 4 vezes por semana) ☐ Quase nunca (1 a 2 vezes por semana) ☐ Nunca (1 vez ou menos por semana)
Obs.:

Atividades Físicas

Esporte	Modalidade	Há quantos anos	Frequência
Futebol	☐ Atleta ☐ Amador		( )Nunca ( )Esporádico ( )2x/Semana ( )3x/Semana ( )4x/Semana ( )5x ou mais/Semana
Natação	☐ Atleta ☐ Amador		( )Nunca ( )Esporádico ( )2x/Semana ( )3x/Semana ( )4x/Semana ( )5x ou mais/Semana
Bicicleta	☐ Atleta ☐ Amador		( )Nunca ( )Esporádico ( )2x/Semana ( )3x/Semana ( )4x/Semana ( )5x ou mais/Semana
Caminhada	☐ Atleta ☐ Amador		( )Nunca ( )Esporádico ( )2x/Semana ( )3x/Semana ( )4x/Semana ( )5x ou mais/Semana
Vôlei	☐ Atleta ☐ Amador		( )Nunca ( )Esporádico ( )2x/Semana ( )3x/Semana ( )4x/Semana ( )5x ou mais/Semana
Corrida	☐ Atleta ☐ Amador		( )Nunca ( )Esporádico ( )2x/Semana ( )3x/Semana ( )4x/Semana ( )5x ou mais/Semana
Bocha	☐ Atleta ☐ Amador		( )Nunca ( )Esporádico ( )2x/Semana ( )3x/Semana ( )4x/Semana ( )5x ou mais/Semana
Bolão	☐ Atleta ☐ Amador		( )Nunca ( )Esporádico ( )2x/Semana ( )3x/Semana ( )4x/Semana ( )5x ou mais/Semana
Dança	☐ Atleta ☐ Amador		( )Nunca ( )Esporádico ( )2x/Semana ( )3x/Semana ( )4x/Semana ( )5x ou mais/Semana
Academia	☐ Atleta ☐ Amador		( )Nunca ( )Esporádico ( )2x/Semana ( )3x/Semana ( )4x/Semana ( )5x ou mais/Semana
Outro (Cite)	☐ Atleta ☐ Amador		( )Nunca ( )Esporádico ( )2x/Semana ( )3x/Semana ( )4x/Semana ( )5x ou mais/Semana

Atividade laboral principal | Horas/dia | Há quanto tempo? | Faz uso de EPI? ☐ Sim ☐ Não ☐ Não se aplica | Quais EPIs? (Equipamento de proteção individual)

No caso de trabalhar na agricultura:
☐ Trabalha no próprio imóvel ☐ Outro imóvel. Descreva:

Atividades anteriores | Anos

Câncer Já teve/tem? ☐ Sim ☐ Não | Em qual parte do corpo/tipo? | Que idade tinha no diagnóstico | Já fez quimioterapia? ☐ Sim ☐ Não | Já fez radioterapia? ☐ Sim ☐ Não | Já fez cirurgia oncológica? ☐ Sim ☐ Não

Câncer na família:

Parentesco	Local do corpo	Idade do diagnóstico	Metástase	Foi a óbito pelo câncer?
Cônjuge			☐ Sim ☐ Não	☐ Sim ☐ Não
1º grau (Pais/Filhos)			☐ Sim ☐ Não	☐ Sim ☐ Não
2º grau (Avós/Netos/Irmãos)			☐ Sim ☐ Não	☐ Sim ☐ Não
3º grau (Bisavós/Tios Bisnetos/Sobrinhos)			☐ Sim ☐ Não	☐ Sim ☐ Não

No caso de homens: Já realizou exame de próstata? ☐ Sim ☐ Não | Idade do 1º exame? | Qual a frequência?

No caso de mulheres: Já realizou exame preventivo de colo de útero? ☐ Sim ☐ Não | Idade do 1º exame? | Qual a frequência? | Já realizou mamografia? ☐ Sim ☐ Não | Idade do 1º exame? | Qual a frequência?

Fez ou faz uso de contraceptivos orais? ☐ Sim ☐ Não | Se sim, há quanto tempo utilizou/utiliza?

Está na menopausa? ☐ Sim ☐ Não | Se sim, em que idade iniciou?

Fez ou faz uso de terapia de reposição hormonal? ☐ Sim ☐ Não | Se sim, há quanto tempo utilizou/utiliza?

CADASTRO DOMICÍLIO

Código imóvel | Tipo de imóvel ☐ Urbano ☐ Rural | Próprio ☐ Sim ☐ Não

Origem da água (Anos de Consumo)
☐ Rede de abastecimento / Sanepar ☐ Caixa comunitária ☐ Poço artesiano próprio / Nascente

☐ Há quantos anos cria ou criou animais para consumo próprio?

☐ Quantas aves? ☐ Quantos suínos? ☐ Quantos gado de corte?

☐ Quantos gado de leite? ☐ Quantas nascentes de água?

☐ Quantos açudes? ☐ Área de solo irrigada?

Soja/Milho/Trigo (Área) | Fumo (Área)

Hortaliças (Área) | Mandioca (Área)

Outros (Especifique) | (Área)

Mão de obra utilizada
☐ Própria ☐ Terceirizada ☐ Ambas

Proprietário

Bairro | ACS

11.4 ANEXO 4 – SONDAS DO KIT SALSA MLPA P419-A2 CDKN2A/2B-CDK4 MELANOMA

Length (nt)	SALSA MLPA probe	Chromosomal position			
		reference	Chr. 9 CDKN2A/2B	Chr. 12 CDK4	Mutation specific or WT for specific codon
64-70-76-82	Q-fragments: DNA quantity; only visible with less than 100 ng sample DNA				
88-92-96	D-fragments: Low signal of 88 or 96 nt fragment indicates incomplete denaturation				
100	X-fragment: Specific for the X chromosome				
105	Y-fragment: Specific for the Y chromosome				
128 ¥	Reference probe 18709-L26847	5q31.1			
134 ¥	Reference probe 07529-L28355	22q11.21			
139	**CDKN2B** probe 11867-L23435		**Exon 1**		
144	Reference probe 14199-L22409	2q12.3			
150 ±	**CDK4** probe 03173-L22410			**Exon 3**	
157 ∞ ¥	**CDKN2A** probe 17807-L22411		**Intron 3** (p16γ specific)		
161 §	**MITF** probe 17808-L23191				**E318K=952G>A**
166 ±	**CDK4** probe 17809-L21943			**Exon 2**	
172	Reference probe 12741-L21983	21q22.3			
178 ±	**CDK4** probe 17810-L21944			**Exon 1**	
184 ∞	**CDKN2A** probe 17811-L21945		**Intron 3** (p16γ specific)		
190 ±	**CDK4** probe 17812-L23573			**Exon 6**	
196	Reference probe 03217-L13363	10q25.1			
202 ± ¬	**MLLT3** probe 01287-L23185		9p21.3		
208	**CDKN2B** probe 16066-L23293		**Exon 1**		
216 ∞ ⋇ ± ¥	**CDK4** probe 17813-SP0552-L22575			**Exon 2**	**WT for codon 24**
222 ¥	**CDKN2B** probe 11871-L22416		**Exon 1**		
229	**CDKN2B** probe 16059-L18233		**Exon 2**		
238 ¥	**CDKN2A** probe 01289-L28373		**Exon 2**		
244	Reference probe 16430-L19464	18q21.1			
250	**CDKN2A** probe 16060-L22417		**Exon 2**		
256	**CDKN2A** probe 15674-L17640		**Exon 3**		
264 ¥	**CDKN2A** probe 15675-L22418		**Exon 4**		
269 ±	**CDK4** probe 17735-L22574			**Exon 8**	
276	**CDKN2A** probe 16531-L22573		**Exon 4**		
283	**CDKN2A** probe 01291-L22469		**Exon 4**		
288	Reference probe 05713-L20268	2p11.2			
294 ¬ ¥	**DMRTA1** probe 18242-L23192		9p21.3		
301 ¬ ¥	**MTAP** probe 15677-L21991		9p21.3		
307 ¬	**TMC1** probe 08987-L23572		9q21.13		
314 ¥	Reference probe 17876-L23179	19q13.11			
319 ¬	**MTAP** probe 01293-L22907		9p21.3		
328 ¬	**MTAP** probe 01294-L13278		9p21.3		
335	Reference probe 09776-L23522	15q21.1			
342	**CDKN2A** probe 14004-L23510		**Exon 1**		
349 ¬ ¥	**DMRTA1** probe 18243-L23511		9p21.3		
356 ± ¥	**CDK4** probe 17815-L23512			**Exon 4**	
364 ¥ ⋇	**CDKN2A** probe 17816-SP0553-L28434		**Exon 3**		
372	**CDKN2B** probe 15992-L23660		**Exon 1**		
378	Reference probe 05288-L23294	14q22.1			
384 ¥	**CDKN2A** probe 17817-L23295		**Exon 3**		
391	**CDKN2A** probe 08659-L22426		**Exon 2**		
400 ±	**CDK4** probe 17818-L21952			**Exon 7**	
409	**CDKN2B** probe 03814-L03851		**Exon 1**		
418	Reference probe 07924-L07654	20p13			
427	**CDKN2A** probe 15680-L19745		**Exon 1**		
433 ¬	**PTENP1** probe 17311-L23180		9p13.3		
440 ¬ ¥	**MTAP** probe 17819-L23181		9p21.3		

Length (nt)	SALSA MLPA probe	Chromosomal position			
		reference	Chr. 9 CDKN2A/2B	Chr. 12 CDK4	Mutation specific or WT for specific codon
449	**CDKN2B** probe 17820-L23182		**Exon 2**		
454	Reference probe 09107-L21996	4q25			
463	**CDKN2B** probe 17821-L21955		**Exon 2**		
472 ¬	**MIR31** probe 13665-L22909		9p21.3		
480 Ж ±	**CDK4** probe 17822-SP0554-L23436			**Exon 5**	
486	**CDKN2A** probe 12475-L28314		**Exon 1**		
496 ¥	Reference probe 13814-L23438	5q14.3			
502	Reference probe 06676-L23439	11p15.4			

¥ Changed in version A2 (from lot A2-0215 onwards). Small change in length, no change in sequence detected.
± These probes are located within, or close to, a very strong CpG island. A low signal of this probe can be due to incomplete sample DNA denaturation, e.g. due to the presence of salt in the sample DNA.
§ Mutation-specific probe. This probe will only generate a signal when the E318K (952G>A) mutation is present. It has been tested on artificial test DNA **but not on positive human samples!**
∞ Wild type sequence detected. The presence of the CDK4 codon 24 mutation, in exon 2, will result in a decreased probe signal.
ω This probe is targeting an alternative exon present in NM_001195132.1 transcript variant 5, also known as p16γ. Clinical and/or diagnostic significance of copy number alterations in this alternative exon is not yet known, please see Schematic representation 1 and note III below it for further information.
Ж This probe consists of three parts and has two ligation sites.
¬ Flanking probe. Included to facilitate the determination of the extent of a deletion/duplication. Copy number alterations of flanking and reference probes are unlikely to be related to the condition tested.

Note I: The CDKN2A exon numbering has been changed. From description version 4 onwards, we have adopted the NCBI exon numbering that is present in the NG_007485.1 sequences for CDKN2A. This exon numbering used here may differ from literature! The exon numbering used in previous versions of this product description can be found between brackets in Table 2b.

The identity of the genes detected by the reference probes is available in Table 2d. Please notify us of any mistakes: info@mlpa.com.

Emitido em 01/01/2020

DOCUMENTOS COMPROBATÓRIOS Nº 13/2020 - CMED (10.01.06.03.04.03.06)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 11/11/2022 14:39)
MARIA LEANDRA TERENCIO
PROFESSOR DO MAGISTÉRIO SUPERIOR
ILACVN (10.01.06.03.04)
Matrícula: ###403#3

Visualize o documento original em https://sig.unila.edu.br/documentos/ informando seu número: **13**, ano: **2020**, tipo: **DOCUMENTOS COMPROBATÓRIOS**, data de emissão: **11/11/2022** e o código de verificação: **de4b1c53ca**

Verifique o código de autenticidade 6549520.0478761.460413.9.20523440898160140675 em https://www.even3.com.br//documentos

We certify the **approval and presentation in poster format** by **Christopher William Lee** of the abstract entitled **CÂNCER DE PELE EM MISSAL: ENFOQUE NO PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DA POPULAÇÃO**, authored by Christopher William Lee, Carlos Henrique Schneider, Maria Leandra Terencio, Robson Zazula, Luis Fernando Boff Zarpelon, Diego Longo, Carla Laismann, Eduardo Staudt and Maria Claudia Gross, and submitted to the *III Karyokinesis Symposium - Science: work in progress*, held on September 8th to 10th, 2021, at Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, September 15th, 2021.

Evelise Maria Nazari
Coordinator

Andrea Rita Marrero
Professor in charge

Bernardo Perin Cima
Committee president

Nathali Parise Taufer
Committee president

I CONGRESSO BRASILEIRO DE BIOLOGIA MOLECULAR ON-LINE

Instituto Multiprofissional de Ensino

CERTIFICADO

Certificamos para os devidos fins que

CHRISTOPHER WILLIAM LEE

apresentou o trabalho IDENTIFICAÇÃO DE UMA NOVA VARIANTE NO GENE CDKN2A EM UM PACIENTE COM MELANOMA CUTÂNEO na modalidade oral, de autoria de CHRISTOPHER WILLIAM LEE, Carlos Henrique Schneider, Maria Claudia Gross, Maria Leandra Terencio e Patricia Oliveira de Paula, durante o I Congresso Brasileiro de Biologia Molecular On-line, realizado no período de 05 a 08 de novembro de 2020.

Fortaleza, 10 de novembro de 2020.

Luis Henrique Santos Lopes
Instituto Multiprofissional de Ensino - IME
Coordenador do CONBRAMOL

SOMOS ASSOCIADOS
ABED
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

CÓDIGO DO CERTIFICADO: **N5BWZ-9DAWG-ITDEE-P22AB-15SST**

VERIFIQUE AUTENTICIDADE EM: https://www.eventosime.com.br/verificar/N5BWZ-9DAWG-ITDEE-P22AB-15SST

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO DE GENÉTICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GENÉTICA

CERTIFICADO

Conferimos a **Patrícia Oliveira de Paula** o certificado de apresentação em pôster do trabalho intitulado **FREQUÊNCIA DE MICRONÚCLEOS NA POPULAÇÃO DE MISSAL-PR** de autoria de **P. O. de Paula, C. W. Lee, M. C. Gross , M. L. Terencio, C. H. Schneider** no **XII Curso de Inverno de Genética** promovido pelo Programa de Pós-Graduação em Genética da Universidade Federal do Paraná, no período de 15 a 19 de Julho de 2019, em Curitiba-PR.

Ms. Jéssica Barazetti
Coordenadora do XII CIG

Ms. Saritha Suellen Lopes
Coordenadora do XII CIG

Ms. Tamyres M. Carvalho
Coordenadora do XII CIG

XII CURSO DE INVERNO DE GENÉTICA
50 anos
Edição 50 anos do Programa de Pós-Graduação em Genética
15 a 19 de julho de 2019 - Curitiba (PR)
UFPR

Profª Drª Lupe Furtado
Coordenadora
Curso de Pós-Graduação em Genética

UFPR

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATINO-AMERICANA

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATINO-AMERICANA - UNILA

CERTIFICADO

Certificamos que **EDUARDO CORDEIRO DE OLIVEIRA, CPF 044.296.369-66,** participou do evento **II SIEPE SEMANA INTEGRADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO (EICTI 2019)** realizado durante o período de **23/10/2019** a **25/10/2019** como **APRESENTADOR DE TRABALHO**, cumprindo uma carga horária de **2 Horas**.

Foz do Iguaçu, 20 de Novembro de 2019

Número do documento: **77970** Código de Verificação: **a717faaa17**

Para verificar a autenticidade deste documento acesse **https://sig.unila.edu.br/eventos/documentos**, informando o número do documento, data de emissão do documento e o código de verificação.

PROGRAMAÇÃO

TERÇA 22/10/2019 09h00 às 12h | 13h30 às 21h - Mostra de Cursos de Graduação e Pós Graduação. Local: Ginásio

QUARTA 23/10/2019
Manhã 08h às 12h: Dia C da Ciência (atividades pré-agendadas)
09h às 12h - Mostra de Cursos de Graduação e Pós Graduação
Tarde 13h30 às 18h: Apresentação de pôsteres EICTI 2019
Noite 19h00 às 21h: Conferência de Abertura Conciliando desenvolvimento econômico e conservação da biodiversidade: o que podemos aprender com as aves? Palestrante: Benjamin Phalan, biólogo, chefe do Núcleo de Conservação do Parque das Aves. Local: Auditório

QUINTA 24/10/2018
Apresentação de Trabalho, EICTI, SAFOR E SEUNI.
Local: Salas do prédio Central Jardim Universitário.
Sessão 1 | 08h30 às 10h30. Sessão 2 | 11h00 às 13h00. Sessão 3 | 14h30 às 16h00. Sessão 4 | 16h30 às 18h30. Sessão 5 | 19h00 às 21h00.

SEXTA 25/10/2018
Manhã 08h00 às 12h30: Seminário Agenda Tríplice
Local: Abertura - Auditório, Jardim Universitário. Apresentações: salas 305 e 306
Tarde 14h às 14h30: Premiação de Menção Honrosa. Local: Auditório
15h às 15h30: Apresentação da Nova Matriz Curricular do Ciclo Comum de Estudos. Local: Auditório
Responsável: Comissão de Elaboração de Propostas de Reestruturação Curricular do Ciclo Comum de Estudos | Apoio: DACICLO/PROGRAD
15h30 às 17h00: Rede de Divulgação de Livros (Autores Independentes) EDUNILA. Local: Sala C203
Obra: Sem Revoluções: Os dilemas das democracias neoliberais andinas. Autora: Renata Peixoto de Oliveira | Obra: A passagem de Geraldo Filme pelo 'samba paulista': narrativas de palavras e músicas. Autora: Bruna Queiroz Prado | Obra: Vem comigo até Pequim? Autor: Lucas R. Martins
Noite 18h30 às 21h: EDUNILA - Lançamento de Livro Glossário Terminológico da UNILA. Local: Sala C203.

D E C L A R A Ç Ã O

Declaramos que o(a) aluno(a) EDUARDO CORDEIRO DE OLIVEIRA, mat. 2015101000005005, atua(ou) como aluno(a) de iniciação científica, na modalidade IC - Unila(IC), no plano de trabalho PIB1367-2018 - Prevalência do câncer de mama e fatores de risco associados na população feminina do município de Mi, sob a orientação do(a) professor(a) MARIA LEANDRA TERENCIO, durante o período de 1 de Agosto de 2018 a 31 de Julho de 2019.

Foz do Iguaçu, 8 de Agosto de 2020

Para verificar a autenticidade deste documento acesse **https://sig.unila.edu.br/sigaa/documentos/**, informando o número do documento, data de emissão e o código de verificação.
Número do Documento: **106600**
Código de verificação: **0af7fbe4e6**

Verifique o código de autenticidade 6549520.0478761.460494.9.20523440898160140505 em https://www.even3.com.br//documentos

We certify the **approval and presentation in poster format** by **Christopher William Lee** of the abstract entitled **HÁBITOS DE VIDA E SUAS RELAÇÕES COM GRANDES DELEÇÕES E AMPLIFICAÇÕES NA DETERMINAÇÃO DO CÂNCER DE PELE: UM ESTUDO PILOTO**, authored by Christopher William Lee, Carlos Henrique Schneider, Maria Leandra Terencio, Patrícia Oliveira de Paula, Robson Zazula, Luis Fernando Boff Zarpelon, Diego Longo, Carla Laismann, Eduardo Staudt and Maria Claudia Gross, and submitted to the *III Karyokinesis Symposium - Science: work in progress*, held on September 8th to 10th, 2021, at Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, September 15th, 2021.

Evelise Maria Nazari
Coordinator

Andrea Rita Marrero
Professor in charge

Bernardo Perin Cima
Committee president

Nathali Parise Taufer
Committee president

INSTITUTO LATINO-AMERICANO DE CIÊNCIAS
DA VIDA E DA NATUREZA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM BIOCIÊNCIAS

DETERMINAÇÃO DE AGROTÓXICOS NA ÁGUA DE CONSUMO DO MUNICÍPIO DE MISSAL - PR

ANA PAULA ÁVILA

Foz do Iguaçu
2020

INSTITUTO LATINO-AMERICANO DE CIÊNCIAS
DA VIDA E DA NATUREZA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM BIOCIÊNCIAS

DETERMINAÇÃO DE AGROTÓXICOS NA ÁGUA DE CONSUMO DO MUNICÍPIO DE MISSAL - PR

ANA PAULA ÁVILA

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biociências, do Instituto Latino-Americano de Ciências da Vida e da Natureza, da Universidade Federal da Integração Latino-Americana, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências.

Orientadora: Prof. Drª. Aline Theodoro Toci
Coorientadora: Prof. Drª. Marcela Boroski

Foz do Iguaçu
2020

ANA PAULA ÁVILA

DETERMINAÇÃO DE AGROTÓXICOS NA ÁGUA DE CONSUMO DO MUNICÍPIO DE MISSAL - PR

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biociências, do Instituto Latino-Americano de Ciências da Vida e da Natureza, da Universidade Federal da Integração Latino-Americana, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências.

BANCA EXAMINADORA

_____

Drª. Aline Theodoro Toci
Orientadora
UNILA

_____

Drª. Daniella Rodrigues Fernandes Noronha
UFRJ

_____

Drª. Maria Claudia Gross
UNILA

Foz do Iguaçu, 30 de novembro de 2020.

(ficha catalográfica)

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Universidade Federal da Integração Latino-Americana (UNILA) pelo apoio financeiro e concessão de bolsa de estudos.

Agradeço à Prefeitura Municipal de Missal pelo financiamento do projeto.

Agradeço à Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) - campos de Toledo, à Fundação Parque Tecnológico Itaipu (FPTI) e ao Instituto Federal do Paraná (IFPR) – campos de Foz do Iguaçu pelo empréstimo dos liofilizadores e disponibilidade de seus técnicos colaboradores.

Agradeço à todas as pessoas que de alguma forma contribuíram com esse projeto.

Não, eu mesma nunca pensei que os fatos desagradáveis dominariam, e espero que não dominem. A beleza do mundo vivo, que eu estava tentando salvar, esteve sempre predominante em minha mente – isso, e a raiva às coisas sem sentido, brutais, que estavam sendo feitas. Sentia-me compelida a uma obrigação solene de fazer o que eu pudesse – se pelo menos não tentasse, nunca poderia estar feliz de novo na natureza.

Rachel Carson

ÁVILA, Ana Paula. **DETERMINAÇÃO DE AGROTÓXICOS NA ÁGUA DE CONSUMO DO MUNICÍPIO DE MISSAL – PR.** Número de páginas: 125. Dissertação de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Biociências – Universidade Federal da Integração Latino-Americana, Foz do Iguaçu, 2020.

RESUMO

A região oeste do estado do Paraná, na qual está situada a cidade de Missal, tem como a principal atividade econômica a agricultura, e por consequência, essa região vem destacando-se no cenário nacional e mundial pelo uso de agrotóxicos. O objetivo deste trabalho foi analisar por métodos cromatográficos, a água consumida pela população de Missal, determinando alguns íons, e também agrotóxicos como: atrazina, e os seus produtos de transformação deisopropilatrazina (DIA) e desetilatrazina (DEA), glifosato e seu metabólito ácido aminometilfosfônico (AMPA), ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4 D), paraquat, diazinon, malation, paration, clorpirifos e pirimifós. Foram coletadas amostras mensalmente, em um período de um ano, em 10 pontos de abastecimento da cidade, totalizando 120 amostras. Glifosato e AMPA foram identificados em 53,3% e 76,7% das amostras respectivamente. O 2,4-D e o paration, considerados extremamente tóxicos, foram identificados em todas as amostras deste estudo. O 2,4-D sempre abaixo do limite de quantificação (LQ) de 1,19 µg L^{-1}, e o paration em 16 amostras com concentração variando de 1,58 a 71,02 µg L^{-1}. O paraquat, agrotóxico que não apresenta níveis máximos na legislação brasileira e que foi banido no Brasil, teve frequência de ocorrência em 74,1% das amostras quantificáveis, com o valor 93,21 µg L^{-1} em uma coleta. O malation foi identificado em 65,0% das amostras, todavia abaixo do valor de LQ (0,57 µg L^{-1}). Diazinon foi encontrado em 9 e clorpirifós em 3 amostras abaixo dos valores de LQ 0,69 e 0,35 µg L^{-1}, respectivamente. O pirimifós foi identificado em 10 amostras, sendo só um valor acima do LQ (0,63 µg L^{-1}). Os íons nitrato e amônio apresentaram ocorrência nas amostras, sendo que o íon amônio apresentou valores acima do máximo permitido pela legislação brasileira em uma amostra. Com base nos resultados obtidos ressalta-se a importância de medidas para preservação dos poços que são as fontes de consumo de água no município.

Palavras-chave: Água subterrânea. Agrotóxicos. Multirresíduos. Organofosforados. 2,4 D.

ÁVILA, Ana Paula. ***DETERMINATION OF AGROCHEMICALS IN THE CONSUMPTION WATER OF THE MUNICIPALITY OF MISSAL – PR.*** *Number of pages: 125. Master's thesis of the Graduate Program in Biosciences - Federal University of Latin American Integration, Foz do Iguaçu, 2020.*

ABSTRACT

The western region of Paraná state, where the city of Missal is located, has in the agriculture its main economic activity, and as a result, this region has been standing out in the national and world scenario for the use of pesticides. The objective of this work was to analyze, by chromatographic methods, the drinking water by the Missal population for the presence of some ions, and also pesticides such as: atrazine, and its transformation products deisopropylatrazine (DIA) and desethylatrazine (DEA), glyphosate and its acid metabolite aminomethylphosphonic acid (AMPA), 2,4-dichlorophenoxyacetic acid (2,4 D), paraquat, diazinon, malathion, parathion, chlorpyrifos and pirimiphos. The samples were collected monthly, over a period of one year, at 10 supply points in the city, totaling 120 samples. Glyphosate and AMPA were identified in 53,3% and 76,7% of the samples, respectively. 2,4 D and parathion, considered extremely toxic, were identified in all samples of this study. 2,4 D was always below the limit of quantification (LQ) of 1,19 µg L^{-1}, and parathion in 16 samples with concentrations ranging from 1,58 to 71,02 µg L^{-1}. Paraquat, a pesticide that does not have maximum levels in Brazilian legislation and was banned in Brazil, had a frequency of occurrence in 74,1% of the quantifiable samples, with a value of 93,21 µg L^{-1} in one collection. Malathion was identified in 65,0% of the samples, however below the LQ value (0,57 µg L^{-1}). Diazinon was found in 9 and chlorpyrifos in 3 samples below LQ values 0,69 and 0,35 µg L^{-1}, respectively. The pirimiphos was identified in 10 samples, being only one value above the LQ (0,63 µg L^{-1}). Nitrate and ammonium ions were present in the samples, and the ammonium ion presented values above the maximum allowed by Brazilian legislation in a sample. Based on the results obtained, the importance of measures to preserve the wells that are the sources of water consumption in the municipality is highlighted.

Key words: *Drinking water. Pesticides. Multiresidue. Organophosphates. 2,4 D.*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Quantidade anual de agrotóxicos usados no Brasil 24
Figura 2 - Classificação toxicológica dos agrotóxicos 27
Figura 3 - Degradação microbiológica do glifosato 31
Figura 4 - Reação desencadeada pelo paraquat 32
Figura 5 - Fontes de contaminantes emergentes nas águas subterrâneas 35
Figura 6- Localização de Missal no Paraná 42
Figura 7 - Distribuição dos pontos de amostragem em Missal.....43
Figura 8 - Cromatograma com os tempos de retenção do pico 1 (glifosato) e 2 (AMPA) .54
Figura 9 - Fragmentos de cromatograma multirresíduos de uma solução controle de DIA, DEA e ATZ (1250 µg L^{-1}) em cromatografia em fase gasosa acoplada a espectrometria de massas (CG-EM) 55
Figura 10 - Fragmentos de cromatograma multirresíduos de uma solução controle de organofosforados e paraquat (1250 µg L^{-1}) em cromatografia em fase gasosa acoplada a espectrometria de massas (CG-EM) 55
Figura 11 - Cromatograma apresentando o tempo de retenção do 2,4 D 56
Figura 12 - Concentração do glifosato (µg L^{-1}) em todos os pontos de coleta nas águas de consumo e precipitação no período de março de 2019 a fevereiro de 2020 do município de Missal.....64
Figura 13 - Concentração do AMPA (µg L^{-1}) em todos os pontos de coleta nas águas de consumo e precipitação no período de março de 2019 a fevereiro de 2020 do município de Missal.....65
Figura 14 - Concentração de paraquat (µg L^{-1}) em todos os pontos de coleta nas águas de consumo e precipitação no período de março de 2019 a fevereiro de 2020 do município de Missal.....66
Figura 15 - Concentração do paration (µg L^{-1}) em todos os pontos de coleta nas águas de consumo e precipitação no período de março de 2019 a fevereiro de 2020 do município de Missal.....68
Figura 16 - Altas de precipitação em Missal durante os meses de estudo 81

LISTA DE FOTOGRAFIAS

Fotografia 1- Manifold: Sistema para extração em fase sólida (SPE) 41

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Cronograma de aplicação de agrotóxicos, de plantio e de colheita em Missal 25
Quadro 2 – Estruturas da atrazina e seus produtos de degradação. 29
Quadro 3 - Estrutura dos principais organofosforados usados no Brasil 31
Quadro 4 – Especificações dos pontos amostrados de abastecimento de água 44
Quadro 5 - Volumes das soluções padrão para o preparo da curva analítica dos ânions 52

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Limites de detecção e quantificação das substâncias monitoradas pela Sanepar 21
Tabela 2 - Valores máximos permitidos de agrotóxicos e legislações em μg L^{-1} 22
Tabela 3 - Comparação da reclassificação dos agrotóxicos.....28
Tabela 4 - Solventes grau cromatográfico utilizados nas análises 39
Tabela 5 - Reagentes empregados nas análises e na descontaminação de vidrarias 39
Tabela 6 - Padrões analíticos de referência empregados nas análises cromatográficas. .40
Tabela 7 - Tempo de retenção e íons monitorados na análise multirresíduos em GC/MS 48
Tabela 8 - Soluções de Trabalho preparadas para análise de ATZ, DIA, DEA, organofosforados e paraquat.....49
Tabela 9 - Volumes pipetados do padrão de cátions para preparo das soluções da curva analítica dos cátions 51
Tabela 10 - Parâmetros analíticos para as análises cromatográficas dos agrotóxicos.....57
Tabela 11 - Níveis de agrotóxicos monitorados na água de consumo de Missal nas 12 coletas realizadas. 58
Tabela 12 - Resumo da ocorrência dos agrotóxicos nas amostras de água de consumo de Missal (n = 120) 63
Tabela 13 - Concentração dos íons monitorados (mg L^{-1}) na água de consumo de Missal nas 12 coletas realizadas. 70
Tabela 14 - Ocorrência de cátions e ânions nas amostras de água de consumo de Missal e valores máximo e mínimo encontrados nas 12 coletas realizadas. 78

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

2,4 D Ácido 2,4-diclorofenoxiacético
AMPA Ácido aminometilfosfônico
ANVISA Agência Nacional de Vigilância Sanitária
ATP Trifosfato de adenosina
ATZ Atrazina
Ccal Curva de calibração
CG Cromatografia gasosa
CPAs *Chlorophenoxy acids* (Ácidos clorofenóxicos)
DAD Arranjo de diodos
DEA Desetilatrazina
DIA Deisopropilatrazina
DLLME Microextração líquido-líquido dispersiva
DNA Ácido desoxirribonucleico
DPR Desvio Padrão Relativo
EU *European Union* (União europeia)
EUA Estados Unidos da América
FMOC Fluorenilmetiloxicarbonil
h Hora
ha Hectare
IARC *International Agency for Research on Cancer* (Agência Internacional de Pesquisa em Câncer)
IBAMA Instituto Brasileiro do Meio Ambiente
IPARDES Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social
Km Quilometro
m Metro
MAPA Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento
min Minutos
mm Milímetro
MMA Ministério do Meio Ambiente
MPa Mega Pascal
MS Ministério da Saúde
NADPH *Nicotinamide Adenine Dinucleotide Phosphate* (Fosfato de dinucleótido de nicotinamida adenina)
nº Número
pH Potencial hidrogeniônico

PR Paraná

PTFE Politetrafluoretileno

PVC *Polyvinyl chloride (*Policloreto de vinila)

SI Solução Intermediária

SIAGRO Simpósio Nacional de Instrumentação Agropecuária

SISAGUA Sistema de Informação de Vigilância da qualidade da água para consumo humano

SP Solução Padrão

SPE *Solid phase extraction* (Extração em fase sólida)

ST Solução de Trabalho

TP's Produtos de transformação

HPLC *High Performance Liquid Chromatograph* (Cromatógrafo líquido de Alto Desempenho)

USEPA *United States Environmental Protection Agency* (Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos)

VIGIAGUA Programa Nacional de Vigilância da qualidade da água para consumo humano

VMP Valores máximos permitidos

WHO *World Health Organization* (Organização Mundial da Saúde)

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 18

1.1 REFERENCIAL TEÓRICO 19

1.1.1 Município de Missal 19

1.1.2 Monitoramento da qualidade da água 20

1.1.3 Água de consumo e a legislação 22
1.1.4 Uso de Agrotóxicos 23
1.1.5 Toxicologia dos Agrotóxicos 25
1.1.6 Classificação toxicológica dos agrotóxicos e toxicidade 27
1.1.7 Atrazina e os seus produtos de transformação 29
1.1.8 Ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4 D).....30
1.1.9 Glifosato 30
1.1.10 Organofosforados 31
1.1.11 Paraquat.....32
1.1.12 Análise de agrotóxicos 33
1.1.13 Presença de íons em águas subterrâneas.....34
1.1.14 Justificativa.....36
2. OBJETIVOS.....38
2.1 GERAL.....38
2.2 ESPECÍFICOS 38
3 MATERIAIS E MÉTODOS 39
3.1 MATERIAIS 39
3.1.1 Reagentes e padrões analíticos.....39
3.1.2 Materiais e equipamentos 40
3.2 ÁREA DE ESTUDO.....41
3.3 COLETAS E PONTOS DE AMOSTRAGEM.....42
3.4 AMOSTRAGEM 45
3.5 ANÁLISES.....45
3.5.1 Análises de agrotóxicos.....45
3.5.1.1 Análise de glifosato e AMPA.....45
3.5.1.1.1 Preparo das soluções da curva para quantificação.....46
3.5.1.1.2 Preparo da amostra de glifosato e AMPA.....46
3.5.1.1.3 Análise cromatográfica de glifosato e AMPA 47
3.5.1.2 Extração e pré-concentração dos organofosforados, ATZ, DIA e DEA, paraquat e 2,4 D por SPE 47
3.5.1.2.1 Análise cromatográfica de organofosforados, ATZ, DIA e DEA e paraquat.....48
3.5.1.3 Análise do 2,4 D 49
3.5.2 Qualidade analítica e tratamento das curvas de calibração dos agrotóxicos.....50
3.5.3 Análise de cátions e ânions.....50
3.5.3.1 Preparo da curva de calibração para análise de cátions.....51

3.5.3.2 Preparo da curva de calibração para análise de ânions.....52
4. RESULTADOS 54
4.1 MÉTODO ANALÍTICO PARA DETERMINAÇÃO DE AGROTÓXICOS 54
4.2 AGROTÓXICOS NAS AMOSTRAS E RESUMO GERAL DOS RESULTADOS 57
4.3 GLIFOSATO E AMPA.....63
4.4 ATZ, DIA e DEA.....66
4.5 PARAQUAT 66
4.6 ORGANOFOSFORADOS 67
4.7 AGROTÓXICO 2,4 D.....69
4.8 ÂNIONS E CÁTIONS 70
5. DISCUSSÃO 80
5.1 MÉTODO ANALÍTICO PARA DETERMINAÇÃO DE AGROTÓXICOS 80
5.2 PRESENÇA DE ANALITOS NAS AMOSTRAS E ABORDAGEM GERAL DOS RESULTADOS.....80
5.2.1 Agrotóxicos.....81
5.2.1.1 Glifosato e AMPA 82
5.2.1.2 ATZ, DIA e DEA.....83
5.2.1.3 Paraquat.....84
5.2.1.4 Organofosforados 85
5.2.1.5 Agrotóxico 2,4 D 86
5.3 ÂNIONS E CÁTIONS 86
5.4 SUGESTÕES AO MUNICÍPIO DE MISSAL PARA REDUÇÃO DO USO DE AGROTÓXICOS E CONSCIENTIZAÇÃO DA POPULAÇÃO.....87
6. CONCLUSÃO 89
7. REFERÊNCIAS 90
APÊNDICE A – Ficha usada nas coletas 101
APÊNDICE B – PROCEDIMENTO APLICADO PARA LIMPEZA E DESCONTAMINAÇÃO DE VIDRARIAS USADAS NAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS E FRASCOS DE COLETA 102
APÊNDICE C – CURVAS ANALÍTICAS UTILIZADAS NA QUANTIFICAÇÃO DOS ANALITOS 105
APÊNDICE D – GRÁFICOS DOS RESÍDUOS..... 111
APÊNDICE E – TABELAS DO DPR PARA CADA CURVA ANALÍTICA 117
ANEXO A – IMAGENS DE SATÉLITE PARA CADA PONTO DE AMOSTRAGEM E SEU ENTORNO..... 119
ANEXO B – CONDIÇÕES DA ELUIÇÃO DA FASE MÓVEL PARA SEPARAÇÃO DO GLIFOSATO E AMPA 123

ANEXO C – CONDIÇÕES DA ELUIÇÃO DA FASE MÓVEL PARA SEPARAÇÃO DO 2,4 D 124

1 INTRODUÇÃO

A Prefeitura municipal de Missal identificou que entre 2016 e 2017 o município realizou 2.451 procedimentos ambulatoriais na área de oncologia (MISSAL, 2018). Por meio dessa informação pode-se verificar uma incidência de adoecimento por causas oncológicas na cidade, e a partir disso, a prefeitura de Missal e a Universidade Federal da Integração Latino Americana (UNILA) firmaram um convênio para desenvolver um projeto de pesquisa amplo denominado “Estabelecimento do perfil de adoecimento oncológico da População de Missal/PR” coordenado pela Profa. Drª. Maria Leandra Terencio e pelo Prof. Ms. Luis Fernando Boff Zarpelon. Para a execução, este grande projeto foi dividido em subprojetos, dentre eles o presente estudo.

O objetivo deste estudo foi detectar a presença de contaminantes, como agrotóxicos e íons, na água de consumo da população de Missal. Não se sabe de pesquisas realizadas quanto a avaliação de multirresíduos na água de consumo de Missal. A Sanepar, empresa responsável pelo monitoramento da água realiza análises, porém com poucos pontos de amostragem, e mesmo assim existem resultados com valores superiores ao permitido pela legislação brasileira.

Estudos vinculam a ingestão de agrotóxicos de forma crônica com o aumento de problemas oncológicos e reprodutivos em humanos (CALDAS et al. 2019). Em 2015, a Agência Internacional de Pesquisa em Câncer (IARC) divulgou uma pesquisa realizada por uma equipe com pesquisadores de 11 países, onde classificou o herbicida glifosato e os inseticidas malation, diazinon, paration e tetraclorvinfós como prováveis agentes carcinogênicos para humanos (INCA, 2018). Ressalta-se que o malation, diazinon e o glifosato são amplamente utilizados no Brasil (INCA, 2018), o que evidencia a grande importância de estudos relacionados com a detecção destes agrotóxicos em água de consumo.

1.1 REFERENCIAL TEÓRICO

1.1.1 Município de Missal

O Município de Missal formou-se a partir do desmembramento do município de Medianeira ocorrido em 30 de dezembro de 1981, por meio da Lei Estadual n° 7.566. A colonização de Missal se deu em grande maioria da 2ª geração de imigrantes alemães que trouxeram consigo características da cultura germânica, predominante no município (MISSAL, 2018).

Missal, com uma população de faixa etária predominante de 45 a 59 anos, está localizado na região oeste do estado do Paraná a 604 km da capital Curitiba, enquadrado entre a Latitude 25 º 05 ' 31 " S, Longitude 54 º 14 ' 51 " W, altitude de 328 metros, com área de 323,783 km². Sua população conforme estimativa do ano de 2021 foi de 10.706, dos quais 51,74% residem na área urbana (IPARDES, 2022).

A área rural do município é formada por 1.331 estabelecimentos agropecuários, os quais compreendem uma área de 26.953 ha. A economia da cidade é dependente das culturas agrícolas, principalmente da soja e milho. Essas culturas representam 13.400 ha para a soja, e o milho que representa 12.650 ha colhidos, considerando a safra no período de um ano na cidade de Missal (IPARDES, 2022).

O sistema de abastecimento de água do município de Missal, na área urbana (chamada de sede Municipal) é composto por dois poços tubulares de 135 e 300 m, pertencentes ao Aquífero Serra Geral. A vazão de captação, corresponde a 1.500 m^3/dia, e supre a demanda de 4.897 habitantes, estimativa considerada para o ano de 2018 (MISSAL, 2018).

A água captada é tratada diretamente nos poços, recalcada por estação elevatória e transportada por tubulações de PVC (policloreto de vinil) até o reservatório. Esse reservatório é elevado e tem capacidade para armazenamento de 505 m^3. Para a distribuição, o sistema conta com 43.821 m de tubulações e 2.098 ligações com hidrômetro acoplado.

Com relação aos distritos administrativos e comunidades rurais, o abastecimento público é feito por captação subterrânea (poços) com profundidade superior a 80 m, no Aquífero Serra Geral. Esses distritos são mantidos pelo município com o apoio da comunidade local, sem a intervenção da prestadora de serviço que opera o abastecimento na área urbana.

Os agrotóxicos são os principais instrumentos para garantir boas safras tanto de milho quanto de soja, porém os efeitos adversos que podem causar a saúde humana e ao meio ambiente fazem crescer a preocupação com o aumento no uso destes produtos. A agricultura no geral, contribui cada vez mais para a degradação da qualidade da água, através do lançamento, mesmo que indireto, de poluentes, como agrotóxicos, fertilizantes, adubos de origem animal, entre outra fontes de matéria orgânica e inorgânica. Muitos destes atingem as fontes de água superficial e subterrânea, durante o processo de escoamento e percolação, chamadas de fontes não-pontuais de poluição (MERTEN; MINELLA, 2002).

1.1.2 Monitoramento da qualidade da água

Os agrotóxicos são transportados dos locais que foram aplicados para outros compartimentos do ciclo hidrológico, podendo atingir as águas superficiais, por meio do escoamento das águas da chuva e da irrigação; e subterrâneas, pela drenagem e percolação no solo, tornando-se o seu monitoramento essencial para uma avaliação permanente da qualidade da água.

O sistema de tratamento empregado é simplificado, ou seja, a água não passa pelo processo de coagulação, floculação, decantação, flotação e filtração. Em Missal são realizadas as seguintes fases: desinfecção, correção de pH e fluoretação. A água captada enquadra-se nos padrões do Conama Nº 396 de 2008 do Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2008). Porém, a maioria das substâncias tóxicas, como os agrotóxicos, não é efetivamente removida em tratamento convencional da água. A frequência e os parâmetros analisados, segundo o relatório da Sanepar, são mensalmente - coliformes totais e *Escherichia coli*, turbidez, cor, cloro residual livre e flúor; trimestralmente os inorgânicos, e semestralmente os orgânicos e agrotóxicos (SANEPAR, 2019).

Os dados dos relatórios de monitoramento de agrotóxicos da Sanepar, contém valores de limite de detecção (LD) e limite de quantificação (LQ) considerados para cada análise, segundo a Tabela 1.

Tabela 1 – Limites de detecção e quantificação dos agrotóxicos monitorados pela Sanepar

Sustância	LD (µg L^{-1})	LQ (µg L^{-1})
2,4 D + 2,4,5 T	2,0	30,0
Atrazina	0,0025	0,0100
Clorpirifos	0,0003	30,0
Glifosato + AMPA	65,0	25,0
Paration (Metil)	0,0010	9,0

Fonte: adaptado de Sanepar, 2019

A fiscalização de normas e do padrão de potabilidade da água no Brasil são feitos pelas Secretarias de Saúde dos Municípios, Estados e Distrito Federal, em concordância com o Ministério da Saúde (MS), por meio da Vigilância da Qualidade da Água para o Consumo Humano (Vigiagua). Essa vigilância é definida pela Portaria de Potabilidade MS N° 2.914/2011 (a última publicada e vigente é a Nº 5/2017) como um conjunto de ações adotadas pela autoridade de saúde pública para verificar o cumprimento a norma, considerando aspectos socioambientais e avaliando se a água consumida pela população representa algum risco a saúde humana (OLIVEIRA JUNIOR, 2019).

O objetivo do Vigiagua é desenvolver estas ações de vigilância em saúde ambiental relacionada à qualidade da água para consumo humano, que garantam à população o acesso a água em quantidade suficiente e qualidade compatível com o padrão estabelecido na legislação.

O Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Sisagua) é um instrumento disponibilizado na *internet* pelo MS do Brasil, com o objetivo de gerenciar os riscos à saúde associado ao abastecimento de água para o consumo humano no país. O sistema possui dados de cadastro de tipos e condições operacionais de abastecimento de água utilizados pela população, infraestrutura e resultados dos monitoramentos da qualidade da água. Logo, o Sisagua é a fonte de dados dos resultados das ações institucionais do Vigiagua (OLIVEIRA JUNIOR, 2019).

O Sisagua fornece boletins epidemiológicos contendo a análise de 27 agrotóxicos na água de consumo com uma frequência de 6 meses, para cada Município. Porém em 2014, por exemplo, apenas 18% das cidades analisaram as 27 substâncias com a frequência exigida. Ainda assim, mesmo com poucos dados, foram encontrados resíduos acima do limite permitido (BOMBARDI, 2017).

O município de Missal não aparece no Sisagua como participante dos monitoramentos, ou seja, seus dados não estão apresentados nos relatórios. Além de Missal, não há aderência por muitos municípios do Brasil ao plano de amostragem do controle definido na norma de potabilidade e pela Diretriz Nacional do Plano de Amostragem do Vigiagua, com isso o quantitativo de dados do monitoramento de água de consumo ainda é limitado (OLIVEIRA JUNIOR, 2019).

1.1.3 Água de consumo e a legislação

Devido as características toxicológicas de cada agroquímico, os valores máximos permitidos (VMP) para estes compostos na água são definidos em função de avaliações quantitativas de risco químico, onde este valor é estimado como uma concentração limite que pode ser ingerida continuamente ao longa da vida, sem que apresente danos consideráveis a saúde humana (VILLALOBOS; FAZOLLI, 2017). Na Tabela 2 estão os VMP para os agrotóxicos, considerando cada legislação ou normativa de cada país, com exceção da Organização Mundial da Saúde (WHO) que é uma recomendação a nível mundial e não uma legislação.

Tabela 2 – Legislações e valores máximos permitidos de agrotóxicos em μg L^{-1}

Local	Brasil	Brasil	União Europeia	Canadá	Geral
Analito	Portaria Nº5/2017 do MS	CONAMA Nº396/2008 (Subterrânea)			WHO em IUPAC 2003
ATZ	2	2	Proibido	*	*
DIA	*	*	*	3	*
DEA	*	*	*	3	*
Paraquat	Proibido	*	Proibido	10	30
Diazinon	*	*	*	*	3
Clorpirifos	30	30	0,1	*	*
Paration	Proibido	*	Proibido	*	100
Pirimifós	*	*	*	*	50
Malation	*	190	0,1	*	50
Glifosato	500	*	0,1	280	*
AMPA	500	*	0,1	280	*
2,4 D	30	30	0,1	*	*

*A legislação não preconiza o VMP para o analito

Fonte: Brasil, 2008; Brasil, 2017; Canada, 2017; EU,2016; WHO, 2003

Verifica-se uma permissividade maior no uso de agrotóxicos no Brasil, comparado a outros países e principalmente relacionando com a União Europeia (UE). Quando considerado a portaria Nº 5 de 2017 do MS (BRASIL, 2017), o brasileiro pode chegar a consumir 1.353,03 µg L^{-1} por mês de agrotóxicos, somando todos os VMP de 27 agrotóxicos monitorados e permitidos por lei na água de consumo (AGÊNCIA PÚBLICA, 2020). Ainda temos a ingestão em alimentos, e outros tipos de exposição que podem ser somadas agravando ainda mais a situação da saúde pública.

A legislação vigente na União Europeia prevê o valor máximo de 0,10 µg L^{-1} para cada agrotóxico individualmente, mas no mesmo documento fica claro que a soma de todos não deve ultrapassar 0,50 µg L^{-1} na água para consumo humano, prevendo riscos cruzados (EU, 2016).

1.1.4 Uso de Agrotóxicos

No Brasil o decreto Nº 4074 de 2002, que regulamenta a lei Nº 7802 de 1989, define agrotóxicos e afins como produtos obtidos através de processos químicos, físicos ou biológicos com a finalidade de preservar de ação danosa as culturas agrícolas durante sua produção, armazenamento e beneficiamento. Cabe ao Ministério do Meio Ambiente (MMA), realizar o monitoramento dos agrotóxicos no ambiente e estabelecer o grau de periculosidade ambiental (BRASIL, 2002). Por meio do inciso IX, Artigo 1º do Decreto Nº 6.099 de 2007, foi delegada ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) – autarquia federal vinculada ao Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) – a competência para realizar a análise, registro e controle de agrotóxicos, seus componentes e afins (IBAMA, 2018).

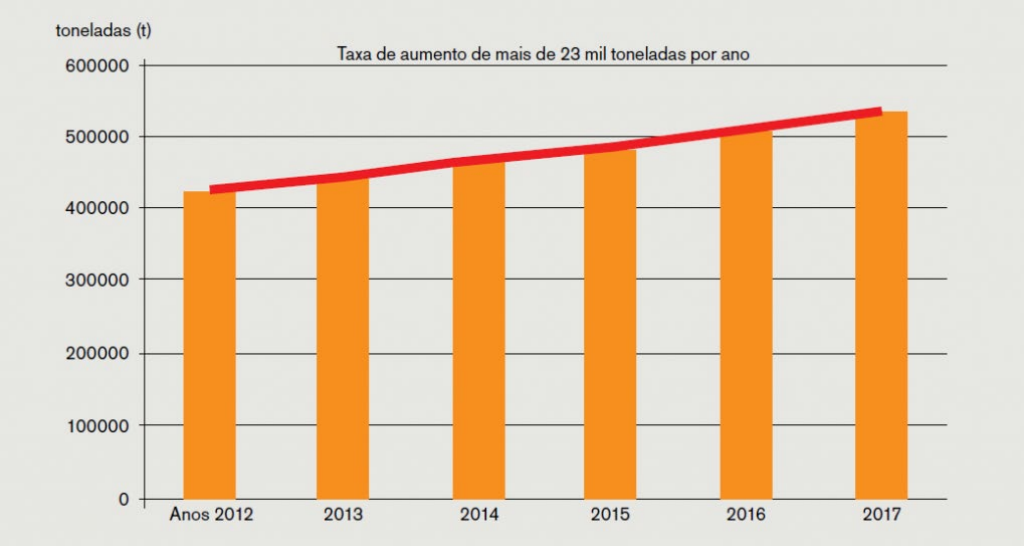
O Brasil possui 504 substâncias ativas de uso permitido na agricultura e 149 destes agrotóxicos usados no país são proibidos na União Europeia (BOMBARDI, 2017).

No meio ambiente, os agrotóxicos assim como qualquer substância química podem sofrer processos de transformação diferentes como: fotoquímicos, químicos ou de decomposição microbiológica. Os produtos formados a partir desses processos são chamados de produtos de transformação (TPs), e podem superar suas substâncias de origem, quanto ao nível de toxicidade ou a permanência no ambiente. A degradação fotoquímica ocorre quando fótons advindos da luz solar quebram a molécula do agrotóxico podendo ocasionar reações chamadas de hidrólise, ionização ou oxirredução. A

degradação microbiológica é resultado da ação de microrganismos, como fungos e bactérias presentes no solo ou na água (GAVRILESCU, 2005).

No início de 2019, existiam no Brasil 2.300 registros de agrotóxicos comercializados (ANVISA, 2019). Enquanto o mercado mundial cresceu 93%, nos últimos dez anos, no Brasil o crescimento foi três vezes superior. Dos 10 produtos mais usados no Brasil (glifosato, 2,4 D, mancozebe, atrazina, óleo mineral, acefato, óleo vegetal, carbendazim, paraquat e imidacloprido) 4 deles (atrazina, acefato, carbendazim e paraquat), não são aprovados para uso na União Europeia (PEARSHOUSE; BIEBER, 2018). De 2012 até 2017 a taxa de aumento de agrotóxicos utilizados no Brasil é maior que 23.000 toneladas por ano (Figura 1).

Figura 1- Quantidade anual de agrotóxicos usados no Brasil



Fonte: BOMBARDI, 2019

O Paraná está entre os três estados que consomem a maior quantidade de agrotóxicos no Brasil, competindo com o estado de São Paulo, e ficando atrás do estado de Mato Grosso do Sul (MORAES, 2019). O país não possui um monitoramento eficiente de agroquímicos na água, e mesmo com essa deficiência o MS ainda alerta sobre resíduos na água potável com níveis superiores ao permitido por lei (PEARSHOUSE; BIEBER, 2018).

Devido ao elevado consumo de agrotóxicos, por vezes aplicados sem critérios, se instaura um ciclo vicioso: Com a aplicação de dosagens incorretas e ou superdosagens selecionam-se alvos resistentes, bem como a eliminação dos organismos benéficos e/ou inimigos naturais, gerando um desequilíbrio ambiental, e fechando um ciclo,

que se reinicia com alvos resistentes, exigindo dosagens ainda maiores, maior desequilíbrio e maior incidência de pragas. A cada ciclo gera-se maior dependência do uso dos agrotóxicos e maior contaminação do ambiente (VILLALOBOS; FAZOLLI, 2017). Alguns dos agrotóxicos mais comercializados em 2019 no Paraná foram glifosato (26,65%), paraquat (6,89%), atrazina (4,69%) e 2,4 D (3,45%) (SIAGRO, 2019).

Com relação ao município de Missal, a aplicação dos agrotóxicos ocorre por via terrestre de forma costal (manual) e tratorizada (mecanizada). Não se tem conhecimento, no município de Missal, de aplicação de agroquímicos por via aérea. O cronograma básico de aplicação de agrotóxicos em Missal para as culturas de soja e milho, usado principalmente pelos agricultores associados a cooperativa local, estão apresentados no Quadro 1. Para outras culturas desenvolvidas no município, os agricultores utilizam-se de outros calendários de aplicações (SYSGEO, 2019).

Quadro 1 – Cronograma de aplicação de agrotóxicos, de plantio e de colheita em Missal

		Meses											
Agrotóxico	Cultura	jan	fev	mar	abr	mai	jun	Jul	ago	set	out	nov	dez
Glifosato	Soja	C	C						*	P	*		
	Milho	P*	P*	P*		C	C						
2,4 D	Soja	C	C						*	P			
Paraquat	Soja	C*	C						*	P			
Atrazina	Milho	P*	P*	P*		C	C						
Organofosforados	Soja	C	C							P		*	*
	Milho	P*	P*	P*	*	C	C						

*As células cinzas compreendem o período de aplicação/ onde: P= plantio; C= colheita; jan=janeiro; fev=fevereiro; mar=março; abr=abril; mai=maio; jun=junho; jul=julho; ago=agosto; set=setembro; out=outubro; nov=novembro; dez=dezembro

Fonte: Sysgeo (2019), adaptado pela autora

1.1.5 Toxicologia dos Agrotóxicos

O combate ao uso indiscriminado de agrotóxicos vem sendo abordado por diversas Instituições brasileiras e estrangeiras, pois as pesquisas neste âmbito mostram resultados que confirmam danos à saúde. Entre os efeitos deletérios estão os genotóxicos, neurotóxicos e imunotóxicos (INCA, 2018).

A população mais exposta, os agricultores, no período de 2007 até 2016, tiveram causa de morte relatadas por doenças do sistema circulatório (34,22%), seguida das neoplasias (18,69%), doenças do aparelho respiratório (13,33%), outras causas

(9,47%), doenças do sistema digestivo (5,42%) e doenças endócrinas, metabólicas e nutricionais (5,26%) (VILLALOBOS; FAZOLLI, 2017).

Um estudo de 2012, associou a exposição aos agrotóxicos com lesões musculares, distúrbios respiratórios e doenças mentais (RIQUINHO; HENNINGTO, 2012). Outro estudo com agentes comunitários de saúde demonstrou danos ao DNA para o grupo exposto aos agrotóxicos, comparado ao grupo controle (FRANCO et al, 2016).

Os compostos com finalidade praguicida são potencialmente tóxicos ao homem, a outros organismos não alvo e ao meio ambiente. A toxicidade dos agrotóxicos é expressa através da DL_{50}, ou seja, termo utilizado para representar a dose letal para 50% da população analisada em estudos pelas vias oral e dérmica; e CL_{50} (concentração letal para 50% da população estudada) para estudos por vias respiratórias (VILLALOBOS; FAZOLLI, 2017).

Porém o risco de efeitos indesejáveis a saúde humana decorrente da exposição inadequada aos agrotóxicos, não depende exclusivamente da toxicidade expressa pela substância, deve-se considerar ainda a reatividade das substâncias, as condições de manipulação, as características físico-químicas e as condições ambientais, o que implica em uma complexidade na avaliação da toxicidade desses compostos. Os agrotóxicos que mais causam preocupação, em termos de saúde humana, são os inseticidas organoclorados, organofosforados, carbamatos e piretroides e os herbicidas 2,4 D, glifosato e paraquat (VILLALOBOS; FAZOLLI, 2017).

A população que vive entorno de plantações geralmente é afetada pela dispersão de agrotóxicos por meio do vento ou consumo na água, em função do escoamento nos rios, e podem desenvolver quadros de intoxicação crônica, com o desenvolvimento de doenças neurológicas, hepáticas, respiratórias, renais, entre outras. Além da intoxicação crônica, os agroquímicos podem desencadear quadros de intoxicação aguda e subcrônica, dependendo do tempo e tipo de exposição e da especificidade do produto (VILLALOBOS; FAZOLLI, 2017).

1.1.6 Classificação toxicológica dos agrotóxicos e toxicidade

A Anvisa publicou em agosto de 2019 a reclassificação toxicológica para os agrotóxicos, no total, 1942 foram reavaliados. Segundo esta publicação, 43 produtos foram enquadrados na classe extremamente tóxicos, 79 na classe altamente tóxicos, 136 na moderadamente tóxicos, 599 na categoria de pouco tóxicos, outros 899 produtos foram reclassificados como improváveis de causar dano agudo e 168 ficaram como “não classificados” (ASCOM, 2019). O Brasil adotou os parâmetros do Sistema globalmente harmonizado de classificação e rotulagem de produtos (*Globally harmonized system of classification and labelling of chemicals* – GHS), para melhorar a comercialização de produtos nacionais (ASCOM, 2019).

A classificação em função da toxicidade aguda foi determinada e identificada com os respectivos nomes das categorias e cores no rótulo dos produtos, de acordo com a Figura 2.

Figura 2 - Classificação toxicológica dos agrotóxicos

	CATEGORIA 1	CATEGORIA 2	CATEGORIA 3	CATEGORIA 4	CATEGORIA 5	NÃO CLASSIFICADO
	Extremamente tóxico	Altamente tóxico	Moderadamente tóxico	Pouco tóxico	Improvável de causa dano agudor	Não classificado
PICTOGRAMA	PERIGO	PERIGO	PERIGO	CUIDADO	Sem símbolo CUIDADO	Sem símbolo Sem advertência
CLASSE DE PERIGO						
Oral	Fatal se ingerido	Fatal se ingerido	Tóxico se ingerido	Nocivo se ingerido	Pode ser perigoso se ingerido	—
Dérmica	Fatal em contato com a pele	Fatal em contato com a pele	Tóxico em contato com a pele	Nocivo em contato com a pele	Pode ser perigoso em em contato com a pele	—
Inalatória	Fatal se inalado	Fatal se inalado	Tóxico se inalado	Nocivo se inalado	Pode ser perigoso se inalado	—
COR DA FAIXA	Vermelho PMS Red 199 C	Vermelho PMS Red 199 C	Amarelo PMS Yellow C	Azul PMS Blue 293 C	Azul PMS Blue 293 C	Verde PMS Green 347 C

Fonte: ASCOM, 2019

Na Tabela 3 estão discriminadas as novas classes as quais pertencem os agrotóxicos analisados neste estudo, bem como a antiga classificação toxicológica destes produtos.

Tabela 3 - Comparação da reclassificação dos agrotóxicos

Agrotóxico	Nova Classificação	Antiga Classificação
Atrazina	Categoria 5 – Improvável de causar dano agudo	Classe III – Medianamente tóxico
2,4 D	Categoria 4 – Pouco tóxico	Classe I – Extremamente tóxico
Glifosato	Categoria 4 – Pouco tóxico	Classe I – Extremamente tóxico
Paraquat	Categoria 1 – Extremamente tóxico	Classe I – Extremamente tóxico
Diazinon	Categoria 2 – Altamente tóxico	Classe I – Extremamente tóxico
Clorpirifos	Categoria 3 – Moderadamente tóxico	Classe I – Extremamente tóxico
Paration	Proibido no Brasil desde 2016	Classe I – Extremamente tóxico
Pirimifós	Categoria 5 – Improvável de causar dano agudo	Classe III – Medianamente tóxico
Malation	Categoria 5 – Improvável de causar dano agudo	Classe III – Medianamente tóxico

A genotoxicidade dos agrotóxicos está relacionada com as características oxidantes que podem gerar radicais livres nos sistemas biológicos. Estes radicais livres são moléculas altamente instáveis quimicamente e reagem com as estruturas celulares, modificando os lipídeos e proteínas da membrana, alterando a permeabilidade da célula. Estas alterações podem acarretar danos ao DNA, os quais podem desencadear doenças graves como câncer (ANDRADE JUNIOR, 2005). Foram encontrados danos ao DNA em um estudo com trabalhadores expostos aos agrotóxicos (CARBAJAL-LOPEZ et al., 2016).

Os agentes químicos (como os agrotóxicos), físicos e biológicos que interagem com o material genético formando adutos, alteração oxidativa ou mesmo quebra na molécula de DNA são denominados de agentes genotóxicos. Estudos de toxicidade demonstram que os agrotóxicos afetam a expressão do gene e isso pode ser transferido para gerações por herança epigenética (ALLSOP et al., 2015).

Pesquisa do *Institut National de la Recherche Agronomique* (Instituto Nacional de Pesquisa Agronômica) demonstrou que a associação de diferentes tipos de resíduos encontrados em alimentos gera mais danos ao DNA humano, do que o efeito de cada substância ativa encontrada individualmente (MOLLIER, 2016).

Estudos vêm demonstrando que os agroquímicos podem realmente estar relacionados com o desenvolvimento de neoplasias. Uma pesquisa realizada na microrregião de Ijuí – RS, não descarta a influência da exposição a agrotóxicos como um fator contribuinte para uma maior taxa de mortalidade por neoplasias (JOBIM, et al., 2010).

Outras Pesquisas trazem a associação da exposição de pesticidas com câncer de fígado e próstata (DHARMANI; JAGA, 2005), de mama (CLARK; SNEDEKER, 2005), de rim, do cérebro e leucemia (INFANTE-RIVARD; WEICHENTHAL, 2007), como linfomas (COSTA, et al., 2017), ou tumores em geral (ROBERTS; REIGART, 2013).

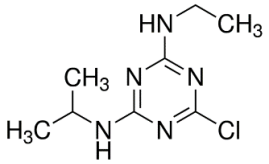
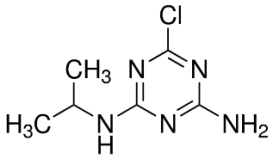
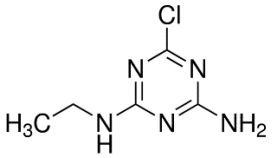
1.1.7 Atrazina e os seus produtos de transformação

A atrazina (ATZ) é um herbicida utilizado em várias culturas, mas principalmente na de milho e cana-de-açúcar.

O mecanismo de ação bioquímica da ATZ dá-se através da sua ligação com a proteína D_1 do fotossistema II, bloqueando o fluxo de elétrons do cloroplasto, interrompendo a fixação de CO_2 e consequentemente a produção de elementos essenciais para a planta, como ATP (trifosfato de adenosina) e $NADPH_2$ (fosforilação acíclica - nicotinamida adenina dinucleótido fosfato) (ROMAN, 2005).

A formação de metabólitos da ATZ no meio ambiente ocorre por N-dealquilação da molécula, removendo as cadeias laterais e formando principalmente os metabólitos DIA (deisopropilatrazina) e DEA (desetilatrazina), compostos mais solúveis em água e por isso podem ser até mais frequentemente encontrados nas análises (MUDHOO, 2011). O Quadro 2 resumo as características físico-químicas da ATZ e seus TP's.

Quadro 2 – Estruturas da atrazina e seus produtos de degradação.

	ATZ	**DEA**	**DIA**
Estrutura Química			
Formula molecular	$C_8H_{14}ClN_5$	$C_6H_{10}ClN_5$	$C_5H_8ClN_5$
Nome	Atrazina	Desetilatrazina	Deisopropilatrazina

Fonte: adaptado de DELLA FLORA, 2018

Devido as suas características físico-químicas, a ATZ é um contaminante preocupante pois tem alta mobilidade no solo e por ter uma meia-vida longa de 60 a 100 dias, pode facilmente escoar para águas subterrâneas, apesar de sua solubilidade ser moderada em água. Segundo estudos epidemiológicos, a atrazina afeta o sistema reprodutor e hormonal quando o ser humano é exposto de forma crônica a essa substância (CARMO, 2013).

Um estudo realizado nos EUA investigou dados de 24 mil recém nascidos, e foi evidenciado uma possível correlação entre o aumento de crianças nascidas com baixo peso corporal e o consumo de água contendo ATZ em concentração superior a 0,7 µg L^{-1} (WU, 2010).

1.1.8 Ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4 D)

O 2,4 D é um herbicida usado nas culturas de milho, arroz, cevada e trigo principalmente, pertence ao grupo dos clorofenóxi-ácidos (CPAs), os quais são compostos extremamente tóxicos e de longa persistência no ambiente (MACEDO NETO, 2012). Esse agrotóxico é altamente sistêmico e seletivo sendo transportado pela planta e agindo na inibição do crescimento desta. Nos animais é carcinogênico e afeta coração, fígado e sistema nervoso central podendo levar a convulsões (SILVA, 2007).

Os CPAs são controlados pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos da América e foram considerados pela comunidade europeia como poluentes prioritários (HASSAN, 2011).

Entre os mecanismos de ação tóxico do grupo CPAs estão o prejuízo às membranas celulares, desaclopamento da fosforilação oxidativa, como consequência da lesão à membrana, e o bloqueio do metabolismo da acetilcoenzima A, interferindo em várias vias metabólicas (VILLALOBOS e FAZOLLI, 2017).

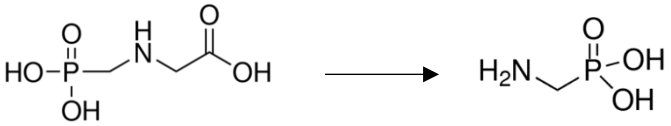
1.1.9 Glifosato

A substância química *N*-(fosfonometil)glicina conhecida como glifosato e comercializada principalmente como Roundup® é amplamente utilizada em várias culturas pois tem a característica de ser um herbicida não-seletivo. Este herbicida atua na planta seguindo o caminho dos produtos da fotossíntese e inibindo a síntese de aminoácido (YAMADA; CASTRO, 2007).

Devido as suas propriedades físico-químicas, o glifosato é adsorvido pelo solo, portanto é mais difícil de ser encontrado em águas subterrâneas. Estudos de exposição crônica deste herbicida em ratos indicam a possibilidade de morte de matrizes grávidas e desordens digestivas (AMARANTE JÚNIOR, 2002).

O ativo deste agrotóxico sofre processos de degradação por bactérias no solo formando o AMPA (ácido aminometilfosfônico), seu principal metabólito (Figura 3).

Figura 3 - Degradação microbiológica do glifosato



Glifosato AMPA

Fonte: adaptado de AMARANTE JÚNIOR, 2002

1.1.10 Organofosforados

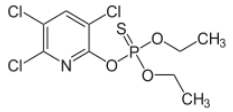
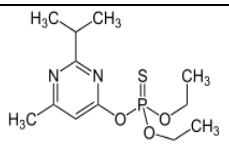
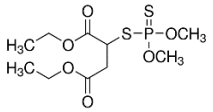
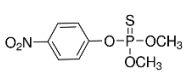
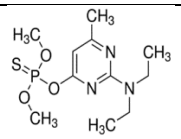
Os organofosforados correspondem a um grupo de pesticidas amplamente utilizados como inseticidas e acaricidas com diferentes propriedades físico-químicas. Geralmente os compostos organofosforados são menos persistentes no ambiente que os compostos organoclorados, contudo, estudos detectaram a presença de moléculas de clorpirifos (um organofosforado) no ar 8 anos após sua aplicação (GORE et al, 2014).

São potentes inibidores da enzima acetilcolinesterase, a qual é responsável pela degradação da acetilcolina, neurotransmissor do sistema nervoso central e periférico. Portanto, a intoxicação é consequência do acúmulo da acetilcolina onde é liberada, e ela liga-se a receptores muscarínicos e nicotínicos afetando a função motora, gerando sintomas comuns de fraqueza muscular, convulsão e tremores (GONZALES et al, 2012).

Os impactos na saúde, pelo consumo de água contaminada por esses agrotóxicos são de difícil avaliação, porque a maioria dos efeitos nocivos são crônicos. Alguns estudos relatam efeitos neuropsiquiátricos na saúde dos humanos (BASTOS, 2015). Outros mostraram que o risco de câncer pode ser induzido por exposição aos organofosforados (MCGLYNN et al., 2006). E ainda alguns organofosforados são classificados como disruptores endócrinos e neurotóxicos (GORE et al, 2014).

Os organofosforados apresentados no Quadro 3, são muito utilizados no Brasil, embora o paration tenha sido proibido, ainda assim tem sido utilizado irregularmente.

Quadro 3 - Estrutura dos principais organofosforados usados no Brasil

	Clorpirifos	Diazinon	Malation	Paration	Pirimifós
Estrutura Química					
Fórmula molecular	$C_9H_{11}Cl_3NO_3PS$	$C_{12}H_{21}N_2O_3PS$	$C_{10}H_{19}O_6PS_2$	$C_{10}H_{14}NO_5PS$	$C_{11}H_{20}N_3O_3PS$

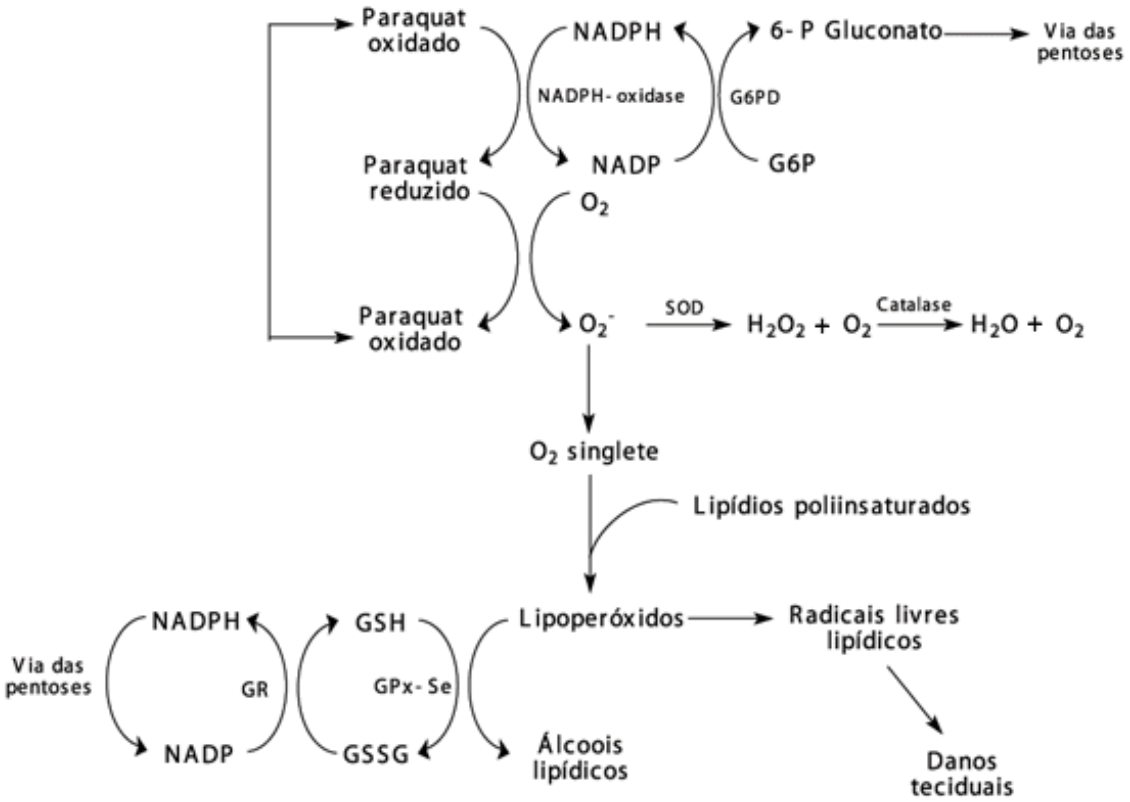
Fonte: da autora

1.1.11 Paraquat

O paraquat é o principal agrotóxico do grupo de herbicidas bipiridílios, muito utilizado para evitar as plantas daninhas de folhas largas e do tipo gramíneas. É uma substância não seletiva de ação rápida, que em contato externo e por translocação dentro da planta destrói o tecido verde. Também é usado como desfolhante e dessecante em plantas. Esse herbicida é responsável por casos fatais de intoxicação humana em função de acidentes e pode ser considerado uma das substâncias de maior toxicidade específica para os pulmões (VILLALOBOS; FAZOLLI, 2017).

A ação tóxica dos herbicidas bipibiridílicos deve-se principalmente à seu potencial capacidade de desencadear, no pulmão, a produção de superóxidos e peróxido de hidrogênio. Este último na presença do íon superóxido produz radicais livres de oxigênio (Figura 4), mais reativos e tóxicos para as células e por isso é responsável pela perioxidação dos lipídeos das membranas celulares (SERRA, 2003).

Figura 4 - Reação desencadeada pelo paraquat



G6P = glicose 6 fosfato; G6PD = glicose 6 fosfato desidrogenase; GR = glutationa redutase; GPx-Se = glutationa peroxidase + selênio; GSH = glutationa reduzida e GSSG = glutationa oxidada.
Fonte: BUS et al, 1975, modificado por SCHIMITT et al, 2006.

1.1.12 Análise de agrotóxicos

Os micropoluentes orgânicos, dentre eles os agrotóxicos, geralmente são encontrados em baixa concentração nas amostras, sendo necessário o isolamento do analito (eliminação de interferentes) de interesse e sua pré concentração para analisar e quantificar. As técnicas de extração e pré concentração mais comumente usadas para análise de agrotóxicos em matrizes complexas são: extração em fase sólida, microextração líquido-líquido dispersiva, microextração em fase sólida e QuEChERS (do inglês *Quick*, *Easy*, *Cheap*, *Effective*, *Rugged*, *Safe*).

A extração em fase sólida (SPE) é uma técnica de separação líquido-sólido e de pré concentração amplamente utilizada para extrair analitos não voláteis e semivoláteis de amostras líquidas, mas também podendo ser usadas para amostras sólidas previamente extraídas por um solvente. A técnica consiste no uso de um sólido sorvente compactado dentro de um cartucho descartável, sendo parecido com as fases estacionárias contidas em uma coluna de cromatografia líquida. A amostra, contendo o analito de interesse, passa por esse cartucho, de forma a permear todo o sólido sob condições de vácuo ou de alguma pressão mecânica (seringa) ou gasosa. A SPE pode ser usada para 4 propósitos: isolamento do analito, isolamento ou limpeza da matriz, estocagem da amostra (com o congelamento do cartucho) e concentração do analito (extração) (MENDONÇA, 2018).

A microextração líquido-líquido dispersiva (DLLME) é proposta por Rezaee et al (2006), e é considerada melhor para o meio ambiente, pois volumes pequenos de solventes tóxicos são utilizados nessa técnica. Ela consiste em um sistema ternário de solventes, onde dois solventes orgânicos são utilizados, um extrator e um dispersor. A DLLME baseia-se na partição de analitos entre duas fases líquidas imiscíveis (sendo uma a fase aquosa e a outra a orgânica). A solubilização dos analitos nas etapas de extração é direcionada pela polaridade do sistema (MARTINS et al, 2012).

A microextração em fase sólida é uma técnica que baseia-se em dois princípios: a adsorção dos analitos na camada superficial do sorvente e a desorção dos analitos sob alta temperatura. O aparato de microextração em fase sólida é constituído por uma fibra de sílica fundida, coberta pelo sorvente que retém os analitos de interesse na análise. A extração desse analito alvo pode ocorrer de duas formas: exposição da fibra na fase vapor da amostra, que é denominado por *Headspace* ou pela imersão direta da fibra na amostra. Após essa etapa, a fibra é submetida a desorção térmica que ocorre dentro do injetor de um cromatógrafo a gás, devido à alta temperatura (DELLA FLORA, 2018).

O método QuEChERS, desenvolvido por Anastassiades et al (2003), é composto por três fases: extração, partição e limpeza, e são utilizados solventes e agentes clarificantes, como sais e adsorventes, os quais interagem com a matriz carreando o analito para o solvente e eliminando os interferentes.

Outras técnicas de preparo de amostra podem ser utilizadas, por exemplo a liofilização, onde a água congelada pode ser eliminada por sublimação, utilizando pressão e temperatura controladas. Neste processo ocorre a pré concentração de analitos não voláteis. O liofilizador consiste basicamente de três partes: a câmara de secagem (com controle de temperatura) na qual são dispostas as amostras a serem sublimadas, a bomba de vácuo (que fornece baixa pressão na câmara) e um condensador que segura todo o vapor de água sublimado (MENDONÇA, 2018).

As vantagens da liofilização na concentração de analitos são: o não uso de solventes orgânicos, secagem de várias amostras simultaneamente e o processo ser automatizado. Já as desvantagens são: os analitos de interesse não podem ser voláteis e o processo demanda um longo tempo, variando de 24 h até alguns dias para a secagem, dependendo do volume a ser sublimado ou da quantidade de amostras, além de não promover o *clean up* da amostra (MENDONÇA, 2018).

Após a etapa de pré concentração, as amostras são submetidas a técnica analítica instrumental de separação de misturas, conhecida como cromatografia, na qual é possível realizar análises qualitativas e quantitativas de substâncias como os agrotóxicos.

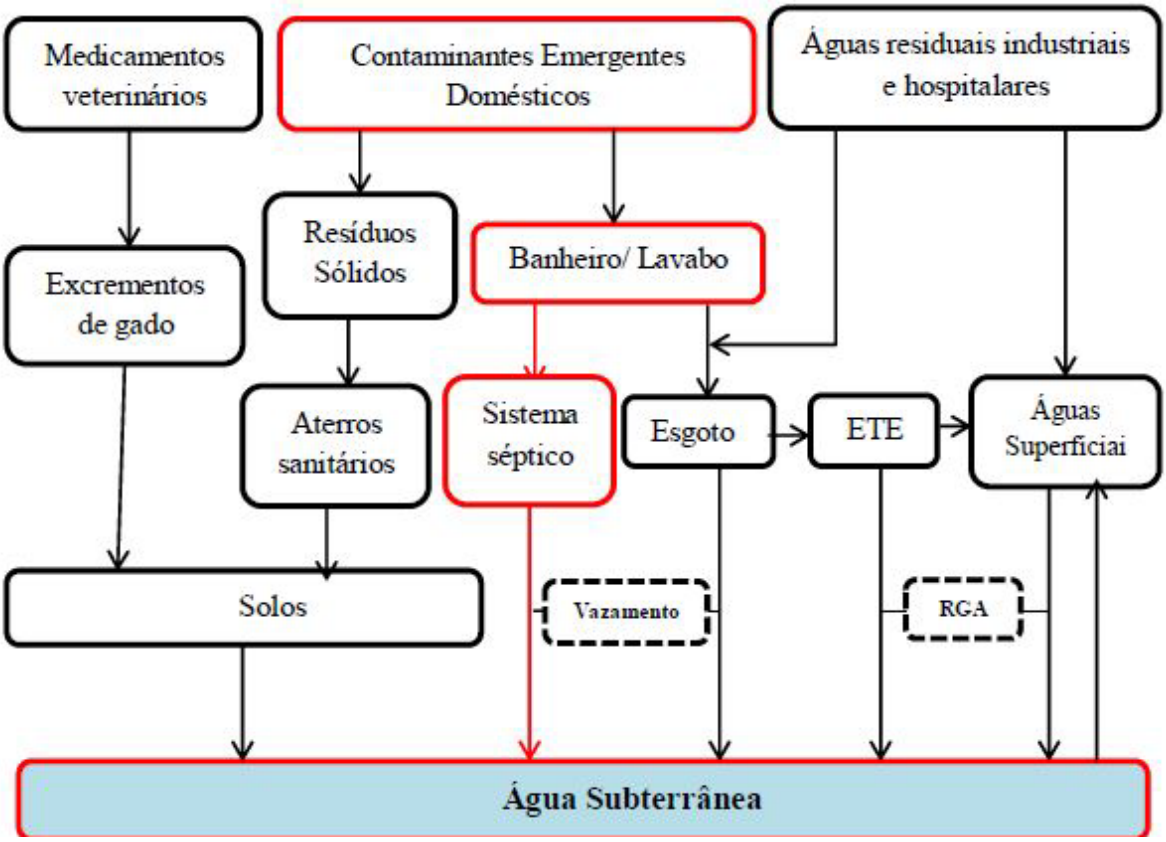
Vários exemplos de estudos analisando agrotóxicos em água utilizando tanto a cromatografia a gás quanto a líquida são comumente encontrados na literatura. Um estudo utilizando a cromatografia líquida com arranjo de diodos foi utilizada por Ribeiro et al (2013) para determinar diversos compostos, dentre eles 2,4 D, em águas subterrâneas. Outro trabalho foi realizado por Barchanska et al (2017), onde os autores determinaram ATZ, DIA e DEA porém em águas superficiais. Já Amadori et al (2013) avaliaram ATZ e seus principais produtos de degradação nas matrizes solo e água subterrânea. A cromatografia a gás acoplada ao detector de massas foi utilizada no estudo de Tankiewicz e Biziuk (2018) que detectou piretroides e carbamatos, além de outros trabalhos, como também o de Hildebrandt et al (2008) que analisou ATZ, DIA, DEA e outras substâncias em águas subterrâneas e superficiais.

1.1.13 Presença de íons em águas subterrâneas

Mesmo com a sobreposição de camadas de solos e rochas, contaminantes nas águas subterrâneas vem sendo encontrados principalmente a nível de traços, e consequentemente diversos estudos tem sido realizados a fim de verificar a qualidade dessas fontes de água. A proximidade entre poços e fossas sépticas, a extensa atividade da agricultura, com uso excessivo de fertilizantes sugerem uma possível contaminação antrópica da água subterrânea (RUPIAS, 2020).

As águas subterrâneas são as áreas de recepção de maior parte dos poluentes liberados intencionalmente no meio ambiente (Figura 5). Essa contaminação nesses corpos d'água pode ocorrer por diversas fontes, cuja origem (drenagem de águas pluviais em ambientes rurais e urbanos, lixiviação de compostos do solo) não pode ser precisamente determinada ou pode ser facilmente identificada (fontes pontuais), como é o caso de descargas de esgotos tratados ou esgoto bruto mesmo (ORT, 2010).

Figura 5 - Fontes de contaminantes emergentes nas águas subterrâneas



RGA: Recarga gerenciada de aquífero; ETE: Estação de tratamento de esgoto.
Fonte: RUPIAS, 2020

Nos corpos de águas subterrâneas a maioria dos compostos dissolvidos encontram-se na forma iônica (cátions e ânions). Pode-se citar dentre os principais íons monitorados em água: o sódio, potássio, cálcio, magnésio, cloreto, nitrito, nitrato, fluoreto,

sulfatos e fosfatos. O sódio é um dos metais alcalinos mais abundantes na água devido: à baixa estabilidade dos minerais que o contém, a sua elevada solubilidade e difícil precipitação de compostos que contenham esse íon. Nas águas subterrâneas o sódio é geralmente encontrado ligado a cloretos, e é o principal cátion responsável pelo aumento na salinidade de águas naturais. As concentrações de sódio normalmente variam entre 0,1 e 100 mg L^{-1} nas águas subterrâneas. Em geral, a partir da zona de recarga, há um aumento gradativo dos teores de sódio em direção às suas partes mais confinadas, considerando água subterrânea. O potássio ocorre em pequenas concentrações nas águas subterrâneas, com teores inferiores a 10 mg L^{-1}, devido à sua participação em processos de troca iônica, além da facilidade de ser adsorvido pelos minerais de argila, e seus sais serem utilizados pelas plantas. Já o cálcio é o íon mais abundante na maioria das águas naturais e rochas, os teores variam em água subterrânea entre 10 a 100 mg L^{-1}, geralmente. O magnésio apresenta propriedades similares ao do cálcio, porém é mais solúvel e, portanto mais difícil de precipitar. Nas águas de aquíferos a concentração frequentemente encontrada é de 1 até 40 mg L^{-1} (FEITOSA et al., 2008).

Quanto aos principais ânions encontrados nas águas subterrâneas o cloreto é muito solúvel e pode ser encontrado em concentrações até 100 mg L^{-1}, este íon não oxida e não reduz em águas naturais. O cloreto é ainda um bom indicador de poluição de aquíferos por águas residuais e aterros sanitários. Os íons sulfatos em meio redutor, com a presença de matéria orgânica, podem sofrer redução bacteriana, porém em geral ele é um ânion estável. E os teores frequentemente encontrados também são inferiores a 100 mg L^{-1}. O nitrato devido a sua solubilidade e por representar o estágio final da oxidação da matéria orgânica é um íon importante de se monitorar. Também, porque teores acima de 5 mg L^{-1} podem ser indicador de contaminação da água subterrânea por ação antrópica. Os fluoretos, frequentemente são encontrados em pequenas concentrações nas águas subterrâneas, acima de 1,5 mg L^{-1} já pode ser prejudicial para saúde humana, causando deformação óssea e, para os vegetais, nessa faixa é muito tóxico (FEITOSA et al., 2008).

1.1.14 Justificativa

A região oeste do estado do Paraná destaca-se nacionalmente e mundialmente pela alta produção agrícola. Com o intuito de aumentar a produtividade, os

agrotóxicos são cada vez mais usados no Brasil e também nessa região, a qual encontra-se a cidade de Missal, cuja economia advém basicamente das culturas de soja e milho.

Dentre as classes de agrotóxicos mais utilizados no Paraná destacam-se os herbicidas com 62,19%, inseticidas e fungicidas com 11,06% e 15,54% respectivamente (SIAGRO, 2019). Considerando-se essa utilização dos herbicidas no cenário agrícola, para o desenvolvimento deste estudo, foram selecionados os de maior uso na região oeste do Paraná, sendo a ATZ, o 2,4 D (ácido 2,4-diclorofenoxiacético), o paraquat e o glifosato. Dentre o grupo dos inseticidas mais utilizados, as substâncias diazinon, clorpirifós, paration, pirimifós e malation foram avaliados neste estudo.

O município de Missal possui uma predominância de área destinada à agricultura e pecuária, compreendendo 92,50% do território do município (IPARDES, 2020) e poucos estudos envolvendo a análise de agrotóxicos e íons são relatados na região. A Sanepar realiza análises da água de consumo, porém poucos são os pontos coletados e a empresa baseia-se nos valores máximos permitidos indicados pela legislação brasileira, que são superiores se comparada com a legislação europeia, por exemplo. Segundo dados do MS em 2016, no município de Missal, os procedimentos ambulatoriais na área de oncologia tiveram o dobro de registros, quando comparado com os ambulatórios de outros municípios pertencentes à mesma regional de saúde. Por isso a importância de realizar um estudo com um maior número de amostragens sobre a qualidade da água em Missal, pois toda a população consome água de poços artesianos e com um tratamento simplificado, o que implica em uma preocupação quanto a saúde pública da cidade.

2. OBJETIVOS

2.1 GERAL

Avaliar a presença de agrotóxicos na água consumida pela população da cidade de Missal, no Paraná, no período de março de 2019 a fevereiro de 2020.

2.2 ESPECÍFICOS

Obter alguns parâmetros de validação de método para os agrotóxicos, como: limite de quantificação, limite de detecção, linearidade e desvio padrão relativo.

Detectar a presença e quantificar através de métodos cromatográficos, os agrotóxicos: atrazina (e seus TP's DIA e DEA), glifosato (e seu TP AMPA), 2,4D, paraquat, diazinon, clorpirifos, paration, pirimifós e malation, na água destinada para consumo no município de Missal;

Quantificar os íons (fluoreto, cloreto, nitrito, brometo, nitrato, sulfato, fosfato, lítio, sódio, amônio, potássio, cálcio, magnésio) na água de consumo, empregando métodos cromatográficos.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 MATERIAIS

3.1.1 Reagentes e padrões analíticos

Os solventes utilizados nas análises estão descritos na Tabela 4. Os reagentes empregados nas análises são os listados na Tabela 5, e os padrões analíticos indicados na Tabela 6.

Tabela 4 - Solventes grau cromatográfico utilizados nas análises

Solvente	Marca	Pureza	Nº do CAS
Acetonitrila	Honeywell®	100%	75-05-8
Água ultra pura (tipo 1)	ELGA, Purelab Option Q	99,9 %	-
Diclorometano	Sigma-Aldrich®	99,9%	75-09-2
Metanol	Merck®	99,9%	67-56-1

Tabela 5 - Reagentes empregados nas análises e na descontaminação de vidrarias

Reagentes	Marca	Pureza	Nº do CAS
Ácido bórico P.A.	Neon®	99,5%	10043-35-3
Ácido dipicolínico	Sigma-Aldrich	99,8%	499-83-2
Ácido fosfórico	Sigma-Aldrich®	85%	7664-38-2
Ácido nítrico	Sigma-Aldrich®	99,7%	7697-37-2
Ácido nítrico P.A.	Anidrol®	65%	7697-37-2
Tetraborato de sódio P.A.	Neon®	99,5%	1303-96-4
Extran MA02 Neutro	Merck®	-	-
Nitrogênio (gás)	White Martins®	5.0 – 99,999%	-
Hélio (gás)	White Martins®	99,999%	-

Tabela 6 - Padrões analíticos de referência empregados nas análises cromatográficas.

Substância química de referência (Sigla)	Marca	Pureza	Nº do CAS
Atrazina (ATZ)	*Sigma-Aldrich*	99,1%	1912-24-9
Deisopropilatrazina (DIA)	*Sigma-Aldrich*	97,5%	1007-28-9
Deetilatrazina (DEA)	*Sigma-Aldrich*	99,5%	6190-65-4
Ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4 D)	*Sigma-Aldrich*	99,5%	94-75-7
Glifosato (GLI)	*Sigma-Aldrich*	99,5%	1071-83-6
Ácido aminometilfosfônico (AMPA)	*Sigma-Aldrich*	99,0%	1066-51-9
Fluorenilmetiloxicarbonil (FMOC-Cl)	*Fluka*	97,0%	28920-43-6
Glifosato-FMOC	Dr Ehrenstorfer®	98,0%	1373205-41-4
Dicloreto de paraquat hidratado	*Sigma-Aldrich*	99,9%	75365-73-0
Diazinon pestanal	*Sigma-Aldrich*	98,0%	333-41-5
Metil Pirimifós	*Sigma-Aldrich*	98,0%	29232-93-7
Malation pestanal	*Sigma-Aldrich*	98,0%	121-75-5
Metil Paration pestanal	*Sigma-Aldrich*	99,8%	298-00-0
Metil Clorpirifos pestanal	*Sigma-Aldrich*	99,3%	5598-13-0
Íon multielementos – ânion[1] (10 mg L^{-1})	*Sigma-Aldrich*	99,8%	*
Multi cátion[2]	*Sigma-Aldrich*	99,5%	*
Padrão de nitrito (1000 mg L^{-1})	*Sigma-Aldrich*	99,5%	*

***** Não possui CAS/[1] ânions contidos: fluoreto, cloreto, nitrato, brometo, fosfato e sulfato/ [2] cátions contidos e suas respectivas concentrações: lítio (50 mg L^{-1}), sódio (200 mg L^{-1}), amônio (400 mg L^{-1}), potássio (200 mg L^{-1}), cálcio (1000 mg L^{-1}) e magnésio (200 mg L^{-1})

3.1.2 Materiais e equipamentos

Neste estudo, foi empregado o cartucho Oasis® HLB 6,0 cc (500 mg), filtro PTFE (0,22 µm) hidrofílico, e sistema de filtração *manifold* (Supelco®), apresentado na Fotografia 1 foram utilizados para determinar os analitos atrazina, organofosforados, 2,4 D e paraquat. Ainda foi utilizado agitador do tipo Vortex (Modelo AP 59).

Os equipamentos utilizados para análise foram: o cromatógrafo líquido de Ultra-alta Eficiência (*Ultra-High Performance Liquid Cromatography,* -50-UHPLC – *Thermo Scientific*), no modo HPLC, com sistema de bomba de dois pistões (LGP-3400SD),

degaseificador e auto-injetor (WSP-3000), acoplada com detector (Modelo Dionex UltiMate 3000, *Thermo Scientific*, Germânia); o cromatógrafo a gás TRACE 1300 *(ThermoScientfic*), com amostrador automático TriPlus RSH (*ThermoScientfic*) acoplado a detector de massas do tipo quadrupolo ISQ *Single Quadrupole* MS (*ThermoScientfic*) e o cromatógrafo de íons modelo 930 compact IC flex e 919 IC autosampler plus, fabricado pela Metrohm.

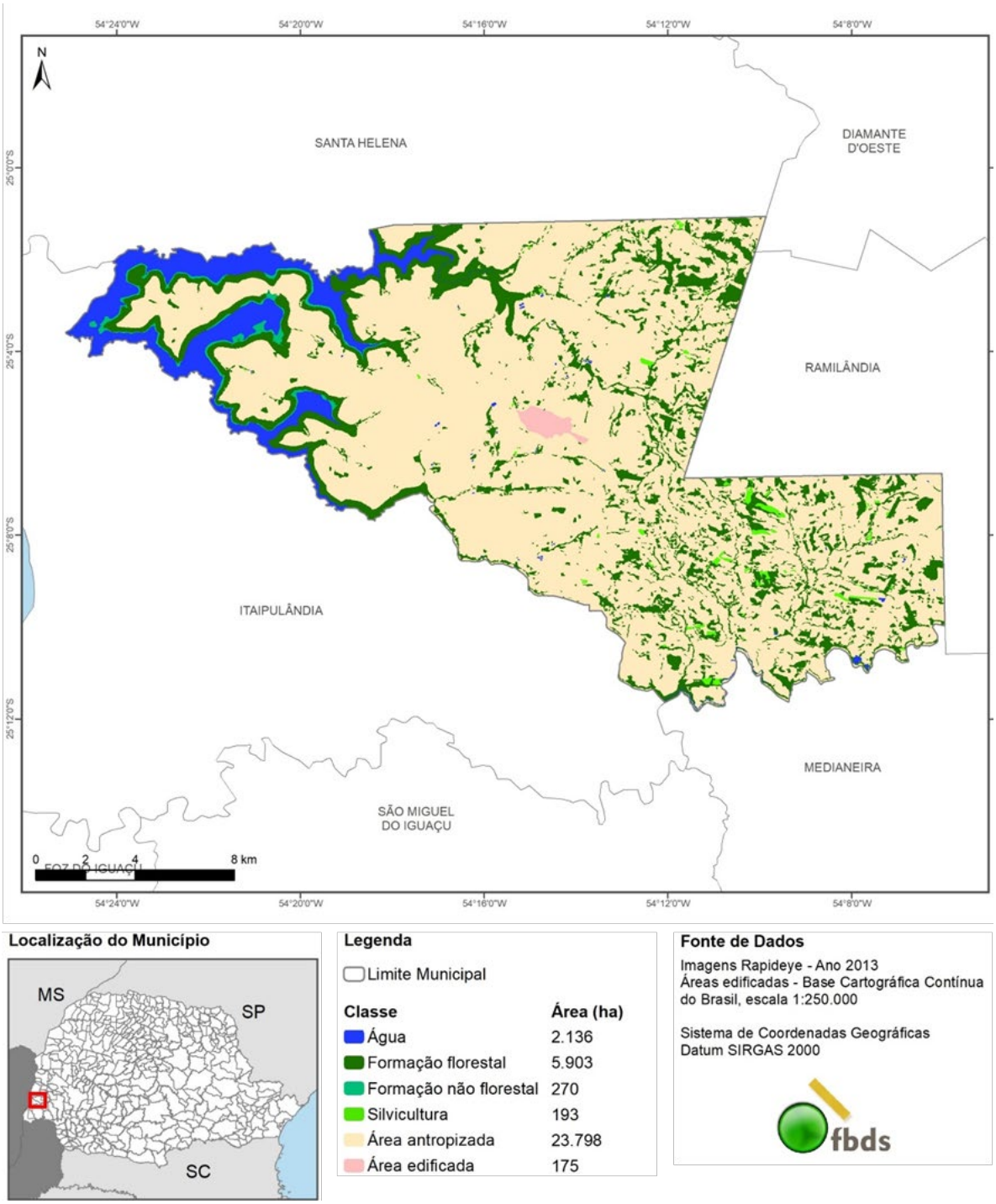
Fotografia 1- *Manifold*: Sistema para extração em fase sólida (SPE)

Fonte: da autora

3.2 ÁREA DE ESTUDO

Missal é um município brasileiro localizado no oeste do estado do Paraná, entre as coordenadas 25º05’31’’ S e 54º14’51’’ W (Figura 6), com uma área territorial de 323,783 km^2 (IPARDES, 2022). O município apresenta uma predominância de clima subtropical, com temperaturas variando de 13º C, nos meses mais frios, até 31º C, no verão, e seu índice pluviométrico médio, contabilizado nos últimos 30 anos, é de 1700 mm ano^{-1} (CLIMA TEMPO, 2020).

Figura 6- Localização de Missal no Paraná



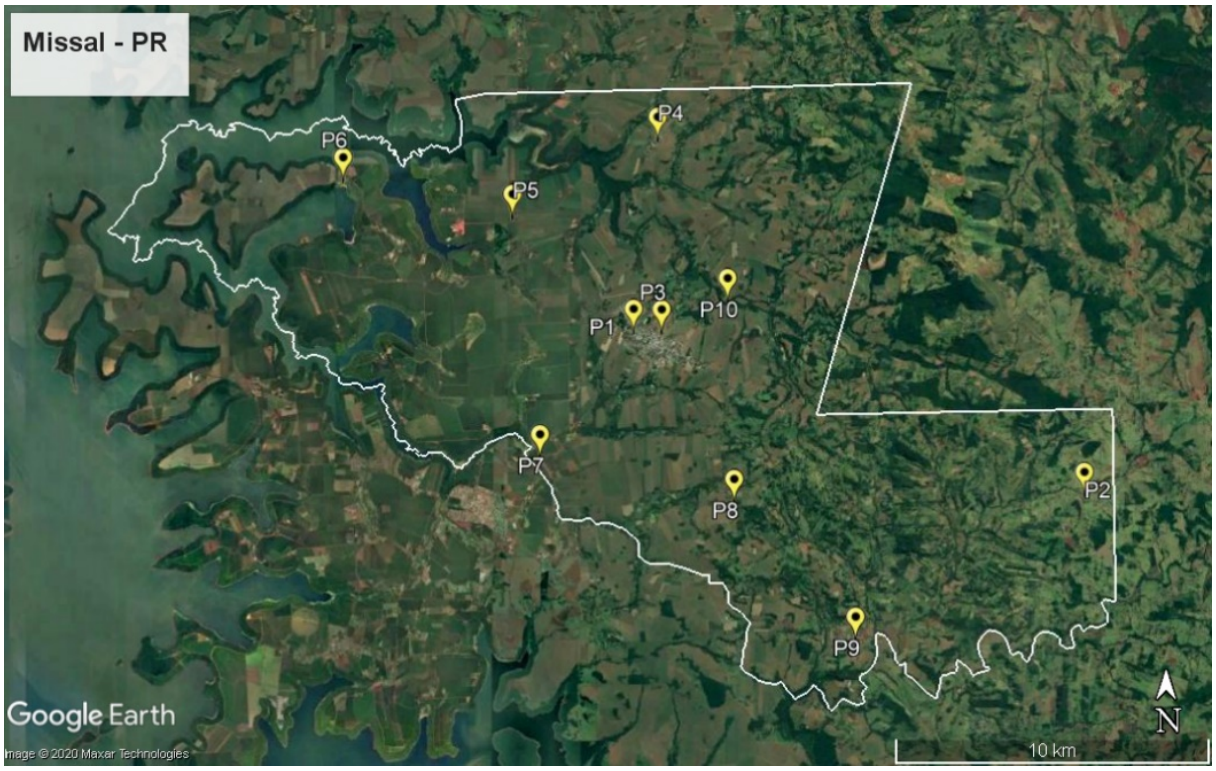
Fonte: Adaptado de FBDS, 2022.

3.3 COLETAS E PONTOS DE AMOSTRAGEM

Foram realizadas coletas mensais de março de 2019 até fevereiro de 2020, totalizando 12 coletas. Os pontos de amostragem selecionados são provenientes de 10 locais distintos do município de Missal conforme Figura 7, sendo um ponto de água superficial (usado para abastecimento da população até o ano de 2012 – P10), e os nove

pontos restantes de água subterrânea, provenientes de poços artesianos, que atualmente são as fontes de captação de águas destinadas ao consumo da população da cidade de Missal.

Figura 7 – Distribuição dos pontos de amostragem em Missal



Fonte: adaptado através do Google Earth Pro (Maxar Technologies©, 2020)

As características do abastecimento de cada local amostrado seguem descritas no Quadro 4. E no ANEXO A, apresentam-se as imagens de satélite de cada ponto de coleta e seu entorno, obtidas através do dispositivo “Google Earth Pro” (MAXAR TECHNOLOGIES©, 2020) para melhor visualização do local.

Quadro 4 – Especificações dos pontos amostrados de abastecimento de água

Ponto de coleta	Nome do Local	Características do local	Profundidade (m)	Vazão (m^3/h)	Tratamento (semanal)	Reservatório (m^3)	Capacidade abastecimento (habitantes)	Coordenadas geográficas
P1	Sanepar	Sede da empresa de serviço de abastecimento de água	300	75	Hipoclorito	505	4.897	25º05'22.4"S 54º15'08.3"W
P2	Fazenda Formiga	Área de pecuária	135	50	Não há	15	126	25º08'10.3"S 54º06'34.7"W
P3	Padre Rick	Área urbana rodeada por agricultura	110	3	Hipoclorito	15	109	25º05'22.9"S 54º14'36.3"W
P4	Dom Armando	Comunidade urbana – posto de saúde	128	8	Hipoclorito	20	947	25º02'04.5"S 54º14'40.8"W
P5	Boa Esperança	Área industrial rodeada de agricultura – clube	120	9	Hipoclorito	20	252	25º02'06.5"S 54º14'45.6"W
P6	Vila Natal	Abastecimento público da praia	100	11	Hipoclorito	15	35*	25º02'46.1"S 54º20'38.8"W
P7	São João	Área rural	42	-	-	-	-	25º07'31.6"S 54º16'54.8"W
P8	Vista Alegre	Comunidade urbana – posto de saúde	90	14	Hipoclorito	25	341	25º08'17.8"S 54º13'13.8"W
P9	Portão Ocoí	Comunidade urbana – posto de saúde	185	7	Hipoclorito	18	-	25º10'39.6"S 54º10'55.3"W
P10	Rio São Vicente	Antigo ponto de abastecimento de água da população – área rural	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica	Abasteceu até 2012	25º04'50.7"S 54º13'21.2"W

*Sem população turística da praia/ - Informação indisponível

3.4 AMOSTRAGEM

As coletas seguiram procedimentos e normas técnicas de amostragem dos documentos: “Orientações técnicas para coleta, acondicionamento e transporte de amostras de água para consumo humano”, do MS e do “Guia Nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos”. (VIANA et al., 2013; BRANDÃO et al., 2011).

Cada ponto de coleta gerou dois frascos de amostra, um destinado para a análise, e outro armazenado para contra prova caso necessidade de reanálise. Em todas as coletas foram usadas fichas de coleta, conforme Apêndice A. Foi utilizado para cada ponto de amostragem dois frascos âmbar, um de 1 L para prova e outro de 500 mL para contra prova. Os frascos foram previamente descontaminados seguindo limpeza conforme APÊNDICE B e transportados sob refrigeração a 4º C, em caixas térmicas, até o laboratório de Cromatografia e preparo de amostra da UNILA. Em seguida as amostras foram acondicionadas a -20º C.

3.5 ANÁLISES

Em decorrência da natureza química diferenciada dos analitos, distintos métodos de análise foram requeridos, tanto no preparo das amostras quanto nas condições cromatográficas.

3.5.1 Análises de agrotóxicos

3.5.1.1 Análise de glifosato e AMPA

A análise do glifosato seguiu a metodologia validada por Mendonça et al (2020), no mesmo laboratório do presente estudo. A metodologia consistiu em pré concentração da amostra por liofilização, seguida de derivatização com FMOC-Cl e análise por cromatografia líquida de alta eficiência empregando detector de fluorescência (MENDONÇA et al, 2020).

3.5.1.1.1 Preparo das soluções da curva para quantificação

A solução padrão de glifosato foi preparada pesando-se 2,0 mg, e solubilizando o analito em solução água ultrapura: acetonitrila (1:1) em um balão volumétrico de 10 mL. Para o AMPA procedimento igual foi realizado, sendo empregado acetonitrila como solvente. A concentração final de cada analito foi de 200,0 mg L^{-1}, essas soluções foram mantidas em temperatura de -20,0º C, sendo utilizadas no máximo em 30 dias.

Preparou-se a solução intermediária de glifosato e a de AMPA ambas na concentração de 1000 μg L^{-1}, em um mesmo balão, a partir das soluções padrões. As curvas analíticas foram preparadas a partir da diluição da solução intermediária, sendo pipetados os volumes de 25, 100, 500, 1500, 4500 e 6800 μL para um balão de 100 mL aferido com água ultrapura perfazendo a concentração na faixa de 0,25; 1,00; 5,00; 15,00; 45,00 e 68,00 μg L^{-1} para glifosato e AMPA.

3.5.1.1.2 Preparo da amostra de glifosato e AMPA

Previamente foram preparadas as soluções tampão 0,040 mol L^{-1} e derivatizante (1,60 mg L^{-1}), utilizadas no preparo da amostra. Para o preparo do tampão borato, pesou-se 0,762 g de tetraborato de sódio e 0,213 g de ácido bórico que foram dissolvidos em 25 mL de água ultra pura. Posteriormente, o conteúdo todo foi transferido para um balão volumétrico de 50 mL e completou-se o volume até o menisco com água ultrapura. No caso do derivatizante, foram pipetados 400 μL de uma solução estoque de FMOC – Cl (com concentração de 200 mg L^{-1} e dissolvido em acetonitrila) em um balão volumétrico de 50 mL e aferiu-se o menisco com acetonitrila.

Para o preparo, 20 mL da amostra foi congelada a uma temperatura de -70º C em um tubo Falcon de 50 mL e, logo após congelamento foi submetida ao processo de liofilização por aproximadamente 72 h. Após liofilizado, a amostra foi reconstituída com 5 mL de água ultrapura, seguida da adição de 2 mL de acetonitrila, 600 μL de tampão borato 0,040 mol L^{-1} (pH 9) e 300 μL do derivatizante FMOC – Cl (1,60 mg L^{-1}). Para garantir a efetiva reação o tubo foi agitado por 30 s em agitador tipo vortex e foi deixado em repouso durante 30 min em temperatura ambiente (25º C) ao abrigo de luz. Para finalizar, transferiu-se todo o volume para um balão volumétrico de 25 mL, contendo 2 mL do tampão borato, já utilizado anteriormente, e aferiu-se o volume do balão. Homogenizou-se o conteúdo e

com o auxílio de uma seringa de plástico, aproximadamente 1,5 mL da amostra final foi filtrada em PTFE (0,22 µm) hidrofílico, diretamente para um vial, mantido a -20º C até as análises.

3.5.1.1.3 Análise cromatográfica de glifosato e AMPA

A identificação e quantificação foi realizada em um cromatógrafo líquido de Ultra-alta Eficiência (*Ultra-High Performance Liquid Cromatography,* -50-UHPLC), no modo UHPLC, com sistema de bomba de dois pistões (LGP-3400SD), degaseificador e auto-injetor (WSP-3000), acoplada com detector de fluorescência (Modelo Dionex UltiMate 3000, *Thermo Scientific*, Germânia) nos comprimentos de excitação (λ_{exc}) e emissão (λ_{em}) de 260 e 317, respectivamente.

A coluna de separação cromatográfica usada foi a de fase reversa Ace 5 (C18; 5,0 µm; 250 x 4,6 mm) em uma temperatura de 25 º C. A fase móvel aplicada foi em modo gradiente (**ANEXO B**), a um fluxo de 1 mL min^{-1}, usando água ultrapura acidificada com ácido fosfórico 0,05% e acetonitrila (MENDONÇA et al., 2020). O volume de amostra injetado foi de 20 µL.

3.5.1.2 Extração e pré-concentração dos organofosforados, ATZ, DIA e DEA, paraquat e 2,4 D por SPE

O método de extração e pré concentração empregado foi o de extração em fase sólida (SPE), adaptado de DELLA FLORA e colaboradores (2019). A primeira parte consiste no preparo e condicionamento do cartucho, acoplado ao sistema *Manifold,* com a percolação de 5 mL de metanol, seguido pelo mesmo volume de água ultrapura. Na segunda etapa 250 mL da amostra foi percolada no cartucho, a um fluxo de 2 mL min^{-1}. Na sequência, realizou-se a completa secagem do cartucho a vácuo. A eluição do analito foi realizada com 10,0 mL de metanol e dividida em duas alíquotas (pipetando metade e acondicionando em um tubo e a outra metade em outro tubo de vidro), um tubo foi destinado para a análise de ATZ, DIA, DEA, organofosforados e Paraquat, por CG/MS e outro para a análise de 2,4 D no HPLC. Ambos os tubos foram pra secagem do solvente em bloco aquecido a 40º C, com fluxo mínimo de gás nitrogênio.

3.5.1.2.1 Análise cromatográfica de organofosforados, ATZ, DIA e DEA e paraquat

Um dos tubos, que saiu do bloco de secagem foi ressuspendido com 300 µL de diclorometano, com posterior agitação durante 30 s em agitador tipo vortex, transferindo esse conteúdo para um *insert vial,* colocado dentro de um vial. E posterior análise em um sistema cromatográfico TRACE 1300 *Gas Chromatograph (ThermoScientfic*), com amostrador automático TriPlus RSH (*ThermoScientfic*) acoplado a detector de massas do tipo quadrupolo ISQ *Single Quadrupole* MS (*ThermoScientfic*), contendo no sistema de separação a coluna cromatográfica TR-5MS (0,25 µm; 300 x 0,25 mm). As condições do equipamento foram configuradas de forma que 2 µL da amostra fosse injetada em modo *splitless,* a uma temperatura de injeção de 250º C. O gás de arraste foi mantido em fluxo de 1 mL min^{-1}, e foi utilizada uma rampa de aquecimento do forno para melhor separação dos analitos. A rampa iniciou com 50º C, permanecendo por 1 min, houve um aumento de 25º C min^{-1} até chegar em 180º C e em seguida outra elevação na temperatura de 3º C min^{-1} até chegar em 280º C e permaneceu por 2 min, finalizando a análise. As temperaturas de linha de transferência e de fonte de ionização respectivamente foram 250º C e 300º C.

Os analitos foram identificados e quantificados empregando-se o monitoramento seletivo de íons (SIM) e os íons monitorados, assim como o tempo de retenção para cada analito estão descritos na Tabela 7.

Tabela 7 – Tempo de retenção e íons monitorados na análise multirresíduos em GC/MS

Analitos	Tempo de Retenção(min)	Íons Monitorados
DIA	13’65’’	173
DEA	14’10’’	172
ATZ	15’96’’	200
Paraquat	17’90’’	127-137-185
Diazinon	18’92’’	152-169-179
Metil Clorpirifos	19’68’’	79-196
Metil Paration Pestanal	20’35’’	109-125
Metil Pirimifós	21’98’’	164-290
Malation Pestanal	23’15’’	93-125-127

As soluções padrões foram preparadas individualmente pela dissolução de 10,0 mg do padrão analítico de referência em acetonitrila em balão volumétrico de 10,0 mL, exceto para o paraquat que foi solubilizado em 10,0 mL de uma solução água ultra pura: acetonitrila (1:1). A concentração final de cada analito foi de 1,0 g L^{-1}, e essas soluções foram mantidas em temperatura de -20,0º C, sendo utilizadas no período de 30 dias.

A partir das soluções padrão descritas acima, foram preparadas as soluções intermediárias na concentração de 1000 µg L^{-1} para ATZ, DIA, DEA e os organofosforados, e na concentração de 10.000 µg L^{-1} para o paraquat. As soluções de trabalho utilizadas para a construção dos sete pontos da curva analítica (ST1 a ST7) foram preparadas pipetando-se os volumes descritos na Tabela 8, em um balão volumétrico de 250 mL, sendo o volume completado com água ultra pura, para proceder a análise do mesmo modo que as amostras reais. Estas soluções de trabalho foram preparadas conforme descrito acima em triplicata.

Tabela 8 – Soluções de Trabalho preparadas para análise de ATZ, DIA, DEA, organofosforados e paraquat

	Organofosforados, ATZ, DIA e DEA		**Paraquat**	
Ponto da curva	Volume usado da solução intermediária(µL)	Concentração (µg L^{-1})	Volume usado da solução intermediária(µL)	Concentração (µg L^{-1})
ST 1	50	0,2	100	4,0
ST 2	125	0,5	125	5,0
ST 3	200	0,8	150	6,0
ST 4	300	1,2	175	7,0
ST 5	375	1,5	200	8,0
ST 6	450	1,8	225	9,0
ST 7	500	2,0	250	10,0

3.5.1.3 Análise do 2,4 D

A solução padrão de 2,4 D foi preparada pesando-se 10,0 mg, e solubilizando o analito em acetonitrila em um balão volumétrico de 10,0 mL. A concentração final do analito foi de 1,0 g L^{-1}, essas soluções foram mantidas em temperatura de -20,0º C, sendo utilizadas no período de 30 dias.

Preparou-se a solução intermediária de 2,4 D na concentração de 0,01 g L^{-1} a partir da solução padrão. A curva analítica foi preparada a partir da diluição da solução intermediária, sendo pipetados os volumes de 2,5; 12,5; 25,0; 50,0; 125,0 e 250,0 µL para um balão de 250 mL aferido com água ultrapura, perfazendo as concentrações de 0,1; 0,5; 1,0; 2,0; 5,0 e 10,0 µg L^{-1}, para o 2,4 D.

Para as amostras, os tubos retirados do bloco de secagem destinados a análise de 2,4 D, descrito anteriormente no item 3.5.1.2, foram ressuspendidos com 300 µL de água ultrapura, com posterior agitação durante 30 s em agitador tipo vórtex, e transferência do conteúdo do tubo para um *insert vial,* inserido dentro de um vial. A análise tanto da curva de calibração como das amostras foram realizadas em HPLC com sistema de bomba de dois pistões (LGP-3400SD), degaseificador e auto-injetor (WSP-3000), acoplado ao detector de arranjo de diodos (DAD-3000), sendo monitorado o comprimento de onda de 230 nm. A coluna utilizada foi a de fase reversa Ace 5 (C18; 5,0 µm; 250 x 4,6 mm) em uma temperatura de 25º C. E o volume de injeção da amostra foi de 20 µL.

A condição de eluição utilizada foi fluxo de 1,2 mL min^{-1} e um gradiente (**ANEXO C**) de acetonitrila e água ultrapura acidificada com ácido fosfórico na concentração de 0,01% (MACEDO NETO et al., 2012)

3.5.2 Qualidade analítica e tratamento das curvas de calibração dos agrotóxicos

Na busca do compromisso de obter qualidade analítica, utilizando-se ferramentas que de maneira mais prática e segura possam cercar a qualidade do estudo. As curvas de calibração foram tratadas usando a planilha de validação, desenvolvida por Ribeiro e colaboradores, 2008. Com esta planilha pode-se obter a equação da reta, coeficiente de correlação linear (R^2), resíduos, LD, LQ e desvio padrão relativo (DPR%) para cada analito.

3.5.3 Análise de cátions e ânions

A análise de íons, tanto as curvas de calibração e amostras seguiram o método padrão 300.1 da USEPA (USEPA, 1997). Com o auxílio de uma seringa de 20 mL, 10 mL de cada amostra foram filtradas com um filtro PTFE de 0,45 µm hidrofílico e inseridas em um vial próprio para cromatógrafo de íons e encaminhados para a análise.

3.5.3.1 Preparo da curva de calibração para análise de cátions

Foram preparados seis pontos da curva analítica. O primeiro nível a ser preparado foi o de maior concentração (P6), utilizando um balão volumétrico de 50,0 mL, pipetando o volume do padrão multi cátion conforme a Tabela 9. Os demais pontos foram preparados em balão de 10,0 mL, através de diluição do P6, conforme volume descrito na Tabela 9. A solução utilizada para diluição de todos os níveis da curva foi a fase móvel (Ácido Nítrico/Ácido Dipicolínico 20%).

Tabela 9 - Volumes pipetados do padrão de cátions para preparo das soluções da curva analítica dos cátions

Ponto	Volume do Padrão de cátions a ser pipetado(µL)	Concentrações finais dos cátions na curva analítica (mg L^{-1})					
		Li^+	Na^+	NH_4^+	K^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}
P1	50	0,005	0,020	0,040	0,020	0,010	0,020
P2	250	0,025	0,100	0,200	0,100	0,500	0,100
P3	500	0,050	0,200	0,400	0,200	1,000	0,200
P4*	5000	0,500	2,000	4,000	2,000	10,000	2,000
P5	7500	0,750	3,000	6,000	3,000	15,000	3,000
P6*	1000	1,00	4,000	8,000	4,000	20,000	4,000

* primeiro ponto a ser preparado

A curva de cátions após preparada em triplicata foi encaminhada para análise em cromatografia de íons (Modelo 930 compact IC flex e 919 IC autosampler plus), fabricado pela Metrohm. As condições do equipamento foram: coluna Metrosep C4 (100 mm× 4,0 mm de diâmetro interno, 0,25 µm de tamanho de partícula) com proteção de coluna da Metrosep, empregando como fase móvel 1,7 mmol L^{-1} de ácido nítrico e 0,7 mmol L^{-1} de ácido dipicolínico. O fluxo utilizado para a fase móvel foi de 1,8 mL min^{-1} e tempo total de análise de 15 min. O detector utilizado foi de Condutividade IC, com uma temperatura de forno configurada em 50º C e a pressão de 7,55 MPa.

3.5.3.2 Preparo da curva de calibração para análise de ânions

Primeiramente preparou-se uma solução de nitrito (NO_2^-) a uma concentração de 10 mg L^{-1}. Para fazer esta solução foi pipetado 1,0 mL do padrão estoque de nitrito a 1000 mg L^{-1} e adicionado em um balão volumétrico de 10,0 mL, completando o volume do balão até o menisco com água ultrapura.

Foram preparados onze pontos da curva analítica. O primeiro nível a ser preparado foi o ponto (P6), utilizando um balão volumétrico de 10,0 mL, pipetando os volumes do padrão multi ânions e da solução de nitrito de 10 mg L^{-1} conforme a Quadro 5. Os demais pontos também foram preparados em balão de 10,0 mL, através de diluições conforme orientações descritas no Quadro 5.

Quadro 5 - Volumes pipetados das soluções padrão de ânions para o preparo das soluções da curva analítica dos ânions

Ponto	**Concentração final dos ânions na curva (mg L^{-1})[1]**	**Volume da solução a ser pipetado**	**Soluções utilizadas para o preparo**
P1	0,001	100 µL do Ponto 6 – P6	Preparados a partir do P6
P2	0,005	500 µL do Ponto 6 – P6	
P3	0,01	10 µl do Padrão ânions e 10 µl da solução de NO_2^-	Pontos preparados a partir do Padrão de ânions a 10 mg L^{-1} e solução de NO_2^- a 10 mg L^{-1}
P4	0,02	20 µl do Padrão ânions e 20 µl da solução de NO_2^-	
P5	0,05	50 µl do Padrão ânions e 50 µl da solução de NO_2^-	
P6	0,1	100 µl do Padrão ânions e 100 µl da solução de NO_2^-	
P7	0,5	500 µl do Padrão ânions e 500 µl da solução de NO_2^-	
P8	1,0	1000 µl do Padrão ânions e 1000 µl da solução de NO_2^-	
P9	2,0	2000 µl do Padrão ânions e 2000 µl da solução de NO_2^-	
P10	4,0	4,0 mL do padrão de ânions e 40 µl do padrão de NO_2^- 1000 mg L^{-1}	Pontos preparados a partir dos padrões analíticos
P11	6,0	6,0 mL do padrão de ânions e 60 µl do padrão de NO_2^- 1000 mg L^{-1}	

A curva de ânions após preparada em triplicata foi encaminhada para análise em cromatografia de íons (Modelo 930 compact IC flex e 919 IC autosampler plus), fabricado pela Metrohm. As condições do equipamento foram: uma coluna Supp 7, Metrosep A (150 mm x 4,0 mm de diâmetro interno; 0,25 µm de tamanho de partícula) com

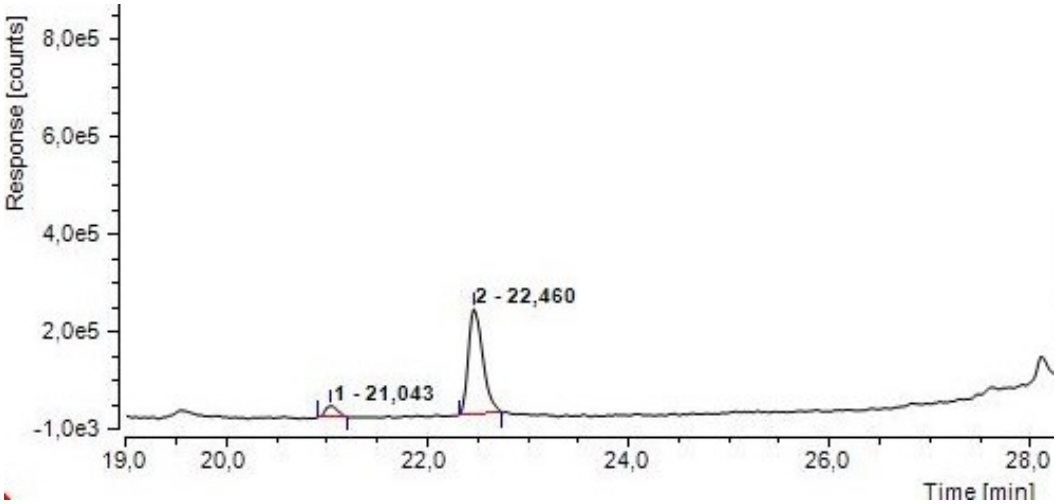
proteção de coluna da Metrosep. O gradiente de fase móvel consiste no solvente A (1,0 mmol L^{-1} de carbonato de sódio e 15 mmol L^{-1} de hidróxido de s) e no solvente B (15 mmol L^{-1} de carbonato de sódio). O fluxo utilizado para a fase móvel foi de 0,8 mL min^{-1} e tempo total de análise de 42 min. O detector utilizado foi de Condutividade IC, com uma temperatura de forno configurada em 50º C e a pressão de 15 MPa.

4. RESULTADOS

4.1 MÉTODO ANALÍTICO PARA DETERMINAÇÃO DE AGROTÓXICOS

Como mencionado, o método de quantificação do Glifosato e AMPA já foi validado no laboratório. Nas condições de análise o glifosato apresentou tempo de retenção de 21,04 min e o AMPA apresentou em 22,46 min (Figura 7).

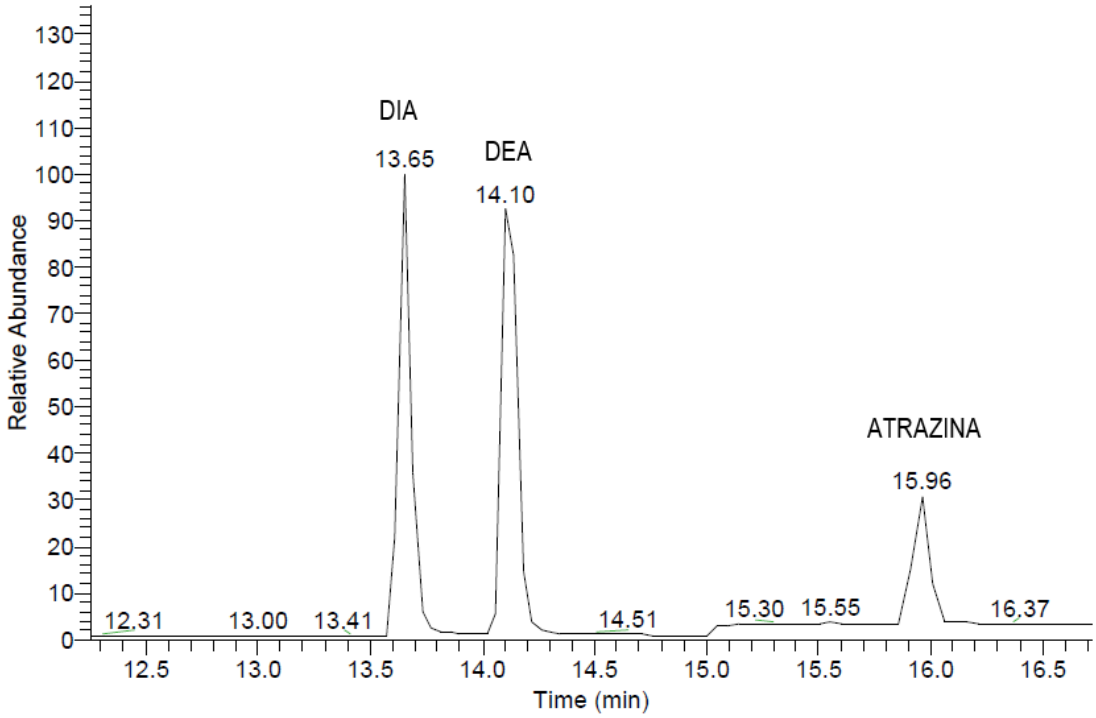
Figura 8 - Cromatograma com os tempos de retenção do pico 1 (glifosato) e 2 (AMPA)



Fonte: da autora

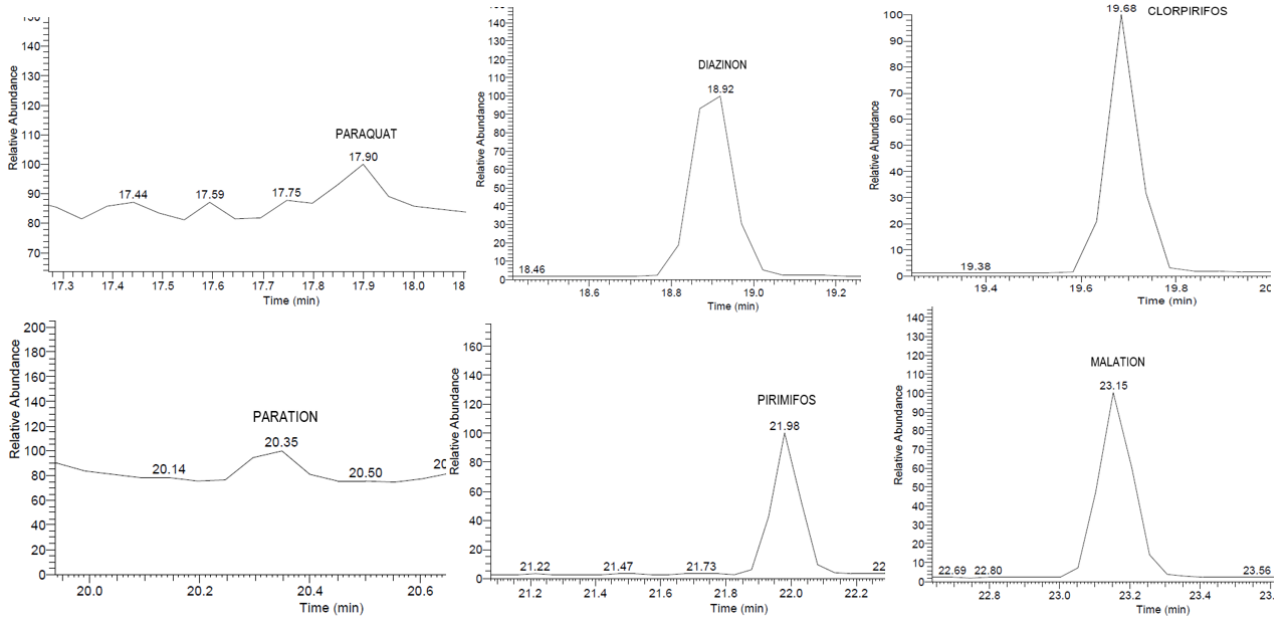
Na Figura 9 são apresentados os picos dos analitos ATZ, DIA e DEA, e na Figura 10 o cromatograma dos picos dos organofosforados e paraquat obtidos seguindo as mesmas condições de equipamento usadas para as amostras.

Figura 9 – Fragmentos de cromatograma multirresíduos de uma solução controle de DIA, DEA e ATZ (1250 µg L^{-1}) em cromatografia em fase gasosa acoplada a espectrometria de massas (CG-EM)



Fonte: da autora

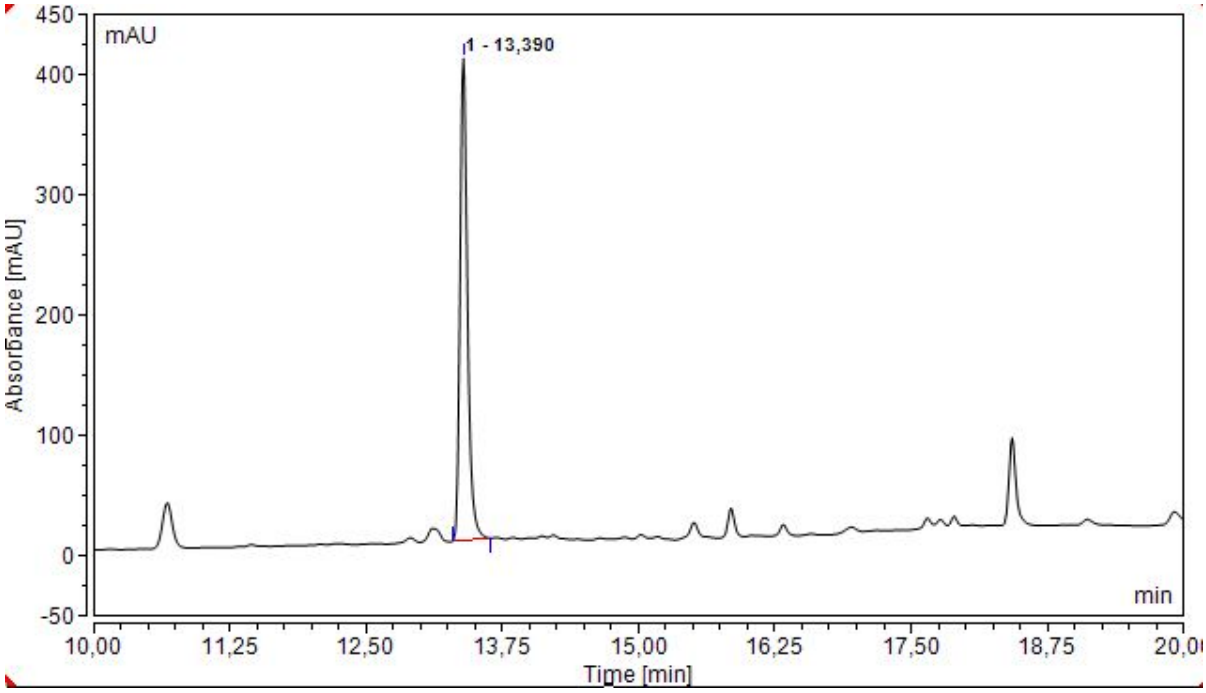
Figura 10 – Fragmentos de cromatograma multirresíduos de uma solução controle de organofosforados e paraquat (1250 µg L^{-1}) em cromatografia em fase gasosa acoplada a espectrometria de massas (CG-EM)



Fonte: da autora

O analito 2,4 D apresentou tempo de retenção equivalente a 13,39 min, conforme a Figura 11.

Figura 11- Cromatograma apresentando o tempo de retenção do 2,4 D



Fonte: da autora

Com os tempos de retenção confirmados para cada analito preparou-se as curvas analíticas, em triplicata, em água ultra pura nas faixas de trabalho que contemplaram os valores de limite de quantificação das metodologias, para posterior quantificação das amostras. No APÊNDICE C encontram-se os gráficos das curvas analíticas obtidas para cada analito que foram preparados utilizando os padrões analíticos de referência. A Tabela 10 apresenta os parâmetros das curvas analíticas para os 12 analitos avaliados.

Tabela 10 – Parâmetros analíticos para as análises cromatográficas dos agrotóxicos.

Analito	Faixa de trabalho (µg L^{-1})	N° de pontos*	Equação da Reta	R^2	LD (µg L^{-1})	LQ (µg L^{-1})
ATZ	0,5-2,0	6	y = 3E+06x - 232295	0,9531	0,59	0,89
DIA	0,2-1,5	5	y = 1E+07x - 1E+06	0,9877	0,27	0,40
DEA	0,2-1,8	6	y = 1E+07x - 924774	0,9939	0,21	0,32
Paraquat	4,0-8,0	5	y = 114114x – 326752	0,9584	1,88	2,65
Diazinon	0,2-1,8	6	y = 1E+07x - 2E+06	0,9722	0,45	0,69
Clorpirifos	0,2-2,0	6	y = 2E+07x - 1E+06	0,9946	0,23	0,35
Paration	0,2-1,5	5	y = 2E+06x + 3E+06	0,9007	0,76	1,37
Pirimifós	0,2-1,8	6	y = 1E+07x - 2E+06	0,9769	0,42	0,63
Malation	0,2-1,8	6	y = 2E+07x - 2E+06	0,9810	0,38	0,57
Glifosato	0,25-45,00	5	y = 78,669x + 118,09	0,9680	14,63	21,63
AMPA	0,25-45,00	5	y = 791,8x + 557,6	0,9987	2,92	4,29
2,4 D	0,10-10,00	6	y = 3,1619x + 0,2804	0,9988	0,76	1,19

LD = limite de detecção; LQ = limite de quantificação. *Número de pontos usados na construção da curva analítica

Na Tabela 10, na coluna de número de pontos alguns analitos possuem 5 ou 6 pois na rotina analítica, para análises de poluentes encontrados em concentrações baixas, é comum realizar curvas analíticas com até 7 pontos de concentração ou mais (e utilizar no mínimo 5), para possibilitar uma possível exclusão de uma ou duas faixas de concentração para melhorar a linearidade na equação da reta. Nesse caso, alguns analitos se excluiu um e em outros 2 pontos.

4.2 AGROTÓXICOS NAS AMOSTRAS E RESUMO GERAL DOS RESULTADOS

A Tabela 11 apresenta os resultados dos agrotóxicos monitorados, detectados e quantificados na água de consumo de Missal do período de março de 2019 a fevereiro de 2020, divididos em 12 coletas.

Tabela 11 – Níveis de agrotóxicos monitorados na água de consumo de Missal nas 12 coletas realizadas.

Concentração dos analitos (µg L^{-1})												
Coleta 1 (26/03/19)												
Pontos de Coleta	Atz	Dia	Dea	Paraquat	Diazinon	Clorpirifos	Paration	Pirimifós	Malation	Glifosato	Ampa	2,4 D
P01	nd	nd	nd	**16,10[4]±5,60**	nd	nd	< LQ	nd	Nd	**91,93[3]±3,13**	< LQ	< LQ
P02	nd	nd	nd	**21,22[4]±1,82**	nd	nd	< LQ	nd	< LQ	nd	< LQ	< LQ
P03	nd	nd	nd	**42,58[4,5]±1,45**	nd	nd	< LQ	nd	Nd	nd	**14,21[3]±0,48**	< LQ
P04	nd	nd	nd	4,66±0,05	nd	nd	< LQ	nd	< LQ	**221,92[3]±0,10**	**30,46[3]±0,43**	< LQ
P05	nd	nd	nd	4,50±0,03	nd	nd	< LQ	nd	Nd	**64,80[3]±7,84**	**4,59[3]±0,46**	< LQ
P06	nd	nd	nd	**15,23[4]±0,32**	nd	nd	< LQ	nd	Nd	nd	**26,71[3]±0,47**	< LQ
P07	nd	nd	nd	**28,28[4]±2,40**	nd	nd	< LQ	nd	< LQ	**25,68[3]±4,70**	< LQ	< LQ
P08	nd	nd	nd	6,30±0,41	nd	nd	< LQ	nd	< LQ	nd	< LQ	< LQ
P09	nd	nd	nd	**27,66[4]±1,43**	nd	nd	< LQ	nd	< LQ	**115,77[3]±3,50**	**13,77[3]±0,13**	< LQ
P10	nd	nd	nd	12,97±0,97	nd	nd	< LQ	nd	< LQ	**47,73[3]±9,36**	< LQ	< LQ
Coleta 2 (24/04/19)												
Pontos de Coleta	Atz	Dia	Dea	Paraquat	Diazinon	Clorpirifos	Paration	Pirimifós	Malation	Glifosato	Ampa	2,4 D
P01	nd	< LQ	nd	nd	nd	nd	< LQ	< LQ	< LQ	**57,65[3]±10,18**	**58,88[3]±0,64**	< LQ
P02	nd	< LQ	nd	nd	nd	nd	< LQ	< LQ	< LQ	nd	nd	< LQ
P03	< LQ	< LQ	nd	nd	nd	nd	1,58±0,41	< LQ	< LQ	< LQ	**43,01[3]±0,35**	< LQ
P04	nd	< LQ	nd	nd	nd	nd	< LQ	< LQ	< LQ	**32,34[3]±7,36**	**68,91[3]±0,10**	< LQ
P05	nd	< LQ	nd	< LQ	nd	nd	< LQ	nd	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ
P06	nd	< LQ	nd	< LQ	nd	nd	< LQ	nd	< LQ	nd	nd	< LQ
P07	nd	< LQ	nd	< LQ	nd	nd	< LQ	nd	< LQ	**135,49[3]±0,98**	**42,38[3]± 19,40**	< LQ
P08	nd	nd	nd	< LQ	nd	nd	< LQ	< LQ	< LQ	nd	nd	< LQ
P09	< LQ	< LQ	nd	< LQ	nd	nd	< LQ	nd	< LQ	**214,97[3]± 16,35**	**258,72[3]± 2,18**	< LQ
P10	< LQ	< LQ	nd	6,09±0,89	nd	nd	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	**21,91[3]±0,23**	< LQ
Coleta 3 (21/05/19)												
Pontos de Coleta	Atz	Dia	Dea	Paraquat	Diazinon	Clorpirifos	Paration	Pirimifós	Malation	Glifosato	Ampa	2,4 D

P01	nd	nd	nd	9,43±0,15	nd	nd	< LQ	nd	nd	nd	nd	< LQ
P02	< LQ	nd	nd	**42,71[4,5]±1,76**	nd	nd	< LQ	nd	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ
P03	nd	nd	< LQ	**41,00[4,5]±4,05**	nd	nd	< LQ	nd	nd	nd	nd	< LQ
P04	nd	nd	< LQ	**20,67[4]±0,31**	nd	nd	< LQ	nd	nd	nd	nd	< LQ
P05	nd	nd	< LQ	**18,34[4]±0,47**	nd	nd	< LQ	nd	nd	nd	nd	< LQ
P06	< LQ	nd	< LQ	**21,37[4]±1,16**	nd	nd	< LQ	nd	nd	< LQ	nd	< LQ
P07	nd	nd	< LQ	**93,21[4,5]±3,19**	nd	nd	< LQ	nd	< LQ	nd	nd	< LQ
P08	nd	nd	< LQ	**89,45[4,5]±7,45**	nd	nd	2,34±0,54	nd	nd	< LQ	< LQ	< LQ
P09	nd	nd	< LQ	**40,94[4,5]±2,59**	nd	nd	< LQ	nd	nd	nd	nd	< LQ
P10	nd	nd	< LQ	**21,06[4]±1,01**	nd	nd	< LQ	nd	nd	< LQ	nd	< LQ

Coleta 4 (25/06/19)

Pontos de Coleta	Atz	Dia	Dea	Paraquat	Diazinon	Clorpirifos	Paration	Pirimifós	Malation	Glifosato	Ampa	2,4 D
P01	nd	nd	nd	< LQ	< LQ	nd	< LQ	nd	nd	nd	nd	< LQ
P02	nd	nd	nd	nd	nd	nd	< LQ	nd	< LQ	nd	nd	< LQ
P03	nd	nd	nd	nd	nd	< LQ	< LQ	nd	nd	nd	< LQ	< LQ
P04	nd	nd	< LQ	< LQ	nd	nd	< LQ	nd	< LQ	nd	nd	< LQ
P05	nd	nd	nd	< LQ	nd	nd	< LQ	< LQ	< LQ	nd	nd	< LQ
P06	nd	nd	nd	< LQ	nd	nd	< LQ	< LQ	< LQ	nd	nd	< LQ
P07	nd	nd	nd	nd	< LQ	nd	< LQ	nd	< LQ	< LQ	nd	< LQ
P08	nd	nd	nd	nd	nd	nd	< LQ	nd	nd	nd	< LQ	< LQ
P09	nd	nd	nd	6,00±0,44	nd	nd	< LQ	nd	< LQ	nd	nd	< LQ
P10	nd	nd	< LQ	nd	< LQ	nd	< LQ	nd	nd	nd	< LQ	< LQ

Coleta 5 (30/07/19)

Pontos de Coleta	Atz	Dia	Dea	Paraquat	Diazinon	Clorpirifos	Paration	Pirimifós	Malation	Glifosato	Ampa	2,4 D
P01	nd	nd	nd	< LQ	< LQ	nd	< LQ	nd	nd	nd	< LQ	< LQ
P02	nd	nd	< LQ	< LQ	< LQ	nd	< LQ	nd	nd	nd	< LQ	< LQ
P03	nd	nd	nd	< LQ	nd	nd	< LQ	nd	nd	nd	**33,11[3]±0,36**	< LQ
P04	nd	nd	nd	nd	nd	nd	< LQ	nd	nd	nd	**27,93[3]±0,30**	< LQ
P05	nd	nd	nd	nd	nd	nd	< LQ	nd	nd	< LQ	< LQ	< LQ
P06	nd	nd	nd	nd	nd	nd	< LQ	nd	nd	nd	**18,20[3]±0,00**	< LQ
P07	nd	nd	nd	< LQ	nd	nd	< LQ	nd	nd	< LQ	< LQ	< LQ

P08	nd	nd	nd	< LQ	nd	nd	< LQ	nd	nd	< LQ	**8,66[3]±0,90**	< LQ
P09	nd	nd	nd	< LQ	nd	nd	< LQ	nd	nd	nd	< LQ	< LQ
P10	nd	nd	nd	< LQ	nd	nd	< LQ	nd	nd	nd	**4,69[3]±0,16**	< LQ
Coleta 6 (27/08/19)												
Pontos de Coleta	Atz	Dia	Dea	Paraquat	Diazinon	Clorpirifos	Paration	Pirimifós	Malation	Glifosato	Ampa	2,4 D
P01	nd	nd	nd	7,65±0,80	nd	nd	< LQ	< LQ	nd	nd	nd	< LQ
P02	nd	nd	nd	7,56±0,99	nd	nd	< LQ	nd	nd	nd	nd	< LQ
P03	nd	nd	< LQ	9,88±0,39	nd	nd	< LQ	nd	nd	nd	nd	< LQ
P04	nd	nd	< LQ	5,28±0,35	nd	nd	< LQ	nd	nd	nd	nd	< LQ
P05	nd	nd	nd	5,79±1,06	nd	nd	< LQ	nd	< LQ	nd	nd	< LQ
P06	nd	nd	< LQ	7,78±0,18	nd	nd	< LQ	nd	nd	nd	nd	< LQ
P07	nd	nd	nd	7,10±0,10	nd	nd	< LQ	nd	nd	nd	nd	< LQ
P08	< LQ	nd	nd	**10,69[4]±0,20**	nd	nd	1,77±0,05	nd	nd	< LQ	nd	< LQ
P09	< LQ	nd	< LQ	**25,07[4]±0,04**	nd	nd	< LQ	nd	nd	< LQ	nd	< LQ
P10	nd	nd	< LQ	**35,21[4,5]±1,32**	nd	nd	< LQ	nd	nd	< LQ	< LQ	< LQ
Coleta 7 (23/09/19)												
Pontos de Coleta	Atz	Dia	Dea	Paraquat	Diazinon	Clorpirifos	Paration	Pirimifós	Malation	Glifosato	Ampa	2,4 D
P01	nd	nd	nd	**24,08[4]±1,23**	nd	nd	< LQ	nd	nd	< LQ	< LQ	< LQ
P02	nd	nd	nd	**16,06[4]±0,26**	nd	nd	< LQ	nd	nd	< LQ	< LQ	< LQ
P03	nd	nd	nd	**19,93[4]±0,51**	nd	nd	< LQ	nd	nd	nd	**6,12[3]±0,19**	< LQ
P04	nd	nd	< LQ	**15,73[4]±0,74**	nd	nd	< LQ	nd	< LQ	nd	< LQ	< LQ
P05	nd	nd	nd	**74,53[4,5]±2,69**	nd	nd	< LQ	nd	< LQ	nd	< LQ	< LQ
P06	< LQ	nd	< LQ	**55,70[4,5]±1,87**	nd	nd	< LQ	nd	nd	nd	**11,42[3]±0,35**	< LQ
P07	< LQ	nd	nd	8,09±0,43	nd	nd	< LQ	nd	< LQ	**36,32[3]± 4,02**	**10,04[3]±0,15**	< LQ
P08	nd	nd	nd	< LQ	nd	nd	< LQ	nd	< LQ	nd	< LQ	< LQ
P09	nd	nd	nd	5,40±0,47	nd	nd	< LQ	nd	< LQ	**29,66[3]± 3,81**	**40,68[3]±1,92**	< LQ
P10	< LQ	nd	< LQ	**14,78[4]±1,31**	nd	nd	< LQ	nd	< LQ	**72,70[3]± 0,30**	**7,36[3]±0,29**	< LQ
Coleta 8 (29/10/19)												
Pontos de Coleta	Atz	Dia	Dea	Paraquat	Diazinon	Clorpirifos	Paration	Pirimifós	Malation	Glifosato	Ampa	2,4 D
P01	nd	nd	nd	< LQ	nd	nd	< LQ	nd	< LQ	nd	< LQ	< LQ

P02	< LQ	nd	nd	**39,91[4,5]±4,73**	< LQ	nd	1,62±0,26	nd	< LQ	**24,18[3]±0,06**	**21,08[3]±1,87**	< LQ
P03	nd	nd	nd	**27,21[4]±1,77**	nd	nd	< LQ	nd	< LQ	< LQ	**42,58[3]±0,95**	< LQ
P04	nd	nd	< LQ	6,10±0,35	nd	nd	< LQ	nd	< LQ	nd	< LQ	< LQ
P05	nd	nd	nd	5,82±0,26	nd	< LQ	< LQ	nd	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ
P06	nd	nd	nd	6,44±0,26	nd	nd	< LQ	nd	< LQ	nd	< LQ	< LQ
P07	nd	nd	nd	8,58±0,48	nd	< LQ	< LQ	nd	< LQ	nd	**6,50[3]±0,60**	< LQ
P08	nd	nd	nd	7,87±0,23	nd	nd	< LQ	nd	< LQ	**43,05[3]±3,38**	**20,57[3]±0,25**	< LQ
P09	nd	nd	< LQ	5,59±0,21	nd	nd	< LQ	nd	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ
P10	< LQ	nd	< LQ	**10,63[4]±0,85**	nd	nd	< LQ	nd	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ

Coleta 9 (26/11/19)

Pontos de Coleta	Atz	Dia	Dea	Paraquat	Diazinon	Clorpirifos	Paration	Pirimifós	Malation	Glifosato	Ampa	2,4 D
P01	nd	nd	nd	**17,77[4]±0,60**	nd	nd	4,23±0,33	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ
P02	nd	nd	nd	**13,18[4]±0,38**	nd	nd	< LQ	nd	< LQ	nd	< LQ	< LQ
P03	nd	nd	nd	**23,60[4]±0,59**	nd	nd	3,58±0,10	nd	< LQ	nd	< LQ	< LQ
P04	nd	nd	nd	**34,76[4,5]±2,46**	nd	nd	3,52±0,27	nd	< LQ	< LQ	**11,65[3]±0,79**	< LQ
P05	nd	nd	nd	**10,79[4]±0,52**	nd	nd	< LQ	nd	< LQ	nd	< LQ	< LQ
P06	nd	nd	nd	**20,67[4]±0,48**	nd	nd	1,76±0,19	nd	< LQ	nd	**7,55[3]±0,28**	< LQ
P07	nd	nd	nd	**25,15[4]±1,99**	nd	nd	2,00±0,47	nd	< LQ	nd	**72,05[3]±0,06**	< LQ
P08	nd	nd	nd	6,30±0,20	nd	nd	< LQ	nd	< LQ	nd	**21,46[3]±1,08**	< LQ
P09	nd	nd	nd	5,68±0,21	nd	nd	1,50±0,27	nd	< LQ	nd	**23,43[3]±1,06**	< LQ
P10	nd	nd	nd	**71,91[4,5]±9,95**	nd	nd	2,92±0,86	nd	< LQ	< LQ	**9,03[3]±0,04**	< LQ

Coleta 10 (17/12/19)

Pontos de Coleta	Atz	Dia	Dea	Paraquat	Diazinon	Clorpirifos	Paration	Pirimifós	Malation	Glifosato	Ampa	2,4 D
P01	nd	nd	nd	6,51±0,19	nd	nd	2,17±0,33	nd	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ
P02	nd	nd	nd	6,27±0,22	nd	nd	2,95±0,16	nd	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ
P03	nd	nd	nd	5,69±0,34	nd	nd	< LQ	nd	< LQ	< LQ	nd	< LQ
P04	nd	nd	nd	5,29±0,29	nd	nd	1,60±0,05	nd	< LQ	nd	< LQ	< LQ
P05	nd	nd	nd	6,60±0,31	nd	nd	< LQ	nd	< LQ	nd	< LQ	< LQ
P06	nd	nd	nd	6,05±0,48	nd	nd	< LQ	nd	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ
P07	nd	nd	nd	5,40±0,16	nd	nd	< LQ	nd	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ

P08	nd	nd	nd	7,97±0,40	< LQ	nd	< LQ	nd	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ
P09	nd	nd	nd	6,51±0,44	< LQ	nd	1,94±0,49	nd	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ
P10	nd	nd	nd	**60,37[4,5]±9,81**	< LQ	nd	**71,02[1]±10,69**	2,08±0,32	< LQ	< LQ	**6,27[3]±0,62**	< LQ

Coleta 11 (17/01/20)

Pontos de Coleta	Atz	Dia	Dea	Paraquat	Diazinon	Clorpirifos	Paration	Pirimifós	Malation	Glifosato	Ampa	2,4 D
P01	nd	nd	nd	7,29±0,51	nd	nd	< LQ	nd	< LQ	**79,69[3]±6,06**	< LQ	< LQ
P02	nd	nd	nd	6,31±0,21	nd	nd	< LQ	nd	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ
P03	nd	nd	nd	9,15±1,04	nd	nd	< LQ	nd	< LQ	**38,40[3]±10,49**	< LQ	< LQ
P04	nd	nd	nd	8,91±0,34	nd	nd	< LQ	nd	nd	< LQ	**8,59[3]±0,19**	< LQ
P05	nd	nd	nd	**10,77[4]±0,72**	nd	nd	< LQ	nd	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ
P06	nd	nd	nd	< LQ	nd	nd	< LQ	nd	nd	< LQ	< LQ	< LQ
P07	nd	nd	nd	5,43±0,34	nd	nd	< LQ	nd	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ
P08	nd	nd	nd	6,77±0,28	nd	nd	< LQ	nd	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ
P09	nd	nd	nd	7,13±0,08	nd	nd	< LQ	nd	nd	< LQ	< LQ	< LQ
P10	< LQ	nd	< LQ	**30,73[4,5]±1,78**	nd	nd	< LQ	nd	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ

Coleta 12 (20/02/20)

Pontos de Coleta	Atz	Dia	Dea	Paraquat	Diazinon	Clorpirifos	Paration	Pirimifós	Malation	Glifosato	Ampa	2,4 D
P01	nd	nd	nd	4,50±0,31	nd	nd	< LQ	nd	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ
P02	nd	nd	nd	5,57±0,11	nd	nd	< LQ	nd	< LQ	nd	**10,07[3]±0,22**	< LQ
P03	nd	nd	nd	7,61±1,27	nd	nd	< LQ	nd	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ
P04	nd	nd	nd	6,99±0,63	nd	nd	< LQ	nd	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ
P05	nd	nd	nd	**13,53[4]±0,55**	nd	nd	< LQ	nd	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ
P06	nd	nd	nd	**10,06[4]±0,34**	nd	nd	< LQ	nd	< LQ	nd	**6,29[3]±0,28**	< LQ
P07	nd	nd	nd	6,26±0,18	nd	nd	< LQ	nd	< LQ	< LQ	**5,51[3]±0,15**	< LQ
P08	nd	nd	nd	6,31±0,17	nd	nd	< LQ	nd	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ
P09	nd	nd	nd	8,40±0,52	nd	nd	< LQ	nd	< LQ	< LQ	**11,12[3]±0,84**	< LQ
P10	nd	nd	< LQ	**22,67[4]±0,61**	nd	nd	< LQ	nd	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ

Valores com número sobescrito e em negrito indicam concentração acima das leis correspondentes: [1]Portaria Nº5/2017 do MS / [2]CONAMA 396/2008/ [3]União Europeia / [4]Canadá / [5]WHO em IUPAC 2003
nd: amostras que não foi detectado; < LQ: valores menores que o LQ

Foram analisadas um total de 120 amostras, perfazendo 10 pontos de análise, em um período de 12 meses. A Tabela 12 facilitou a visualização de uma forma geral os resultados referentes à frequência que os agrotóxicos em estudo foram encontrados abaixo do limite de quantificação (LQ), acima do LQ, bem como, os valores mínimos encontrados e máximos para cada analito.

Tabela 12 - Resumo da ocorrência dos agrotóxicos nas amostras de água de consumo de Missal (n = 120)

Pesticida	LQ ($\mu g\ L^{-1}$)	n < LQ	n > LQ	nd	Min / ($\mu g\ L^{-1}$)	Max / ($\mu g\ L^{-1}$)
Atrazina	0,89	13	0	107	< LQ	< LQ
DIA	0,40	9	0	111	< LQ	< LQ
DEA	0,32	24	0	96	< LQ	< LQ
Paraquat	2,65	19	89	12	4,50	93,21
Diazinon	0,69	9	0	111	< LQ	< LQ
Clorpirifos	0,35	3	0	117	< LQ	< LQ
Paration	1,37	104	16	0	1,50	71,02
Pirimifós	0,63	10	1	109	2,08	2,08
Malation	0,57	78	0	42	< LQ	< LQ
Glifosato	21,63	47	17	56	< LQ	221,92
AMPA	4,29	55	37	28	< LQ	258,72
2,4 D	1,19	103	17	0	< LQ	< LQ

n<LQ: número de amostras detectadas abaixo do LQ (não inclusas as amostras com concentrações abaixo do LD); n>LQ: número de amostras detectadas acima do LQ; nd: número de amostras que não foi detectado; Min/Max: valores mínimo e máximo quantificados.

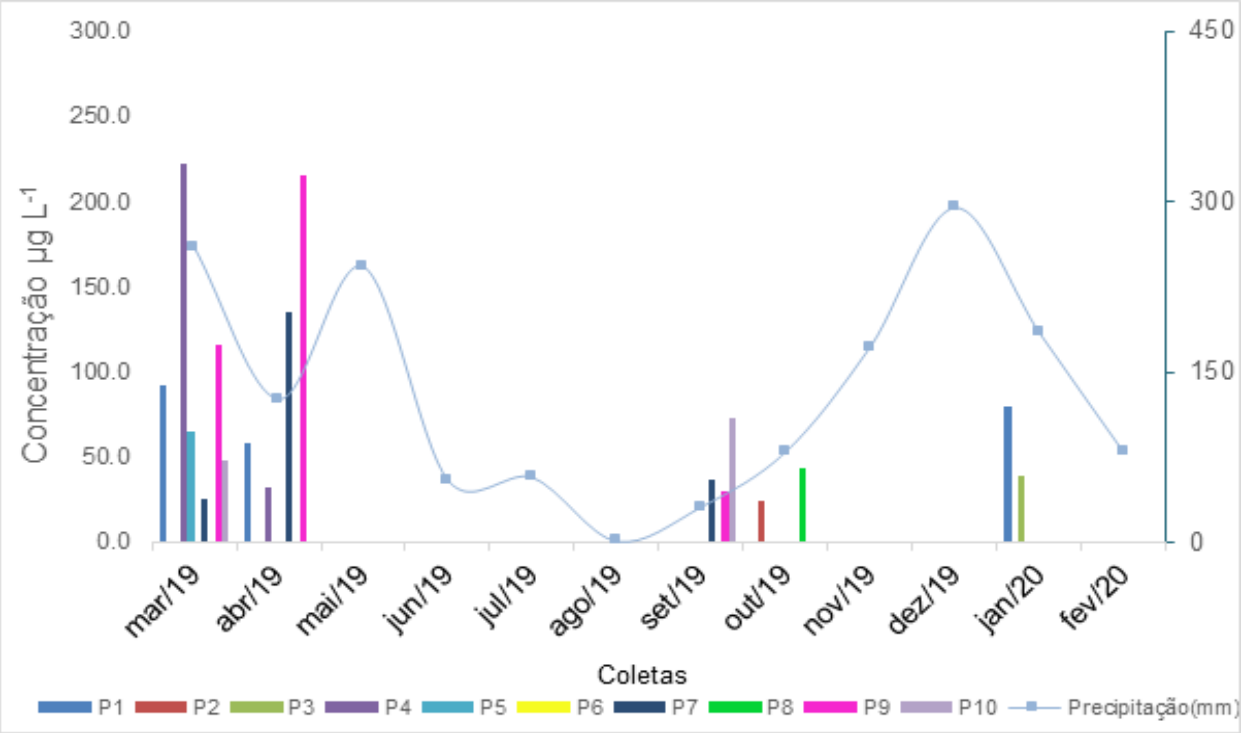
Os agrotóxicos que foram detectados com maior frequência foram o paraquat e paration. Nenhuma amostra de água subterrânea (pontos P1 até P9) analisada apresentou concentração acima da Legislação Brasileira (Brasil, 2017; Brasil, 2008). Apenas o paration no ponto P10 (água superficial), no mês de dezembro ficou acima do VMP pela portaria Nº5 de 2017 do MS.

Dos pontos coletados, detectou-se a maior ocorrência de agrotóxicos no P10 no mês de dezembro, em que foram quantificados os agrotóxicos paraquat (60,37 $\mu g\ L^{-1}$), paration (71,02 $\mu g\ L^{-1}$), pirimifós (2,08 $\mu g\ L^{-1}$) e AMPA (6,27 $\mu g\ L^{-1}$). Este ponto é o único ponto coletado de água superficial, e no seu entorno há predominância de agricultura.

4.3 GLIFOSATO E AMPA

O glifosato foi encontrado em 53,33% das amostras, sendo que em 17 amostras apresentou valores quantificáveis e valores acima do valor máximo permitido pela legislação Europeia (EU, 2016), variando de 24,18 a 221,92 µg L^{-1}. Em 47 amostras o glifosato estava abaixo do LQ do método (21,63 µg L^{-1}). As aplicações para esse pesticida no calendário da cooperativa de Missal são em janeiro, fevereiro, março, agosto e outubro. Na Figura 12 observa-se a presença desse analito em mais pontos de coleta nos meses de março e abril. Em setembro, outubro e janeiro o glifosato foi encontrado com valores acima do LQ. Para o mês de setembro, os pontos em que o glifosato foi quantificado foram P7, P9 e P10, já em outubro foram os pontos P2 e P8, e em janeiro os pontos que tiveram valores acima do LQ foram P1 e P3.

Figura 12 - Concentração do glifosato (µg L^{-1}) em todos os pontos de coleta nas águas de consumo e precipitação no período de março de 2019 a fevereiro de 2020 do município de Missal



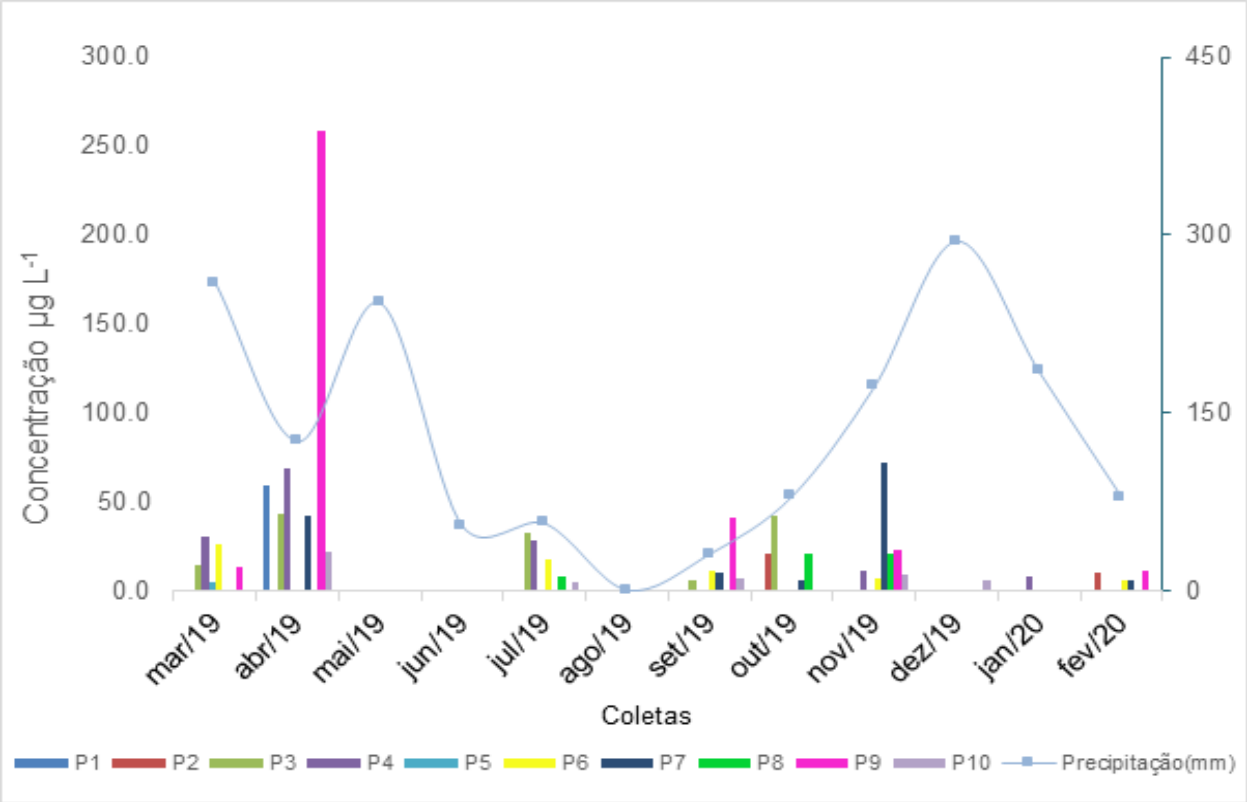
Fonte: da autora

Na variação espacial as análises demonstraram maiores frequência do glifosato nos pontos P7, P9 e P10 e níveis de concentração mais elevados no P1, P4, P7 e P9.

Em 76,67% das amostras o metabólito AMPA foi detectado, e em 37 amostras os valores encontrados foram superiores ao LQ e ao valor máximo permitido pela

legislação Europeia (EU, 2016). Analisando a Figura 13, os meses de abril e novembro apresentaram uma maior ocorrência de pontos com valores quantificados. Em nosso levantamento em abril de 2019, na coleta 2, foram encontrados para glifosato e AMPA respectivamente, os valores 214,97 e 258,72 µg L^{-1}. Esses valores somados representam 473,69 µg L^{-1}, resultando quase no valor máximo permitido pela portaria brasileira (Nº 5 de 2017 do MS) de consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde (BRASIL, 2017).

Figura 13 - Concentração do AMPA (µg L^{-1}) em todos os pontos de coleta nas águas de consumo e precipitação no período de março de 2019 a fevereiro de 2020 do município de Missal



Fonte: da autora

Segundo resultados de um estudo em áreas agrícolas, a precipitação precisa ser considerada com relação a presença de glifosato e AMPA em ambientes de nível superficial devido a solubilidade destes compostos (ALONSO et al, 2018).

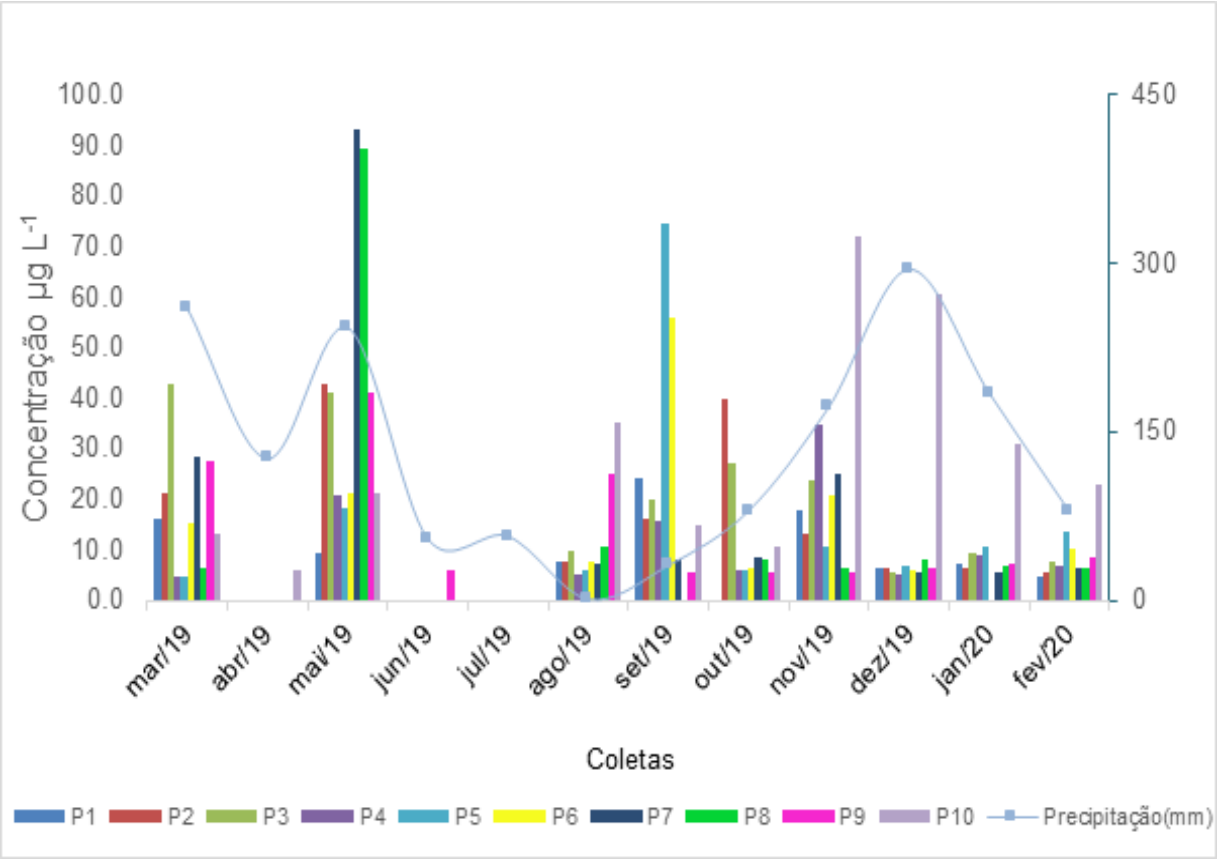
4.4 ATZ, DIA e DEA

Os analitos ATZ, DIA e DEA foram detectados abaixo do limite de quantificação, sendo o DEA o que apresentou a maior ocorrência, estando presente em 19,2% das amostras. O DEA também foi detectado sete vezes no P10 (Rio São Vicente), único ponto coletado de água superficial. A ATZ e seus metabolitos não foram detectados nos meses de novembro e dezembro de 2019 e março de 2020. Por outro lado, o DIA foi detectado em 7,50% das amostras, exclusivamente no mês de abril, não sendo detectado em outros meses. No município de Missal a aplicação de ATZ é realizada nos meses de janeiro, fevereiro e março, durante o período de plantio do milho.

4.5 PARAQUAT

O paraquat foi quantificado em 74,17% das amostras, não sendo detectado apenas em 12 das 120 amostras analisadas. A Figura 14 ilustra a ocorrência desse herbicida, considerando as variabilidades espacial e temporal. Segundo o calendário da cooperativa local de aplicação agronômica (SYSGEO, 2019), o paraquat é aplicado nos meses de janeiro e agosto. Por outro lado, a presença do herbicida foi observada durante todos os meses, com elevada incidência no mês de maio, o qual coincide com a colheita do milho, e com um mês de grande ocorrência de chuvas. Em seguida, agosto e setembro apresentaram níveis mais elevados deste agrotóxico e na sequência novembro.

Figura 14 - Concentração de paraquat (µg L^{-1}) em todos os pontos de coleta nas águas de consumo e precipitação no período de março de 2019 a fevereiro de 2020 do município de Missal



Fonte: da autora

4.6 ORGANOFOSFORADOS

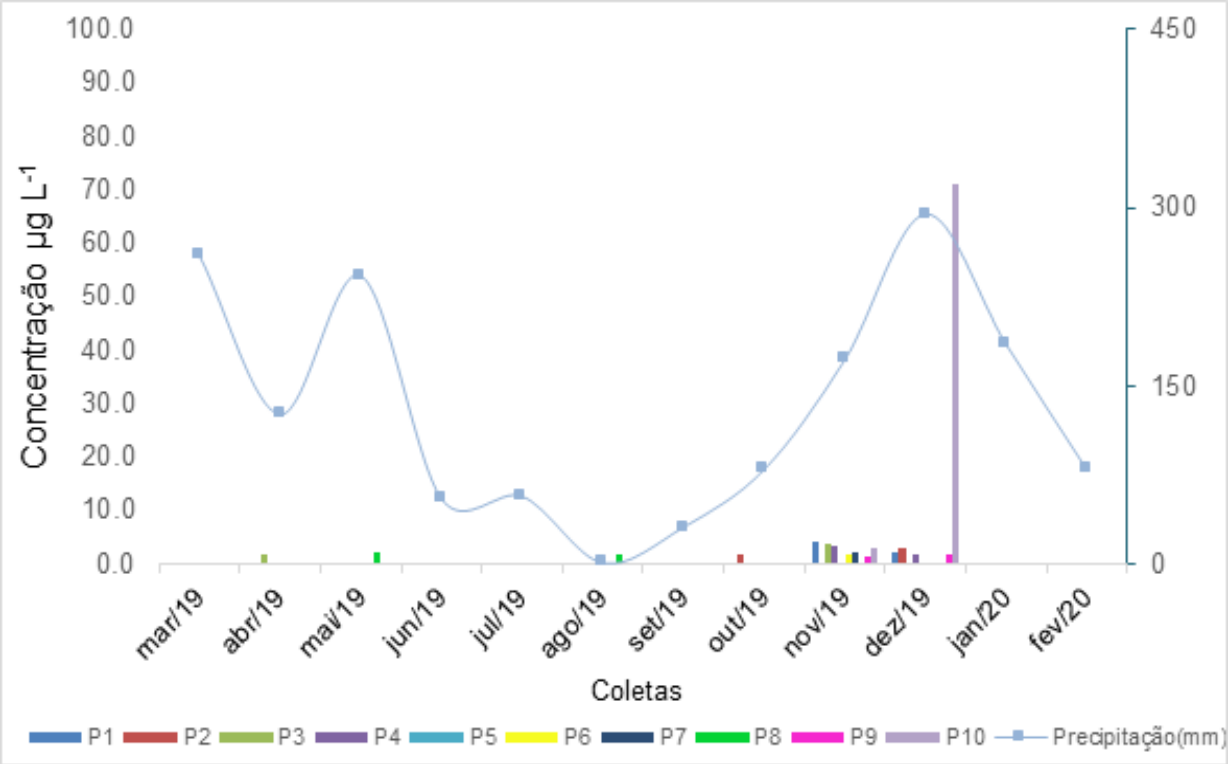
Dos 5 organofosforados quantificados, 2 foram mais predominantes, sendo encontrados em 100% (paration) e 65% (malation) das amostras. Os menos abundantemente encontrados foram: diazinon, clorpirifos e pirimifós presentes em 7,50%, 2,50% e 9,17% das amostras, respectivamente. De acordo com o calendário de aplicação do município de Missal (SYSGEO, 2019), os organofosforados são aplicados durante seis meses seguidos, geralmente de novembro até abril.

O organofosforado diazinon foi detectado em 9 amostras, com valores abaixo do limite de quantificação, nos meses de junho, julho, outubro e dezembro, nos pontos P1, P2, P7, P8, P9 e P10, áreas características com destinação a criação de animais e agricultura.

O clorpirifós foi detectado abaixo do LQ (0,35 µg L^{-1}) em 2,5% das amostras, as quais foram P3, P5 e P7, em datas que não coincidem com a aplicação relatada pela Sysgeo (2019).

O paration foi encontrado em todas as amostras deste estudo, sendo quantificado em 16 delas. Na coleta 10 (em 17/12/19) apresentou o seu valor máximo de 71,02 µg L^{-1}. A Figura 15 ilustra a ocorrência do paration considerando as variabilidades espacial e temporal e observa-se que os meses com maior ocorrência do paration foram novembro e dezembro, coincidindo com períodos de chuva.

Figura 15 – Concentração do paration (µg L^{-1}) em todos os pontos de coleta nas águas de consumo e precipitação no período de março de 2019 a fevereiro de 2020 do município de Missal



Fonte: da autora

A frequência em que o pirimifós foi detectado também foi reduzida, sendo encontrado abaixo do LQ em 10 amostras e acima do LQ (0,63 µg L^{-1}) somente em 1 amostra (abaixo do preconizado pela IUPAC/2003). Os meses em que este pesticida esteve presente foram abril, junho, agosto e novembro.

Outro organofosforado, o malation foi detectado em 65% das amostras, porém não foram quantificadas pois seus valores nas amostras foram inferiores ao LQ (0,57 µg L^{-1}). Verificando a variabilidade temporal, somente no mês de julho (início do vazio sanitário) esse agrotóxico não foi encontrado em nenhum ponto de amostragem. O malation

foi detectado em todos os pontos de coleta deste levantamento nos meses de abril, outubro, novembro, dezembro de 2019 e em fevereiro de 2020.

4.7 AGROTÓXICO 2,4 D

O 2,4 D foi detectado em todas as 120 amostras analisadas, abaixo dos valores do LQ. É um pesticida amplamente usado em locais agrícolas, florestais e industriais e possui baixa solubilidade em água (900 mg L^{-1}). Segundo o Boletim epidemiológico do Ministério da Saúde de 2012 de 2.428 amostras analisadas em todo o Brasil, 20 % apresentaram valores de 2,4 D acima do LQ (VIGIAGUA, 2013).

4.8 ÂNIONS E CÁTIONS

Os dados completos dos íons analisados em todas as coletas estão disponíveis na Tabela 13.

Tabela 13 – Concentração dos íons monitorados (mg L^{-1}) na água de consumo de Missal nas 12 coletas realizadas.

Concentração dos analitos (mg L^{-1}) **Coleta 1** (26/03/19)													
Pontos de Coleta	Fluoreto	Cloreto	Nitrito	Brometo	Nitrato	Sulfato	Fosfato	Lítio	Sódio	Amônio	Potássio	Cálcio	Magnésio
P01	0,07±0,01	1,68±0,01	0,00±0,00	0,00±0,00	q.a.c.	1,26±0,02	0,05±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	q.a.c.	0,10±0,00	0,88±0,03	0,24±0,00
P02	0,11±0,00	0,50±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	1,83±0,01	0,84±0,00	0,02±0,02	0,00±0,00	0,00±0,00	q.a.c.	0,09±0,00	1,01±0,06	0,24±0,03
P03	0,04±0,00	q.a.c.	0,00±0,00	**0,03[3,4]±0,00**	q.a.c.	2,08±0,03	0,24±0,00	0,00±0,00	q.a.c.	0,00±0,00	0,84±0,01	q.a.c.	q.a.c.
P04	0,09±0,00	5,08±0,06	0,00±0,00	**0,02[3,4]±0,00**	q.a.c.	0,33±0,00	0,15±0,03	0,00±0,00	q.a.c.	0,00±0,00	0,48±0,01	q.a.c.	q.a.c.
P05	0,02±0,01	1,75±0,04	0,00±0,00	0,00±0,00	1,81±0,01	0,89±0,11	0,16±0,02	0,00±0,00	q.a.c.	0,00±0,00	0,48±0,01	9,69±0,01	3,15±0,20
P06	0,03±0,00	0,06±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,60±0,00	0,01±0,00	0,06±0,00	0,00±0,00	0,98±0,01	0,00±0,00	0,26±0,01	3,09±0,20	1,14±0,03
P07	0,19±0,00	5,22±0,03	0,00±0,00	0,01±0,00	q.a.c	0,95±0,01	0,06±0,02	0,00±0,00	q.a.c.	0,00±0,00	0,39±0,00	9,35±0,49	3,48±0,12
P08	0,09±0,01	4,20±0,10	0,00±0,00	**0,05[3,4]±0,00**	q.a.c.	1,28±0,02	0,07±0,02	0,00±0,00	q.a.c.	0,00±0,00	0,57±0,01	18,44±0,11	q.a.c.
P09	0,10±0,01	3,56±0,09	0,00±0,00	0,01±0,00	q.a.c.	2,54±0,13	0,09±0,05	0,00±0,00	q.a.c.	0,00±0,00	0,96±0,05	18,22±1,21	q.a.c.
P10	0,08±0,00	4,05±0,08	0,00±0,00	**0,03[3,4]±0,00**	q.a.c	3,92±0,35	0,04±0,00	0,00±0,00	q.a.c.	0,00±0,00	1,05±0,09	9,33±0,06	3,87±0,44
Coleta 2 (24/04/19)													
Pontos de Coleta	Fluoreto	Cloreto	Nitrito	Brometo	Nitrato	Sulfato	Fosfato	Lítio	Sódio	Amônio	Potássio	Cálcio	Magnésio

P01	**2,00[2,3,4,5]± 0,40**	4,71±1,05	0,00±0,00	0,01±0,00	q.a.c	4,09±1,12	0,09±0,01	0,00±0,00	0,00±0,00	q.a.c.	1,07±0,04	1,68±0,08	0,45±0,02
P02	0,26±0,04	0,65±0,13	0,00±0,00	0,01±0,00	2,40±0,46	1,24±0,39	0,34±0,01	0,00±0,00	0,00±0,00	q.a.c.	0,09±0,00	1,05±0,28	0,30±0,08
P03	0,04±0,00	q.a.c	0,00±0,00	**0,05[3,4]±0,00**	q.a.c	2,34±0,31	0,11±0,01	0,00±0,00	q.a.c.	0,00±0,00	0,80±0,01	q.a.c.	q.a.c.
P04	0,10±0,00	4,13±0,12	0,00±0,00	**0,03[3,4]±0,00**	q.a.c	0,60±0,05	0,16±0,01	0,00±0,00	q.a.c.	0,00±0,00	0,42±0,00	18,85±1,20	q.a.c.
P05	0,09±0,00	1,06±0,01	0,00±0,00	0,01±0,00	0,97±0,00	0,15±0,00	0,18±0,03	0,00±0,00	q.a.c.	0,00±0,00	0,39±0,01	9,69±0,16	3,28±0,11
P06	0,04±0,00	0,07±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,57±0,01	0,01±0,00	0,01±0,00	0,00±0,00	0,70±0,01	0,00±0,00	0,15±0,03	2,56±0,05	0,96±0,12
P07	0,31±0,00	4,71±0,03	0,00±0,00	**0,02[3,4]±0,00**	q.a.c	1,00±0,01	0,09±0,02	0,00±0,00	q.a.c.	0,00±0,00	0,61±0,01	8,31±0,81	3,18±0,22
P08	0,08±0,01	4,00±0,31	0,00±0,00	**0,06[3,4]±0,00**	q.a.c	1,34±0,18	0,10±0,02	0,00±0,00	q.a.c.	**4,72[1,3]±0,02**	0,55±0,01	19,11±0,67	q.a.c.
P09	0,13±0,04	4,79±1,84	0,00±0,00	**0,04[3,4]±0,00**	q.a.c	1,85±0,90	0,28±0,17	0,00±0,00	q.a.c.	0,00±0,00	0,35±0,00	17,53±0,62	q.a.c.
P10	0,08±0,00	4,63±0,04	0,00±0,00	**0,04[3,4]±0,00**	q.a.c	3,69±0,00	0,05±0,01	0,00±0,00	q.a.c.	0,00±0,00	1,01±0,00	7,52±0,31	3,34±0,28

Coleta 3 (21/05/19)

Pontos de Coleta	Fluoreto	Cloreto	Nitrito	Brometo	Nitrato	Sulfato	Fosfato	Lítio	Sódio	Amônio	Potássio	Cálcio	Magnésio
P01	0,60±0,01	2,36±0,03	0,00±0,00	0,01±0,00	q.a.c	1,84±0,36	0,04±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	q.a.c.	0,17±0,00	0,00±0,00	1,16±0,13
P02	0,14±0,00	0,56±0,01	0,00±0,00	0,01±0,00	1,66±0,01	1,19±0,00	0,01±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	q.a.c.	0,11±0,00	0,00±0,00	0,52±0,11
P03	0,03±0,00	q.a.c	0,00±0,00	**0,04[3,4]±0,00**	q.a.c	3,86±1,80	0,20±0,08	0,00±0,00	q.a.c.	0,00±0,00	0,84±0,00	q.a.c.	q.a.c.
P04	0,11±0,02	q.a.c	0,00±0,00	**0,04[3,4]±0,01**	q.a.c	1,31±0,05	0,28±0,02	0,00±0,00	q.a.c.	0,00±0,00	0,54±0,00	q.a.c.	q.a.c.
P05	0,05±0,01	1,33±0,10	0,00±0,00	0,01±0,00	1,90±0,02	0,09±0,00	0,32±0,05	0,00±0,00	q.a.c.	0,00±0,00	0,46±0,00	9,69±0,40	3,26±0,26
P06	0,03±0,00	0,16±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,55±0,00	3,73±1,95	0,05±0,00	0,00±0,00	0,91±0,01	0,00±0,00	0,22±0,01	2,98±0,20	1,14±0,17
P07	0,26±0,00	4,89±0,02	0,00±0,00	0,01±0,00	q.a.c	1,37±0,01	0,11±0,05	0,00±0,00	0,00±0,00	q.a.c.	0,37±0,00	8,92±0,74	3,22±0,20
P08	0,08±0,00	4,15±0,01	0,00±0,00	**0,02[3,4]±0,00**	q.a.c	q.a.c	0,14±0,03	0,00±0,00	q.a.c.	0,00±0,00	0,59±0,01	q.a.c.	q.a.c.
P09	0,09±0,00	3,32±0,03	0,00±0,00	0,01±0,01	q.a.c	1,30±0,01	0,11±0,02	0,00±0,00	q.a.c.	0,00±0,00	0,38±0,00	18,64±0,58	q.a.c.

P10	0,07±0,00	4,40±0,07	0,00±0,00	**0,04[3,4]±0,00**	8,61±0,15	3,08±1,81	0,04±0,01	0,00±0,00	q.a.c.	0,00±0,00	1,00±0,19	9,42±2,96	q.a.c.

Coleta 4 (25/06/19)

Pontos de Coleta	Fluoreto	Cloreto	Nitrito	Brometo	Nitrato	Sulfato	Fosfato	Lítio	Sódio	Amônio	Potássio	Cálcio	Magnésio
P01	0,07±0,01	0,77±0,08	0,00±0,00	0,00±0,00	2,79±0,29	0,00±0,00	0,03±0,03	0,00±0,00	q.a.c.	0,05±0,08	0,08±0,05	1,59±0,09	0,57±0,05
P02	0,06±0,00	0,17±0,02	0,00±0,00	0,01±0,01	0,45±0,04	0,00±0,00	0,05±0,03	0,00±0,00	q.a.c.	0,03±0,01	0,03±0,04	0,79±0,61	0,25±0,21
P03	0,01±0,00	3,87±1,54	0,00±0,00	0,00±0,00	q.a.c	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	2,78±1,45	0,05±0,08	0,34±0,14	8,66±0,95	q.a.c.
P04	0,05±0,04	2,69±1,55	0,00±0,00	0,00±0,00	q.a.c	0,00±0,00	0,04±0,00	0,00±0,00	2,13±0,18	0,01±0,02	0,14±0,01	8,25±1,66	1,91±0,13
P05	0,05±0,03	0,45±0,24	0,00±0,00	0,00±0,00	0,38±0,15	0,00±0,00	0,03±0,01	0,00±0,00	1,29±0,14	0,01±0,01	0,13±0,02	3,70±0,50	1,07±0,29
P06	0,02±0,01	0,05±0,02	0,00±0,00	0,00±0,00	0,16±0,05	0,00±0,00	0,04±0,00	0,00±0,00	0,20±0,05	0,03±0,00	0,02±0,02	1,13±0,20	0,38±0,12
P07	0,08±0,01	1,09±0,43	0,00±0,00	0,00±0,00	1,98±0,66	0,00±0,00	0,05±0,02	0,00±0,00	q.a.c.	0,13±0,02	0,12±0,06	3,63±0,62	1,49±0,41
P08	0,02±0,01	1,00±0,38	0,00±0,00	**0,02[3,4]±0,01**	4,85±1,88	0,00±0,00	0,11±0,01	0,00±0,00	q.a.c.	0,01±0,09	0,66±0,15	9,74±4,50	q.a.c.
P09	0,02±0,00	0,72±0,13	0,00±0,00	0,01±0,00	2,85±0,46	0,04±0,03	0,00±0,01	0,00±0,00	q.a.c.	0,01±0,09	0,40±0,09	12,60±6,91	q.a.c.
P10	0,01±0,01	1,15±0,25	0,00±0,00	**0,28[3,4]±0,25**	2,64±0,56	q.a.c	0,06±0,06	0,00±0,00	1,41±0,11	0,00±0,00	0,24±0,03	2,98±0,48	1,15±0,32

Coleta 5 (30/07/19)

Pontos de Coleta	Fluoreto	Cloreto	Nitrito	Brometo	Nitrato	Sulfato	Fosfato	Lítio	Sódio	Amônio	Potássio	Cálcio	Magnésio
P01	0,23±0,18	1,02±0,62	0,00±0,00	0,00±0,00	2,68±0,75	0,03±0,01	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	q.a.c.	0,16±0,05	3,23±0,19	1,15±0,07
P02	0,08±0,09	0,15±0,20	0,00±0,00	**0,02[3,4]±0,00**	0,52±0,17	0,06±0,21	0,00±0,00	0,00±0,00	q.a.c.	q.a.c.	0,14±0,02	1,47±0,36	0,47±0,13
P03	0,02±0,02	q.a.c	0,00±0,00	**0,33[3,4]±0,20**	q.a.c	1,05±0,61	0,03±0,02	0,00±0,00	q.a.c.	0,00±0,00	0,93±0,32	q.a.c.	q.a.c.
P04	0,07±0,05	2,91±1,85	0,00±0,00	0,00±0,00	q.a.c	0,14±0,02	0,00±0,00	0,00±0,00	q.a.c.	0,00±0,00	0,50±0,18	19,57±11,51	q.a.c.
P05	0,04±0,02	0,51±0,18	0,00±0,00	0,00±0,00	0,37±0,29	1,83±2,32	0,04±0,00	0,00±0,00	3,47±2,05	0,00±0,00	0,36±0,23	8,70±4,26	2,75±1,62

P06	0,02±0,01	0,10±0,03	0,00±0,00	0,00±0,00	0,13±0,13	1,00±0,56	0,01±0,01	0,00±0,00	1,51±0,07	0,00±0,00	0,29±0,08	4,43±0,18	1,59±0,16
P07	0,11±0,11	3,32±1,73	0,00±0,00	**0,04[3,4]±0,04**	4,73±2,03	0,66±0,42	0,01±0,01	0,00±0,00	2,70±4,82	q.a.c.	0,39±0,09	8,35±3,62	3,06±1,38
P08	0,02±0,01	1,04±0,59	0,00±0,00	0,01±0,01	4,53±1,85	0,24±0,15	0,03±0,02	0,00±0,00	2,18±0,14	0,00±0,00	0,19±0,01	7,39±1,18	2,33±0,30
P09	0,08±0,05	2,54±1,32	0,00±0,00	**0,02[3,4]±0,02**	q.a.c	0,87±0,53	0,01±0,01	0,00±0,00	3,09±0,08	0,00±0,00	0,12±0,02	7,32±0,58	2,24±0,13
P10	0,02±0,00	1,35±0,17	0,00±0,00	0,00±0,00	2,78±0,39	2,27±0,99	0,98±0,12	0,00±0,00	1,51±0,10	0,00±0,00	0,38±0,03	2,89±0,51	1,18±0,25

Coleta 6 (27/08/19)

Pontos de Coleta	Fluoreto	Cloreto	Nitrito	Brometo	Nitrato	Sulfato	Fosfato	Lítio	Sódio	Amônio	Potássio	Cálcio	Magnésio
P01	0,31±0,07	0,62±0,20	0,00±0,00	0,00±0,00	2,70±0,88	0,23±0,13	0,10±0,09	0,00±0,00	q.a.c.	0,00±0,00	0,03±0,02	1,53±0,04	0,47±0,08
P02	0,15±0,01	0,18±0,06	0,00±0,00	0,00±0,00	0,43±0,00	q.a.c	0,06±0,00	0,00±0,00	q.a.c.	0,00±0,00	0,09±0,02	1,01±0,19	0,27±0,04
P03	0,01±0,00	4,96±1,42	0,00±0,00	0,00±0,00	q.a.c	q.a.c	0,05±0,00	0,00±0,00	2,26±0,10	0,00±0,00	0,31±0,04	11,25±2,29	q.a.c.
P04	0,02±0,00	1,21±0,33	0,00±0,00	0,00±0,00	5,66±1,11	0,00±0,00	0,06±0,03	0,00±0,00	3,25±0,10	0,00±0,00	0,17±0,04	9,15±1,44	2,08±0,09
P05	0,09±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,26±0,10	0,13±0,10	0,00±0,00	2,43±1,77	0,00±0,00	0,29±0,24	5,70±3,76	1,83±1,42
P06	0,02±0,02	0,16±0,14	0,00±0,00	0,01±0,00	0,20±0,13	0,12±0,02	0,07±0,04	0,00±0,00	0,96±0,54	0,00±0,00	0,22±0,14	3,66±1,58	1,21±0,57
P07	0,25±0,11	2,44±1,08	0,00±0,00	**0,02[3,4]±0,00**	2,69±0,76	0,70±0,30	0,17±0,11	0,00±0,00	2,89±5,14	q.a.c.	0,37±0,22	7,26±3,28	2,67±1,35
P08	0,10±0,07	2,76±1,66	0,00±0,00	0,01±0,00	q.a.c	0,91±0,61	0,04±0,02	0,00±0,00	q.a.c.	0,00±0,00	0,51±0,24	18,15±9,56	q.a.c.
P09	0,01±0,06	1,93±1,09	0,00±0,00	0,01±0,00	q.a.c	0,59±0,37	0,06±0,03	0,00±0,00	q.a.c.	0,00±0,00	0,32±0,18	16,24±8,37	q.a.c.
P10	0,03±0,01	1,22±0,25	0,00±0,00	0,00±0,00	2,00±0,37	0,41±0,11	0,08±0,01	0,00±0,00	2,57±0,29	0,01±0,00	0,29±0,04	3,47±0,90	1,42±0,37

Coleta 7 (23/09/19)

Pontos de Coleta	Fluoreto	Cloreto	Nitrito	Brometo	Nitrato	Sulfato	Fosfato	Lítio	Sódio	Amônio	Potássio	Cálcio	Magnésio
P01	0,06±0,05	0,58±0,01	0,00±0,00	**1,85[3,4]±1,65**	1,53±0,90	q.a.c	0,17±0,07	0,00±0,00	q.a.c.	0,00±0,00	0,04±0,02	1,09±0,26	0,36±0,06

P02	0,04±0,01	0,17±0,03	0,00±0,00	**0,32[3,4]±0,28**	0,08±0,04	q.a.c	0,00±0,00	0,00±0,00	q.a.c.	0,00±0,00	0,04±0,02	1,06±0,18	0,29±0,11
P03	0,00±0,00	5,39±0,17	0,00±0,00	q.a.c	2,49±0,31	q.a.c	0,05±0,01	0,00±0,00	2,60±0,10	0,00±0,00	0,35±0,03	12,81±1,74	q.a.c.
P04	0,01±0,00	1,20±0,06	0,00±0,00	**5,44[3,4]±0,36**	1,03±0,26	q.a.c	0,06±0,00	0,00±0,00	q.a.c.	0,00±0,00	0,16±0,01	8,46±1,24	1,94±0,08
P05	0,06±0,05	0,35±0,23	0,00±0,00	**0,07[3,4]±0,12**	0,24±0,17	q.a.c	0,00±0,00	0,00±0,00	3,57±2,06	0,00±0,00	0,46±0,21	7,39±4,31	2,60±1,63
P06	0,02±0,01	0,09±0,03	0,00±0,00	0,00±0,00	0,04±0,01	q.a.c	0,00±0,00	0,00±0,00	0,90±0,58	0,00±0,00	0,30±0,10	3,13±1,05	1,16±0,49
P07	0,10±0,02	1,47±0,37	0,00±0,00	0,00±0,00	0,74±0,85	q.a.c	0,03±0,02	0,00±0,00	0,00±0,00	q.a.c.	0,42±0,18	7,81±3,18	2,87±1,18
P08	0,01±0,00	1,23±0,11	0,00±0,00	q.a.c	0,90±0,31	q.a.c	0,01±0,02	0,00±0,00	q.a.c.	0,00±0,00	0,56±0,28	18,45±9,19	q.a.c.
P09	0,01±0,00	0,90±0,07	0,00±0,00	**4,23[3,4]±0,11**	0,59±0,20	q.a.c	0,03±0,01	0,00±0,00	q.a.c.	0,00±0,00	0,36±0,24	16,12±8,92	q.a.c.
P10	0,06±0,04	1,88±1,48	0,00±0,00	**0,14[3,4]±0,11**	1,78±1,20	0,19±0,15	0,05±0,01	0,00±0,00	q.a.c.	0,00±0,00	0,92±0,60	9,14±4,73	3,50±2,05

Coleta 8 (29/10/19)

Pontos de Coleta	Fluoreto	Cloreto	Nitrito	Brometo	Nitrato	Sulfato	Fosfato	Lítio	Sódio	Amônio	Potássio	Cálcio	Magnésio
P01	0,06±0,01	0,59±0,06	0,00±0,00	0,00±0,00	2,06±0,09	0,11±0,18	0,05±0,09	0,00±0,00	q.a.c.	0,00±0,00	0,06±0,03	1,59±0,18	0,44±0,08
P02	0,05±0,02	0,18±0,03	0,00±0,00	0,00±0,00	0,39±0,04	1,69±2,45	0,00±0,00	0,00±0,00	q.a.c.	0,00±0,00	0,07±0,06	0,97±0,03	0,27±0,01
P03	0,02±0,00	3,29±0,83	0,00±0,00	0,00±0,00	q.a.c	q.a.c	0,00±0,00	0,00±0,00	2,84±0,12	0,00±0,00	0,47±0,05	14,87±1,77	q.a.c.
P04	0,03±0,01	0,59±0,57	0,00±0,00	0,00±0,00	2,81±2,52	0,42±0,95	0,08±0,06	0,00±0,00	q.a.c.	0,00±0,00	0,45±0,22	17,23±8,03	q.a.c.
P05	0,03±0,01	0,17±0,07	0,00±0,00	0,00±0,00	0,19±0,06	q.a.c	0,52±0,18	0,00±0,00	3,78±1,82	0,00±0,00	0,54±0,30	9,03±3,56	2,83±1,44
P06	0,02±0,02	0,25±0,12	0,00±0,00	0,01±0,00	0,23±0,10	0,09±0,02	0,40±0,23	0,00±0,00	1,06±0,51	0,00±0,00	0,41±0,23	3,37±0,99	1,22±0,48
P07	0,03±0,04	0,65±0,62	0,00±0,00	0,00±0,01	1,90±0,74	0,30±0,05	0,07±0,10	0,00±0,00	q.a.c.	0,00±0,00	0,49±0,30	7,68±3,14	2,76±1,12
P08	0,02±0,00	0,87±0,16	0,00±0,00	0,00±0,00	4,01±0,85	0,22±0,08	0,15±0,02	0,00±0,00	q.a.c.	0,00±0,00	0,68±0,38	19,11±8,44	q.a.c.
P09	0,03±0,01	0,93±0,26	0,00±0,00	0,01±0,00	2,91±0,78	0,22±0,09	0,17±0,00	0,00±0,00	q.a.c.	0,00±0,00	0,35±0,12	13,29±6,27	2,97±0,27
P10	0,02±0,01	0,65±0,28	0,00±0,00	0,00±0,00	0,91±0,37	0,03±0,07	0,00±0,00	0,00±0,00	q.a.c.	0,00±0,00	0,55±0,21	3,85±0,51	0,00±0,00

Coleta 9 (26/11/19)

Pontos de Coleta	Fluoreto	Cloreto	Nitrito	Brometo	Nitrato	Sulfato	Fosfato	Lítio	Sódio	Amônio	Potássio	Cálcio	Magnésio
P01	0,09±0,06	0,40±0,26	0,00±0,00	**0,06[3,4]±0,01**	1,40±0,79	0,07±0,10	0,01±0,01	0,00±0,00	q.a.c.	0,00±0,00	0,05±0,01	0,73±0,24	0,27±0,06
P02	0,03±0,01	0,04±0,02	0,00±0,00	**0,05[3,4]±0,01**	0,22±0,06	0,00±0,03	0,02±0,00	0,00±0,00	q.a.c.	0,00±0,00	0,02±0,02	0,69±0,36	0,20±0,11
P03	0,00±0,00	1,93±0,86	0,00±0,00	**0,06[3,4]±0,01**	q.a.c	0,07±0,12	0,18±0,18	0,00±0,00	2,29±0,62	0,00±0,00	0,30±0,04	9,68±0,77	3,62±0,09
P04	0,01±0,01	0,41±0,21	0,00±0,00	**0,05[3,4]±0,01**	2,03±0,97	0,08±0,03	0,02±0,01	0,00±0,00	3,73±0,07	0,00±0,00	0,13±0,00	6,74±1,26	1,57±0,06
P05	0,00±0,00	0,06±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,05±0,01	0,01±0,00	0,03±0,01	0,00±0,00	1,34±0,11	0,00±0,00	0,14±0,01	3,63±0,57	1,33±0,13
P06	0,00±0,00	0,02±0,01	0,00±0,00	0,00±0,00	0,04±0,02	0,01±0,00	0,22±0,00	0,00±0,00	0,24±0,03	0,00±0,00	0,05±0,01	1,23±0,13	0,41±0,09
P07	0,03±0,02	0,53±0,27	0,00±0,00	0,00±0,00	0,75±0,37	0,00±0,07	0,10±0,13	0,00±0,00	q.a.c.	0,00±0,00	0,09±0,01	3,10±0,75	1,08±0,23
P08	0,02±0,01	0,82±0,46	0,00±0,00	0,00±0,00	4,12±2,14	0,16±0,17	0,09±0,12	0,00±0,00	2,05±0,06	0,00±0,00	0,18±0,02	7,27±0,99	2,09±0,16
P09	0,02±0,01	0,81±0,13	0,00±0,00	0,00±0,00	3,21±0,41	0,14±0,05	0,02±0,00	0,00±0,00	2,57±0,03	0,00±0,00	0,10±0,00	6,25±0,37	1,85±0,19
P10	0,02±0,01	0,73±0,39	0,00±0,00	0,00±0,00	0,99±0,55	0,03±0,10	0,13±0,14	0,00±0,00	2,16±1,94	0,00±0,00	0,28±0,02	3,26±0,26	1,11±0,07

Coleta 10 (17/12/19)

Pontos de Coleta	Fluoreto	Cloreto	Nitrito	Brometo	Nitrato	Sulfato	Fosfato	Lítio	Sódio	Amônio	Potássio	Cálcio	Magnésio
P01	0,20±0,22	1,48±1,11	0,00±0,00	0,00±0,00	3,56±2,57	0,34±0,34	0,00±0,00	0,00±0,00	q.a.c.	0,00±0,00	0,09±0,06	2,94±1,71	0,41±0,17
P02	0,03±0,02	0,08±0,05	0,00±0,00	0,00±0,00	0,25±0,11	0,16±0,07	0,00±0,00	0,00±0,00	q.a.c.	0,00±0,00	0,06±0,05	1,21±0,94	0,29±0,30
P03	0,00±0,00	1,28±0,14	0,00±0,00	0,00±0,00	4,41±0,67	0,13±0,02	0,00±0,00	0,00±0,00	3,46±1,69	0,00±0,00	0,59±0,27	9,15±8,90	q.a.c.
P04	0,01±0,00	0,31±0,16	0,00±0,00	0,00±0,00	1,49±0,64	0,04±0,02	0,00±0,00	0,00±0,00	q.a.c.	0,00±0,00	0,24±0,11	10,58±3,88	2,53±1,19
P05	0,01±0,00	0,11±0,03	0,00±0,00	0,00±0,00	0,15±0,09	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	1,40±0,02	0,00±0,00	0,19±0,00	3,67±0,41	1,07±0,28
P06	0,00±0,00	0,04±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,04±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,30±0,02	0,00±0,00	0,06±0,01	1,33±0,25	0,45±0,13

P07	0,02±0,01	0,47±0,19	0,00±0,00	0,00±0,00	0,62±0,24	0,08±0,03	0,00±0,00	0,00±0,00	q.a.c.	0,00±0,00	0,25±0,05	4,68±1,05	1,69±0,49
P08	0,01±0,00	0,27±0,20	0,00±0,00	0,00±0,00	1,21±0,77	0,09±0,07	0,06±0,02	0,00±0,00	3,99±3,34	0,00±0,00	0,54±0,37	11,90±9,98	3,64±3,15
P09	0,01±0,00	0,21±0,05	0,00±0,00	0,00±0,00	0,81±0,14	0,07±0,01	0,00±0,00	0,00±0,00	q.a.c.	0,00±0,00	0,54±0,16	19,41±11,02	q.a.c.
P10	0,01±0,00	0,35±0,25	0,00±0,00	0,00±0,00	0,62±0,39	0,17±0,12	0,00±0,00	0,00±0,00	0,65±0,02	0,00±0,00	0,62±0,03	2,27±0,03	0,81±0,13

Coleta 11 (17/01/20)

Pontos de Coleta	Fluoreto	Cloreto	Nitrito	Brometo	Nitrato	Sulfato	Fosfato	Lítio	Sódio	Amônio	Potássio	Cálcio	Magnésio
P01	0,07±0,01	0,36±0,06	0,00±0,00	0,00±0,00	1,35±0,28	0,02±0,04	0,00±0,00	0,00±0,00	q.a.c.	0,00±0,00	0,03±0,01	1,28±0,04	0,40±0,01
P02	0,04±0,01	0,37±0,08	0,00±0,00	0,00±0,00	0,43±0,07	0,09±0,05	0,00±0,00	0,00±0,00	q.a.c.	0,00±0,00	0,02±0,01	0,79±0,20	0,22±0,07
P03	0,00±0,00	2,86±1,22	0,00±0,00	0,00±0,00	q.a.c	0,13±0,14	0,02±0,01	0,00±0,00	2,20±0,12	0,00±0,00	0,32±0,00	10,68±2,15	3,83±0,78
P04	0,01±0,00	0,53±0,04	0,00±0,00	0,00±0,00	2,76±0,06	0,04±0,00	0,04±0,00	0,00±0,00	3,98±2,60	0,00±0,00	0,33±0,24	13,64±9,07	3,06±1,89
P05	0,01±0,00	0,04±0,01	0,00±0,00	0,00±0,00	0,10±0,01	0,00±0,00	0,03±0,01	0,00±0,00	3,76±2,08	0,00±0,00	0,45±0,27	9,29±4,11	2,92±1,66
P06	0,00±0,00	0,04±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,05±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	1,10±0,60	0,00±0,00	0,26±0,16	3,53±1,31	1,29±0,59
P07	0,06±0,02	0,72±0,31	0,00±0,00	0,00±0,00	1,13±0,46	0,10±0,11	0,03±0,00	0,00±0,00	q.a.c.	0,00±0,00	0,35±0,20	7,93±3,59	2,86±1,32
P08	0,01±0,00	0,45±0,04	0,00±0,00	0,00±0,00	2,30±0,11	0,02±0,01	0,01±0,00	0,00±0,00	q.a.c.	0,00±0,00	0,50±0,28	19,36±10,83	q.a.c.
P09	0,01±0,01	0,59±0,26	0,00±0,00	0,00±0,00	2,00±0,88	0,05±0,08	0,00±0,00	0,00±0,00	q.a.c.	0,00±0,00	0,32±0,22	16,17±9,23	q.a.c.
P10	0,06±0,01	0,63±0,05	0,00±0,00	0,00±0,00	0,10±0,01	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,96±0,03	0,00±0,00	0,34±0,01	2,12±0,58	0,82±0,25

Coleta 12 (20/02/20)

Pontos de Coleta	Fluoreto	Cloreto	Nitrito	Brometo	Nitrato	Sulfato	Fosfato	Lítio	Sódio	Amônio	Potássio	Cálcio	Magnésio
P01	0,01±0,00	0,03±0,04	0,00±0,00	0,00±0,00	0,06±0,06	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,14±0,13	0,00±0,00	1,11±0,00	0,33±0,11
P02	0,00±0,00	0,02±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,01±0,01	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	q.a.c.	0,18±0,35	0,00±0,00	0,34±0,18	0,08±0,06

P03	0,00±0,00	0,16±0,18	0,00±0,00	0,01±0,00	0,78±0,69	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	2,40±0,77	0,28±0,49	0,05±0,07	3,24±3,13	1,59±1,58
P04	0,00±0,00	0,24±0,32	0,00±0,00	0,00±0,01	1,36±1,56	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	1,27±1,82	0,39±0,65	0,04±0,03	2,97±3,49	0,83±0,92
P05	0,01±0,01	0,11±0,13	0,00±0,00	0,00±0,00	0,21±0,18	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,61±0,71	0,34±0,49	0,07±0,07	2,00±1,22	0,51±0,38
P06	0,00±0,00	0,02±0,02	0,00±0,00	0,00±0,00	0,05±0,02	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,20±0,31	0,36±0,55	0,02±0,05	1,05±0,38	0,31±0,15
P07	0,01±0,01	0,23±0,27	0,00±0,00	0,00±0,00	0,47±0,45	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	3,34±5,74	**0,56[3]±0,43**	0,00±0,00	1,75±1,66	0,62±0,65
P08	0,02±0,02	0,79±0,73	0,00±0,00	0,00±0,00	4,26±3,74	0,17±0,04	0,00±0,00	0,00±0,00	3,67±1,87	**0,64[3]±0,32**	0,20±0,14	9,37±7,31	2,66±2,03
P09	0,01±0,01	0,39±0,37	0,00±0,00	0,00±0,00	1,48±1,29	0,09±0,01	0,00±0,00	0,00±0,00	2,10±1,88	0,36±0,38	0,03±0,05	4,89±3,79	1,53±1,23
P10	0,01±0,01	0,34±0,33	0,00±0,00	0,00±0,00	0,61±0,54	0,07±0,01	0,04±0,01	0,00±0,00	q.a.c.	0,00±0,00	0,48±0,45	4,17±3,29	1,58±1,33

Valores em negrito e com n° sobescrito indicam concentração acima das leis correspondentes: [1]Portaria Nº5/2017 do MS / [2]CONAMA 396/2008/ [3]União Europeia / [4]Canadá / [5]WHO em IUPAC 2003; q.a.c: valores quantificados acima da concentração superior da curva analítica

A Tabela 14 fornece um resumo geral da ocorrência dos ânions e cátions nas amostras de água obtidas de poços artesianos e do ponto de água superficial, totalizando 120 amostras analisadas durante os 12 meses de coleta.

Tabela 14 - Ocorrência de cátions e ânions nas amostras de água de consumo de Missal e valores máximo e mínimo encontrados nas 12 coletas realizadas.

Dados gerais do estudo dos íons					Valores máximos permitidos segundo cada Organização (mg L^{-1})				
Íon	**Nº de detecções**	**nd**	**Mínimo (mg L^{-1})**	**Máximo (mg L^{-1})**	**Portaria Nº5/2017 do MS**	**CONAMA Nº396/2008 (Subterrânea)**	**União Europeia**	**Canada**	**WHO 2003**
Fluoreto	109	11	0,01	2,00	-	1,50	1,50	1,50	1,50
Cloreto	119	1	0,02	q.a.c	250,00	250,00	250,00	-	-
Nitrito	0	120	-	-	1,00	1,00	0,50	3,00	3,00
Brometo	51	69	0,01	q.a.c	-	-	0,01	0,01	-
Nitrato	119	1	0,01	q.a.c	10,00	10,00	50,00	45,00	50,00
Sulfato	97	23	0,01	q.a.c	250,00	250,00	250,00	-	250,00
Fosfato	86	34	0,01	0,98	-	-	-	-	-
Lítio	0	120	-	-	-	-	-	-	-
Sódio	110	10	0,20	q.a.c	200,00	200,00	200,00	-	200,00
Amônio	32	88	0,01	q.a.c	1,50	-	0,50	-	35,00
Potássio	117	3	0,02	1,07	-	-	-	-	-
Cálcio	118	2	0,34	q.a.c	-	-	-	-	-
Magnésio	119	1	0,08	q.a.c	-	-	-	-	-

nd: número de amostras não detectadas; -: não tem valor máximo permitido estabelecido; q.a.c: valores quantificados acima da concentração superior da curva analítica

O ânion nitrato foi detectado em 119 das 120 amostras analisadas. Valores quantificados acima da concentração superior da curva analítica (6 mg L^{-1}) foram encontrados nos pontos P1, P3, P4, P7, P8, P9 e P10. No ponto P3 a frequência em que o íon nitrato ocorre é maior.

Os analitos cloreto e magnésio foram encontrados em mais de 99,1% das amostras analisadas, porém com valores permitidos pelas legislações. Potássio e cálcio estiveram presentes em mais de 97,5% das amostras, assim como para o fosfato.

Em 80,8% e 91,7% das amostras respectivamente, sulfato e sódio foram detectados, porém dentro dos limites máximos estipulados pelas leis. Fluoreto teve uma

frequência de 90,8% de presença nas amostras, mas somente o valor de uma foi superior ao valor máximo permitido pelas portarias consideradas. Os íons nitrito e lítio não foram encontrados em toda a amostragem deste estudo.

Brometo e amônio são os mais preocupantes no estudo, não tanto pela frequência apresentada (42,5 e 26,7%, sucessivamente) mas pelos valores acima do estabelecido como máximo pelas normativas da Tabela 13, que para o brometo foram 33 e para o amônio 15 amostras.

5. DISCUSSÃO

5.1 MÉTODO ANALÍTICO PARA DETERMINAÇÃO DE AGROTÓXICOS

Na Tabela 10 os coeficientes de correlação (R^2) são apresentados e não são a única variável que garante a linearidade da curva de calibração. Considera-se também os resíduos obtidos (APÊNDICE D), um ponto mal distribuído na curva de calibração pode fornecer um bom coeficiente de correlação, mesmo que a função linear não seja a melhor para o comportamento entre as variáveis dependentes e independentes. Com isso, o gráfico de resíduos é importante pois apresenta o sinal analítico predito para os ajustes linear e quadrático com a estimativa dos resíduos.

Para os analitos ATZ, paraquat e paration, os quais o coeficiente de correlação foram menores, o que pode ser considerado como uma limitação, pois em geral, quanto maior for o R^2, melhor o modelo de regressão linear se ajusta aos dados. Uma alternativa para solucionar essa limitação seria realizar uma otimização refinada nas condições do equipamento utilizado nas análises, pois o sinal dos picos desses três analitos também está baixo, o que pode limitar a detecção. Algumas das propostas para a otimização das condições de equipamento que poderiam ou não contribuir para melhorar a detecção seriam: uma mudança na rampa de aquecimento do forno do cromatógrafo. Essa medida poderia auxiliar na melhor detecção de ATZ, paraquat e paration, porém, poderia prejudicar na detecção dos outros analitos, por esse motivo, optou-se pela rampa utilizada.

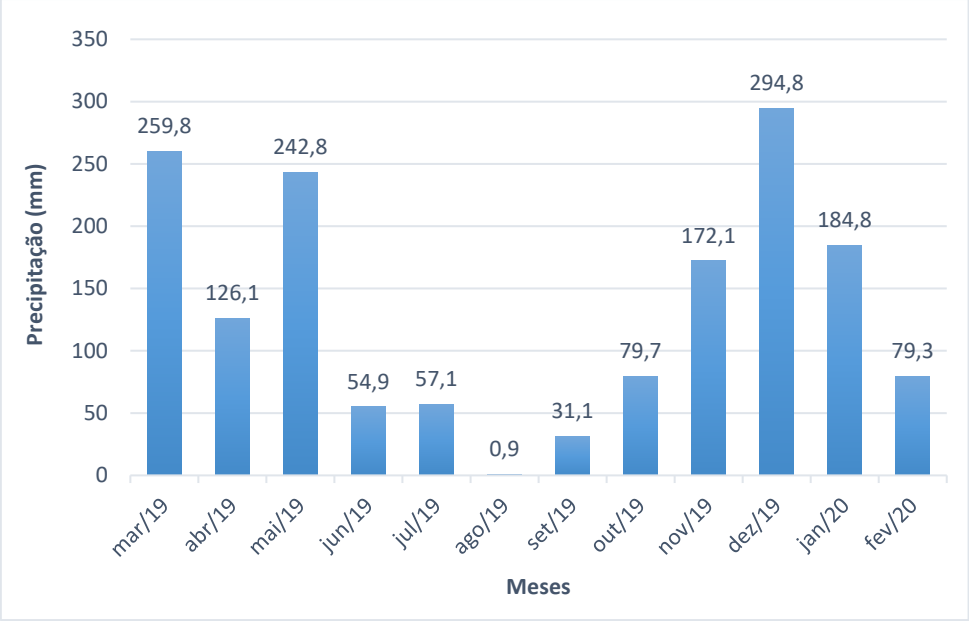
Os cálculos do DPR (desvio padrão relativo), para cada nível de concentração das curvas apresentaram valores inferiores ou igual a 17,12% (valores no APENDICE E). Todos os valores de DPR% se enquadraram dentro do recomendado pela associação oficial de química analítica (Association of Official Analytical Chemistry), que em concentrações menores ou igual a 1 μg L^{-1} o DPR não deve ultrapassar o valor de 30% e, em concentrações entre 10 – 100 μg L^{-1} não deve ultrapassar o valor de 21%.

5.2 PRESENÇA DE ANALITOS NAS AMOSTRAS E ABORDAGEM GERAL DOS RESULTADOS

As informações de precipitações ocorridas durante o período de coletas deste trabalho foram obtidas através do site Climatempo, e são importantes para discutir uma maior ou menor lixiviação dos agrotóxicos e íons pela ação das chuvas. A Figura 16 apresenta a precipitação durante o tempo de estudo, os meses com maior precipitação

foram março e dezembro de 2019, pode-se observar que em maio de 2019 também foi um mês chuvoso com 242,8 mm. Esses períodos de chuva podem auxiliar nas interpretações de resultados obtidos durante o período de amostragem.

Figura 16 - Precipitação em Missal no período de março/2019 a fevereiro/2020



Fonte: da autora

5.2.1 Agrotóxicos

Os meses em que foram detectados a maior ocorrência dos agrotóxicos em todas as amostras foram os meses de abril e dezembro, coincidindo com meses com chuvas, principalmente no mês de dezembro. Os analitos paration e o 2,4 D foram os analitos encontrados com maior frequência, sendo detectados em todos os pontos amostrados, conforme apresentado na Tabela 11. Fato que é explicado pelos critérios da EPA, de que agrotóxicos que possuem propriedades como elevada solubilidade em água, baixa adsorção a matéria orgânica no solo e alta meia-vida no solo tendem mais a atingirem o lençol freático, potencializando o risco de contaminação (SOARES, 2017). O paraquat também pode ser destacado como um dos mais presentes, pois neste caso, acima de 74,0 % de todas as amostras analisadas apresentaram valores superiores ao LQ. Em 42 amostras deste estudo, como pode ser observado na Tabela 11, as concentrações de paraquat apresentaram valores acima dos VMP considerados pela legislação Canadense (CANADA, 2017).

Quando considerada a legislação europeia (EU, 2016), o quantitativo de amostras acima do VMP foram de 17 para o glifosato e de 37 para o AMPA. Os outros analitos permaneceram dentro dessa legislação em específico.

A legislação no Brasil não define um valor máximo permitido para uma combinação de pesticidas e produtos de degradação, desta forma só na água o brasileiro pode ingerir diversos agrotóxicos em uma mesma amostra de uma só vez, desde que seus níveis de valor máximo permitido individuais não sejam atingidos. É notório que tal fato propicia uma carga elevada de agrotóxicos nas águas de consumo da população (DE ARMAS et al, 2007).

Sabendo dessa carga de agrotóxicos que está sendo consumida no município de Missal, e com base na monografia do IARC (2015) que classificou o herbicida glifosato e os inseticidas malation e diazinon como prováveis agentes carcinogênicos para humanos (Grupo 2A) e o inseticida paration como possíveis agentes carcinogênicos para humanos (Grupo 2B), seria prudente investir na instrução dos agricultores e recomendável maior controle de aplicações do glifosato, malation, diazinon e paration, levando-se em conta a ocorrência de casos de câncer na cidade.

5.2.1.1 Glifosato e AMPA

Quanto aos valores de concentração de glifosato quantificáveis em 17 amostras de todo o estudo (oscilando de 24,18 até 221,92 µg L^{-1}) podem ser corroborados com o estudo anterior de Peruzzo et al (2008), realizado com amostras de água da Bacia do rio Paraná, próximo ao norte de Buenos Aires (Argentina), que encontrou níveis de glifosato chegando em 700,0 µg L^{-1}, e uma média de 240,0 µg L^{-1}.

Conforme observado na Figura 12 os pontos de coleta que foram encontrados glifosato com maior frequência (P7, P9 e P10) são semelhantes entre si, quando consideradas a agricultura intensiva, confirmando maior aplicação nessas áreas.

Por mais que o glifosato em contato com solo sofra degradação em algumas horas, sua ocorrência na água e nos sedimentos estão relacionados ao uso constante deste herbicida deixando uma contaminação crônica no meio ambiente (MAQUEDA et al, 2017).

O comportamento do glifosato após atingir o solo é de se ligar fortemente com a fração coloidal do solo. Essa ligação, ou melhor descrita como adsorção, consiste na transição do soluto em fase aquosa para superfície da matriz sólida (solo), este processo

retarda ou impede o movimento do glifosato no perfil do solo. A adsorção da molécula pode ser influenciada por diferentes mecanismos como, densidade, textura, pH, capacidade de troca catiônica, matéria orgânica, teores de ferro, alumínio e fósforo (PRATA et al, 2000).

A persistência do glifosato e do AMPA, e geralmente para outros agrotóxicos, no ambiente varia de acordo com o tipo de solo, condições ambientais e fatores biológicos, portanto para cada região apresenta comportamento variável. Esse comportamento de várias substâncias diferentes demandam um estudo mais aprofundado somente abordando esse tema (TONI et al, 2006).

De Armas et al (2005) apontaram em seu trabalho uma tendência sazonal de aplicação do glifosato em cultura de cana-de-açúcar no estado de São Paulo, que compreende o período entre os meses de junho e setembro, com maior intensidade de dezembro a janeiro. Em Missal-PR a orientação para aplicação de glifosato é sazonalmente, e os quantitativos encontrados seguem essa tendência, corroborando com o apontamento do De Armas et al (2005). Ainda pode ser observado que, com a seca no ano de 2019, o calendário de aplicações pode ter sido alterado, o que justifica a presença de AMPA nos meses de julho e novembro.

5.2.1.2 ATZ, DIA e DEA

Estudos apontam a atrazina como substância geralmente encontrada em ambientes aquáticos (MENDONÇA et al, 2016). Porém, na maioria das pesquisas, foi encontrada em baixas concentrações, como 433,9 ng L^{-1} em águas de rios na Argentina, e também 9,3 a 81 ng L^{-1} no Brasil (CALDAS et al, 2019). Em águas superficiais e subterrâneas do Estado do Mato Grosso em 680 e 700 ng L^{-1}, respectivamente (NOGUEIRA et al, 2012), corroborando com os resultados deste estudo que detectaram valores abaixo do LQ e inferiores a 890 ng L^{-1}.

Considerando uma recente pesquisa realizada próximo a região estudada do presente trabalho, em amostras de águas superficiais (sanga na divisa de Missal e Itaipulândia), a ocorrência de ATZ também foi detectada abaixo do LQ (150 ng L^{-1}) (DELLA FLORA et al., 2019). Outro dado relevante foi que durante o período desse estudo, em 2017 também houve seca no estado de Paraná em setembro, igual o ocorrido no presente estudo, o que adiou um pouco o calendário agrícola da região (DELLA FLORA et al., 2019).

Um estudo em âmbito nacional sobre a presença de contaminantes em água potável apontou que a atrazina foi detectada em 16 capitais brasileiras, de 22

avaliadas, não sendo observada em 3 capitais da região Norte e 3 capitais da região Nordeste. No entanto nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, considerando ambas as campanhas de amostragem de 2011 e 2012, a atrazina foi detectada em uma ou mais amostras das capitais (MACHADO, et al. 2016).

Ackerman et al (2007) em estudo demonstrou que apesar da proibição da atrazina, em países produtores de milho como a Itália e a Alemanha em 1991, não houve efeitos econômicos negativos à produção. E ainda explica que o custo para se eliminar a atrazina e seus TP's da água são muito altos, portanto, não se justifica a utilização desse agrotóxico, conforme vem sendo feita.

5.2.1.3 Paraquat

A elevada incidência de paraquat nos meses de maio, agosto, setembro e novembro, conforme demonstra a Figura 14, contribuem com a hipótese de aplicação nesses meses com a finalidade no pré e pós-plantio (no caso de novembro na cultura de soja), como dessecante de plantas espontâneas ou da própria soja. O principal herbicida utilizado na dessecação da soja, para a colheita tem sido o paraquat (LAMEGO, 2013).

Analisando os eventos de precipitação na Figura 16, observa-se que nos meses com menores volumes de chuva, menores concentrações do paraquat foram observadas nas amostras, essa presença ainda que em concentrações baixas (4,0 - 8,0 µg L^{-1}) pode ser explicada pela persistência elevada do paraquat que foi ocasionada da aplicação dos meses anteriores (Tabela 11). Entre os agrotóxicos e produtos de degradação avaliados neste estudo, o paraquat apresenta a maior solubilidade em água (700 g L^{-1}), o que favorece a percolação do herbicida no solo durante os eventos pluviométricos, atingindo o aquífero com maior facilidade. O efeito pluviométrico também pode ser observado no ponto P10 (água superficial), onde o efeito do escoamento com a chuva pode ser acompanhado nos meses de outubro/2019 a fevereiro/2020.

Os pontos com maiores concentrações foram o P5, P6, P7 e P8, com valores variando entre menor que o LQ a 93,21 µg L^{-1}, localizados em áreas predominantemente agrícolas.

Considerando a legislação da UE, o paraquat foi banido desde 2007, por ser considerado extremamente tóxico (PAN, 2017). A legislação canadense (CANADA, 2017) estabelece um limite de 10 µg L^{-1}, desta forma das 89 amostras quantificadas (n>LQ), 42 estão acima do valor máximo permitido. De acordo com as normas da IUPAC/2003

(WHO, 2003), 14 amostras estão acima do limite estabelecido. A legislação Brasileira não estabelece um valor máximo permitido para este agrotóxico, o que desobriga as companhias de saneamento a monitorá-los nas águas de abastecimento. O MAPA proibiu a comercialização de produtos contendo o ativo paraquat no Brasil a partir de setembro de 2020 (liberando somente usar o estoque), conforme resolução Nº 177 de 2017 (BRASIL, 2017).

Quanto aos efeitos deletérios para a saúde Song et al (2011) relatam em resultados de pesquisa in vitro que o paraquat induz um aumento da acetilação da histona H3 em células dopaminérgicas e o paraquat também reduz a atividade das histonas desacetilases. Vários estudos defendem que a modificação de histonas possui um papel muito importante na manutenção, desenvolvimento e diferenciação de neurônios dopaminérgicos (VANHEESBEEN, 2013; SONG, et al 2010). Outro efeito na saúde pela presença de agrotóxicos afirma que a malformação congênita associou a estenose pulmonar valvar com a exposição ao paraquat (CARMICHAEL et al, 2014). Com relação ao câncer, segundo Monge et al (2007), a exposição materna durante a gravidez ao paraquat pode ter como consequência a ocorrência de leucemia linfocítica aguda em crianças, e Park et al (2009) sugeriram a ocorrência de linfoma não Hodgkin com a exposição ao herbicida paraquat. Ambos estudos envolvendo o paraquat levantam um alerta para os casos de câncer em Missal, sabendo-se que a população pode estar ingerindo este herbicida na água.

5.2.1.4 Organofosforados

Como o diazinon é um carrapaticida, acaricida e nematicida (IARC, 2015), espera-se que seja encontrado mais frequentemente em locais com a presença de animais. Nos pontos com estas características (P1, P2 e P10), foi detectado o diazinon em duas coletas (de 12 no total). Uma frequência superior aos outros pontos de coleta. O diazinon não é regulamentado pela legislação brasileira.

No caso do clorpirifos, a frequência que foi encontrado no presente estudo foi de 2,5%. O estudo de Possavatz e colaboradores (2014), onde identificaram também este analito em sedimentos presentes na bacia hidrográfica do rio Cuiabá, Mato Grosso, corrobora com os resultados de frequência reduzida que foi encontrado no presente estudo, pois esse agrotóxico permanece mais retido ao sedimento.

A utilização de cada tipo de pesticida depende de custo, ~~a~~ regulação de cada país e ~~o~~ clima de cada região. Em muitos países o paration foi proibido há décadas, por ser altamente tóxico (DE CASTRO et al, 2017). Porém o resultado obtido em dezembro de 2019 (71,02 µg L^{-1}) no ponto de água superficial (P10), aponta recente aplicação desse agrotóxico nas proximidades do Rio São Vicente (Tabela 11). Além, de uma contribuição da elevada precipitação, nesse período, para a lixiviação do produto aplicado no entorno, ser carreado para o rio e consequentemente ser detectado.

Com relação ao malation, um estudo em amostras de água não filtrada, encontraram malation com uma média de 0,85 µg L^{-1} (VARCA, 2012), concentração baixa, corroborando com o presente trabalho.

Um estudo no reservatório de Furnas (MG-Brasil) avaliou a presença de organofosforados e encontrou os seguintes analitos: 7,3 µg L^{-1} de malation em fevereiro; 6,7 µg L^{-1} de pirimifós metílico em março e, 12,3, 13,8 e 27,4 µg L^{-1} de paration em agosto, outubro e dezembro de 2002 (dos SANTOS NETO; SIQUEIRA, 2005). Também foram detectados malation e paration nos trabalhos de Nogueira et al (2012) e Moreira et al (2012), ambos realizados no Estado do Mato Grosso.

5.2.1.5 Agrotóxico 2,4 D

Conforme observado na Tabela 12, o 2,4 D foi encontrado com valores abaixo do LQ, devido a sua baixa solubilidade em água. O IARC classificou o 2,4 D como grupo 2B, quanto a sua carcinogenicidade, ou seja, é possivelmente carcinogênico para seres humanos (IARC, 2017). Portanto assim como glifosato, malation, diazinon e paration (já citados anteriormente), o 2,4 D também é um dos agrotóxicos a ser questionado seu uso no município de Missal. Segundo pesquisa há fortes evidências do 2,4 D em induzir estresse oxidativo e moderada evidência de sua capacidade de suprimir o sistema imunológico (EXTOXNET, 1996).

5.3 ÂNIONS E CÁTIONS

O íon nitrato, detectado em 99,2% das amostras neste estudo é o contaminante com maior ocorrência em águas subterrâneas. A presença de nitrato em águas destinadas ao consumo humano pode ter um impacto negativo à saúde. A síndrome do bebê azul, por exemplo, está relacionada com a presença de íons nitrato que podem

causar a metahemoglobinemia, doença que pode ser fatal para crianças (SÃO PAULO, 2019).

A contaminação de nitrato em água subterrânea em áreas rurais é geralmente proveniente do uso inadequado de fertilizantes, destinação incorreta dos dejetos de animais, decomposição de resíduos de pesticidas nitrogenados ou de sistemas de saneamento como fossas negras (SÃO PAULO, 2019).

O estudo de Athayde et al (2012), no mesmo aquífero do presente trabalho, analisou 337 poços tubulares e 6 deles apresentaram também valores de fluoreto acima do VMP (considerando a normativa do CONAMA Nº 396/2008).

O íon brometo juntamente com ácidos húmicos e cloreto reagem formando trihalometanos, compostos orgânicos que podem gerar efeitos sérios e irreversíveis sobre o consumidor em função de seu potencial tóxico (MARMO et al. 2009).

Segundo Athayde et al (2015) a ocorrência de íons nitrato, potássio, cloreto e fosfato associados indicam um aporte de efluentes antrópicos (fertilizantes e efluentes de esgoto) no aquífero.

A presença de íons em concentrações superiores nas águas subterrâneas pode ser um indicativo do processo de salinização (MATEO-SAGATA et al, 2017), o que gera uma degradação dos reservatórios hídricos do planeta, que são os aquíferos. Geralmente, estas fontes de água podem ser destinadas ao consumo humano, e a presença de níveis destes íons pode refletir em problemas na saúde pública, como por exemplo problema renal. O impacto não se eleva apenas para o ser humano. Estudos defendem que o homem não é o único afetado, o impacto que a mobilização deste nutriente pode causar também é para o meio ambiente (MATEO-SAGATA et al, 2017). Quando a presença de sais está elevada, há uma perda na biodiversidade de microrganismo, plantas e animais (LORENZ, 2014).

5.4 SUGESTÕES AO MUNICÍPIO DE MISSAL PARA REDUÇÃO DO USO DE AGROTÓXICOS E CONSCIENTIZAÇÃO DA POPULAÇÃO

O poder público municipal pode contribuir com a redução do uso agrotóxicos por meio do estímulo ao desenvolvimento dos sistemas de produção orgânicos no município, bem como em ações de conscientização dos benefícios do consumo de alimentos com menor carga de contaminantes e na priorização da aquisição de alimentos orgânicos nas compras institucionais.

No que tange as compras institucionais, atualmente o Brasil e o estado do Paraná, dispõem de diversas políticas públicas que o município poderá utilizar-se para implantação de ações que possibilitem o acesso e consumo de alimentos orgânicos pela população escolar, e por consequência a maior demanda por estes alimentos para os agricultores locais.

A nível de governo federal, os municípios devem atender o Programa Nacional de Alimentação Escolar, este estabelece que ao mínimo 30% dos recursos devem ser destinados a aquisição de alimentos diretamente de organizações da agricultura familiar, com priorização para os alimentos orgânicos (BRASIL, 2020; BRASIL, 2009).

A nível de Paraná, o estado dispõe de legislação onde estabelece o plano de introdução progressiva de produtos orgânicos na alimentação escolar, com meta até o ano de 2030 para que 100% da alimentação escolar seja de orgânicos (PARANÁ, 2020; PARANÁ, 2010).

Tais possibilidades se consolidam a partir da conscientização da população por meio de processos educativos, principalmente na educação escolar primária, onde a busca por alimentos saudáveis pelos consumidores gere demanda por alimentos com menor resíduo de agrotóxicos, o que aumenta as áreas de produção orgânicas e de uso racional de agrotóxicos, o que por sua vez, reduz a contaminação dos recursos hídricos. A integração das opções apresentadas proporciona menor exposição aos agrotóxicos, e consequente redução dos riscos à saúde da população.

6. CONCLUSÃO

No presente estudo foram detectados vinte e três compostos, sendo 12 agrotóxicos e seus produtos de transformação, e 11 íons. Os principais pesticidas comumente usados nas práticas agrícolas locais foram monitorados e identificados na água de consumo da população de Missal, como o paraquat e o paration, proibidos no Brasil. Ambos apresentaram concentrações elevadas em amostras, gerando preocupação com a contaminação de recursos hídricos no município. Os resultados para a análise de íons demonstraram que os poços usados como fonte de abastecimento de água para a população possuem uma carga elevada de sais.

É recomendado o acompanhamento constante das águas superficiais e profundas do município com análises de água. Este trabalho pode contribuir significativamente com as questões de saúde pública de Missal. Soluções como a promoção da proteção de águas subterrâneas, o incentivo à agricultura orgânica e sustentável e restrições ao uso de agrotóxicos e fertilizantes, podem ser desenvolvidas pelas autoridades, assim como, adotadas pelos agricultores como métodos de boas práticas agrícolas. Recomenda-se efetivar uma implementação de proteção do perímetro de poços de abastecimento público, evitando fontes potenciais de contaminação, em áreas urbanas e rurais.

7. REFERÊNCIAS

ACKERMAN, F. The economics of atrazine. **Jornal Internacional de Saúde Ocupacional e Ambiental**, v.13, n. 4, p.437-445, 2007.

AGÊNCIA PÚBLICA. Um em cada 5 agrotóxicos liberados no último ano é extremamente tóxico. 2020. Disponível a partir de: https://apublica.org/2020/01/um-em-cada-5-agrotoxicos-liberados-no-ultimo-ano-e-extremamente-toxico/ Acesso em: 02 nov. 2020.

AGUIAR JÚNIOR, C. A. S. et al. Extração em fase sólida de resíduos de agrotóxicos de água superficial, empregando um sorvente de menor retenção. **Química Nova**, v.41, n.6, p.641-647, 2018.

ALLSOP, M. et al. Pesticides and Our Health a Growing Concern. Laboratórios de Pesquisa do Greenpeace, Reino Unido: University of Exeter, 2015.

ALONSO, L. L., et al. Glyphosate and atrazine in rainfall and soils in agroproductive areas of the pampas region in Argentina. Science of the Total Environment, v.645, p.89-96, 2018. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.07.134. Acesso em: 10 out. 2019.

AMADORI, M. F. et al. Extraction method for the determination of atrazine, deethylatrazine, and deisopropylatrazine in agricultural soil using factorial design. **Journal of the Braz. Chem. Society**, v. 24, n. 3, p. 483–491, 2013.

AMARANTE JÚNIOR, O. P. et al. Glifosato: propriedades, toxicidade, usos e legislação. **Química Nova**, v.25, n.4, p. 589 e 591, 2002

AMARANTE JÚNIOR, O. P. et al. Breve revisão de métodos de determinação de resíduos do herbicida ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D). **Química Nova**, v.26, n.2, p. 223-229, 2003.

ANASTASSIADES, M. et al. Fast and Easy Multiresidue Method Employing Acetonitrile Extraction/Partitioning and “Dispersive Solid-Phase Extraction” for the Determination of Pesticide Residues in Produce. **Journal of AOAC Intern**., v. 86, n. 2, p. 412–431, 2003.

ANVISA - AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Programa de análise de resíduos de agrotóxicos em alimentos. Relatório das análises de amostras monitoradas no período de 2013 a 2015. 2016. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/219201/2782895/Relat%C3%B3rio+PARA+Vers%C3%A3o+Final/1230de7d-306d-4249-a62c-a68708fab153>. Acesso em: 27 jun. 2018.

ANVISA - AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Lista de ingredientes ativos com uso autorizado e banido no Brasil. 2017. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/noticias>. Acesso em: 27 jun. 2018.

ANVISA - AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. 2019. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/noticias>. Acesso em: 16 abr. 2020.

APHA - American Public Health Association. Standard Methods For The Examination of Water and Wastewater. 22 ed. Washington: APHA, 2012.

ATHAYDE, G. B. et al. Compartimentação hidroestrutural e aptidões químicas do Sistema Aquífero Serra Geral no estado do Paraná. **Revista Brasileira de Geociências,** v. 42, p. 167-185, 2012.

ATHAYDE, G. B. et al. Hidrogeologia do sistema aquífero erra geral no Estado do Paraná. **Águas Subterrâneas,** v. 29, n. 3, p. 315-333, 2015.

BÁEZ, M. E. et al. Determination of glyphosate and aminomethylphosphonic acid in aqueous soil matrices: a critical analysis of the 9-fluorenylmethyl chloroformate derivatization reaction and application to adsorption studies. **J. Sep. Sci**, v. 37, n. 21, p. 3125–3132, set. 2014.

BARCHANSKA, H. et al. Atrazine, triketone herbicides, and their degradation products in sediment, soil and surface water samples in Poland. **Environ. Science and Poll. Research**, v. 24, n. 1, p. 644–658, 2017.

BASTOS, L. H. P. et al. Monitoramento de resíduos de agrotóxicos da classe dos organofosforados por CG-DFC em amostras de leite fluído e em pó. **Química Nova**, v.38, n.2, p. 178-184, 2015. Disponível em: <http://quimicanova.sbq.org.br/imagebank/pdf/v38n2a04.pdf>. Acesso em: 29 jan. 2019.

BEHBAHANI, M. et al. Coupling of solvent-based de-emulsification dispersive liquid–liquid microextraction with high performance liquid chromatography for simultaneous simple and rapid trace monitoring of 2,4-dichlorophenoxyacetic acid and 2-methyl-4-chlorophenoxyacetic acid. **Environ Monit Assess**, v. 186, n. 4, p. 2609, abr. 2014.

BOLOGNESI, C. et al. Genotoxic Activity of Glyphosate and Its Technical Formulation Roundup. **J. Agric. Food Chem**, Baltimore, v.45: p.1957 – 1962, 2003.

BOMBARDI, L. M. Geografia do uso de agrotóxicos no Brasil e conexões com a União Europeia. Laboratório de Geografia Agrária - USP. São Paulo: São Paulo, p.70, 2017.

BOMBARDI, L. M. NEPOMUCENO, P. L. M. Veneno. Uma nuvem escura de agrotóxicos em nosso horizonte. **Le monde Diplomatique Brasil.** 144 ed. Brasil, 2019. Disponível em: < https://diplomatique.org.br/uma-nuvem-escura-de-agrotoxicos-em-nosso-horizonte/>. Acesso em: 29 jan. 2020.

BRANDÃO, C. J. et al. **Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidas.** Brasília: ANA; São Paulo: CETESB. Organizador: Carlos Jesus, 2011.

BRASIL. Conselho Nacional Do Meio Ambiente. Resolução Conama nº396, de 3 de abril de 2008. Publicada no DOU nº 66, de 7 de abril de 2008, Seção 1, páginas 64-68, dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências. 2008. Disponível em: http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=562.

BRASIL. Presidência da República/Casa Civil. Lei nº 11.947, de 16 de junho de 2009. 2009. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l11947.htm>. Acesso em: 03 abr. 2022.

BRASIL. 2017. Disponível em: https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/19308145/do1-2017-09-22-resolucao-rdc-n-177-de-21-de-setembro-de-2017-19308065. Acesso em: 29 fev. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação/Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Resolução nº 6, de 8 de maio de 2020. 2020. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-n-6-de-8-de-maio-de-2020-256309972>. Acesso em: 03 abr. 2022.

BRASIL. Presidência da República. Decreto nº 4074, de 4 de janeiro de 2002. Regulamenta a lei nº 7802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4074.htm>. Acesso em: 23 out. 2018.

BUS, J. S. et al. Lipid peroxidation: a possible mechanism for paraquat toxicity. **Res Commun Chem Pathol Pharmacol**, v. 11, n. 1, p. 31-8, 1975.

CALDAS, S. S. et al. Occurrence of Pesticides and PPCPs in Surface and Drinking Water in Southern Brazil: Data on 4-Year Monitoring**. J. Braz. Chem. Soc**., v. 30, n. 1, p. 71-80, 2019.

CANADA - Guidelines for Canadian Drinking Water Quality. Prepared by Health Canada in collaboration with the Federal-Provincial-Territorial Committee on Drinking Water of the Federal-Provincial-Territorial Committee on Health and the Environment. 2017. Disponível em: <https://www.canada.ca/en/health-canada/services/environmental-workplace-health/reports-publications/water-quality/guidelines-canadian-drinking-water-quality-summary-table.html#t2>. Acesso em: 23 out. 2018.

CARBAJAL-LÓPEZ, Y. et al. Biomonitoring of agricultural workers exposed to pesticide mixtures in Guerrero state, Mexico, with comet assay and micronucleus test. **Environmental Sci. and Pollu. Research Inter.**, v. 23, n. 3, p. 2513-2520, 2016.

CARMICHAEL, S. L. et al. Residential agricultural pesticide exposures and risk of selected congenital heart defects among offspring in the San Joaquin Valley of California. **Environmental Research**, Bethesda, USA, v. 135, p. 133-138, nov. 2014

CARMO, D. A. et al. Comportamento ambiental e toxidade dos herbicidas atrazina e simazina. **Ambi-Agua**, Taubaté, v. 8, n. 1, p. 133-143, 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.4136/ambi-agua.1073>. Acesso em: 19 jan. 2018.

CARNEIRO, F. F. et al. Dossiê Abrasco: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. **Associação Brasileira de Saúde Coletiva - Abrasco**. Rio de Janeiro: EPSJV;

Expressão Popular, 2015. Disponível em: <http://contraosagrotoxicos.org/dossieagrotoxicos/>. Acesso em: 27 jun. 2018.

CHAVES, T. A. et al. Análise do uso e cobertura da terra e da fragmentação da paisagem no município de Missal-PR. **Boletim de Geografia.** v. 31, n. 2, p. 69-83, 2013. doi:10.4025/bolgeogr.v31i2.17796

CLIMA TEMPO. Disponível em:<https://www.climatempo.com.br/climatologia/2872/missal-pr>. Acesso em: 22 fev. 2020.

COSTA, V. I. D. B. D.; MELLO, M. S. D. C. D.; FRIEDRICH, K. **Exposição ambiental e ocupacional a agrotóxicos e o linfoma não Hodgkin**. Saúde debate, Rio de Janeiro, v. 41, n. 112, p. 49-62, mar. 2017.

DATASUS. Ministério da saúde. Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0203&id=34622415>. Acesso em: 22 jul. 2018.

DE ARMAS, E. D. et al. Uso de agrotóxicos em cana-de-açúcar na bacia do rio corumbataí e o risco de poluição hídrica. **Quimica Nova,** v. 28, n. 6, p. 975-982, 2005.

DE CASTRO, A. A. Review- Organophosphorus degrading enzymes: Molecular basis and perspectives for enzymatic bioremediation of agrochemicals. **Ciência e Agrotecnologia**, v.41, n.5, p.471-482, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1413-70542017415000417>. Acesso em: 22 fev. 2020.

DELLA FLORA, A. **Desenvolvimento de metodologia analítica para determinação de atrazina e seus principais produtos de transformação nas águas superficiais da bacia hidrográfica do paraná 3**. Rio Grande do Sul: Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, 2018.

DELLA FLORA, A. et al. Comprehensive investigation of pesticides in Brazilian surface water by high resolution mass spectrometry screening and gas chromatography– mass spectrometry quantitative analysis. **Science of the Total Environment**, v.669, p.248-257, 2019. Disponível em:<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.02.354>. Acesso em: 22 fev. 2020.

DOS SANTOS NETO, A. J.; SIQUEIRA, M. E. P. B. Análise de praguicidas organofosforados em água por extração em fase sólida (SPE) utilizando discos c18 e cromatografia em fase gasosa: avaliação da contaminação do reservatório de furnas (MG-BRASIL). **Quimica Nova**, v. 28, n. 5, p. 747-750, 2005.

DRUART, C. et al. Optimization of extraction procedure and chromatographic separation of glyphosate, glufosinate and aminomethylphosphonic acid in soil. **Analytical and Bioanalytical Chemistry**. Springer-Verlag, v. 399, n. 4, p. 1725–1732, fev. 2011.

DUTRA, L. S.; FERREIRA, A. P. **Associação entre malformações congênitas e a utilização de agrotóxicos em monoculturas do Paraná, Brasil.** Saúde Debate, Rio de Janeiro, v. 41, n. especial, p. 241-253, jun. 2017.

EPA – *Environmental Protection Agency.* Method 1694: Pharmaceuticals and Personal Care Products in Water, Soil, Sediment, and Biosolids by UHPLC/MS/MS. 2007. Disponível em: < https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-10/documents/method_1694_2007.pdf>. Acesso em: 19 jan. 2018.

EU - European Environment Agency. European water policies and human health Combining reported environmental information, Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2016. doi:10.2800/821091. Disponível em: <https://www.lenntech.com/applications/drinking/standards/eu-s-drinking-water-standards.htm>. Acesso em: 19 jan. 2018

EXTONET- Extension Toxicology Network. Pesticide Information Profiles: 2,4-D, 1996. Disponível em: <http://extoxnet.orst.edu/pips/24-D.htm>. Acesso em: 27 jun. 2018.

FBDS - Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável. Projeto de apoio a implantação do CAR. 2018. Disponível em: <http://geo.fbds.org.br/PR/MISSAL/MAPAS/>. Acesso em: 03 abr. 2022.

FEITOSA, F. A. C. et al. **Hidrogeologia: conceitos e aplicações**. 3 ed. 2008.

FRANCO, F. C. et al. Evaluating genotoxic risks in Brazilian public health agents occupationally exposed to pesticides: a multi-bioma-rker approach. **Environ. Sci. Pollut. Res,** v. 23, n. 19, p. 19723-19734, 2016. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pub-med/27406225>. Acesso em: 02 out. 2018.

GORE, A. C. et al. Introdução aos disruptores endócrinos (des) um guia para governos e organizações de interesse público. IPEN e Endocrine Society, v.1, 2014.

GAVRILESCU, M. Fate of Pesticides in the Environment and its Bioremediation. **Engineering in Life Sciences**, v. 5, n. 6, 2005 Disponível em: < https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/elsc.200520098>. Acesso em: 02 out. 2018.

GONZALEZ, V. et al. Cholinesterase and paraoxonase (PON1) enzyme activities in Mexican–American mothers and children from an agricultural community. **Journal Expo Sci Environ Epidemiol**, v. 22, n. 6, p. 641-648, 2012.

HASSAN, J. et al. Determination of Chlorophenoxy Acid Herbicides in Water Samples by Suspended Liquid-Phase Microextraction–Liquid Chromatography. **Chromatographia,** v. 73, p. 999–1003, 2011.

HILDEBRANDT, A. et al. Impact of pesticides used in agriculture and vineyards to surface and groundwater quality (North Spain). **Water Research**, v. 42, p. 3315 – 3326, 2008.

IARC - International Agency for Research on Cancer. ***Evaluation of five organophosphate insecticides and herbicides***, Lyon, França: v. 112, mar. 2015. Disponível em: <https://www.iarc.fr/en/media-centre/iarcnews/pdf/MonographVolume112.pdf>. Acesso em: 02 jan. 2018.

IARC - International Agency for Research on Cancer. **DDT, Lindane, and 2,4-D,** Lyon, França: v. 113, jun. 2017. Disponível em: < https://publications.iarc.fr/Book-And-Report-Series/Iarc-Monographs-On-The-Identification-Of-Carcinogenic-Hazards-To-Humans/DDT-Lindane-And-2-4-D-2016>. Acesso em: 02 jan. 2018.

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Avaliação do Potencial de Periculosidade Ambiental (PPA) de Agrotóxicos e Afins. **IBAMA/MMA,** 2018. Disponível em: <https://www.ibama.gov.br/preservativos-de-madeiras/contato/182-quimicos-e-biologicos/agrotoxicos/1156-ppa>. Acesso em: 23 fev. 2019.

INCA - Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. **Nota pública acerca do posicionamento do instituto nacional de câncer sobre o projeto de lei nº 6.299/**2002. 2018. Disponível em: <http://www1.inca.gov.br/inca/Arquivos/nota-publica-inca-pl-6299-2002-11-de-maio-de-2018.pdf>. Acesso em: 02 out. 2018.

IPARDES: Instituto Paranaense de desenvolvimento Econômico e Social. **Caderno estatístico Município de Missal**. Curitiba: 2022. Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/cadernos/MontaCadPdf1.php?Municipio=85890>. Acesso em: 21 set. 2022.

JOBIM, P. F. C. et al. Is there an association between cancer mortality and agrotoxics use? A contribution to the debate. **Ciênc. Saúde Coletiva**, v.15, p. 277-288, 2010. Disponível em:<https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232010000100033&lng=pt&tlng=pt>. Acesso em: 19 jan. 2018

KOUZAYHA, A. et al. Multiresidue Method for Determination of 67 Pesticides in Water Samples Using Solid-Phase Extraction with Centrifugation and Gas Chromatography-Mass Spectrometry. **American Journal of Analytical Chemistry**, v. 3, p. 257-265, 2012.

LAMEGO, F. P., et al. Dessecação pré-colheita e efeitos sobre a produtividade e qualidade fisiológica de sementes de soja. **Planta daninha**, v.31, n.4, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-83582013000400019>. Acesso em: 02 out. 2018.

LORENZ, J. J. A review of the effects of altered hydrology and salinity on vertebrate fauna and their habitats in northeastern Florida Bay. **Wetlands**, v.34, p.189–200, 2014.

MACEDO NETO, D. et al. Avaliação do transporte do ácido 2,4-diclorofenoxiacético através de um lisímetro. **Química Nova,** v.35, n. 9, p. 1809-1813, ago. 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/qn/v35n9/v35n9a20.pdf>. Acesso em: 02 jan. 2018.

MACHADO, K. C. et al. A preliminary nationwide survey of the presence of emerging contaminants in drinking and source waters in Brazil. **Science of the Total Environment**, v. 572, p. 138-146, 2016.

MAQUEDA, C. et al. Behaviour of glyphosate in a reservoir and the surrounding agricultural soils. **Sci. Total Environ**. p.593–594, mar. 2017.

MARMO, C. R. et al. Formation of trihalometanos in waters contend acid. DAE periodic. 57: 50-54, 2009. DOI: 10.4322/dae.2014.024

MATEO-SAGATA, J. et al. Water Pollution from Agriculture: a global review. Rome: FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2017.

MARTINS, M.L. et al. Microextração Líquido-Líquido Dispersiva (DLLME): fundamentos e aplicações. **Scientia Chromatographica,** Instituto Internacional de Cromatografia, v. 4, n. 1, p. 35, 2012. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.4322/sc.2012.004>. Acesso em: 19 jan. 2018.

MAXAR TECHNOLOGIES©, 2020 – Google Earth

MCGLYNN, K. A.et al. Serum concentrations of 1,1,1-trichloro-2,2-bis (p-chlorophenyl) ethane (DDT) and 1,1-dichloro-2,2-bis (p- 26 Environmental Health Risk - Hazardous Factors to Living Species chlorophenyl) ethylene (DDE) and risk of primary liver cancer. Journal of the National Cancer Institute;v. 98, p. 1005–1010, 2006.

MENDONÇA, J.S. et al. Effects of the exposure to atrazine on bone evelopment of Podocnemis expansa (Testudines, Podocnemididae). ***Ecotoxicology,*** v. 25, n. 3, p.594-600, 2016.

MENDONÇA, C. F. R. **Determinação de glifosato e AMPA nas águas superficiais da Bacia do Paraná 3.** São Paulo: Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho'', 2018.

MENDONÇA, C. F. R. et al. Glyphosate and AMPA occurrence in agricultural watershed: the case of Paraná Basin 3, Brazil. **Journal of Environm. Science and Health, Part B Pesticides, Food Contaminants, and Agricultural Wastes,** v. 55, 2020.

MERTEN, G. H.; MINELLA, J. P. Qualidade da água em bacias hidrográficas rurais: um desafio atual para a sobrevivência futura. **Agroecol. e Desenvol. Rur. Sustent**, v. 3, n. 4, p. 33-38, 2002.

MISSAL. Plano Municipal De Saneamento Básico - Município de Missal / PR. p. 62, 2014. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/pr/m/missal/lei-ordinaria/2016/134/1340/lei-ordinaria-n-1340-2016-institui-o-plano-municipal-de-saneamento-basico-pmsb-de-missal-e-da-outras-providencias>. Acesso em: 19 jan. 2019.

MISSAL. **O Município**. 2018. Disponível em: <https://www.missal.pr.gov.br/municipio/historia>. Acesso em: 21 set. 2022.

MOLLIER, P. Cocktail effects of toxic substances demonstrated in vitro. **INRA**, 2016. Disponível em: <https://bit.ly/1JLeIAi>. Acesso em: 10 jan. 2019.

MONGE, P. et al. Parental occupational exposure to pesticides and the risk of childhood leukemia in Costa Rica. **Scandinavian journal of work, environment & health**, v. 33, n. 4, p. 293–303, 2007.

MORAES, F. R. Agrotóxicos no Brasil: Padrões de Uso, Política da Regulação e Prevenção da Captura Regulatória. Brasília: Ipea - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. 2019.

MOREIRA, J.C. et al. Avaliação do risco à saúde humana decorrente do uso de agrotóxicos na agricultura e pecuária na região Centro-Oeste. Brasília, 2010.

MOREIRA, J. C. et al. Contaminação de águas superficiais e de chuva por agrotóxicos em uma região do estado do Mato Grosso. **Ciência e Saúde Coletiva**, v.18, p.1557-1568, 2012.

MUDHOO, A. et al. Sorption, Transport and Transformation of Atrazine in Soils,Minerals and Composts: A Review. **Pedosphere**, v. 21, n. 1, p. 11–25, 2011. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1002016010600744>. Acesso em: 12 nov. 2020.

NOGUEIRA, E. N. et al. Currently used pesticides in water matrices in Central-western Brazil. **Journal of Brazilian Chemical Society**, v.23, p.1476-1487, 2012.

OLIVEIRA JUNIOR, A. de. et al. Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Sisagua): características, evolução e aplicabilidade. Brasília. **Epidemiol. Serv. Saude,** v. 28, n. 1, p. 117, 2019.

OLIVEIRA, N.O. et al. Malformações congênitas em municípios de grande utilização de agrotóxico em Mato Grosso, Brasil. **Ciência e Saúde Coletiva,** v.19, n.10, p.4123-4130, 2014.

ORT, C. et al. Sampling for pharmaceuticals and personal care products (PPCPs) and illicit drugs in wastewater systems: Are your conclusions valid? A critical review. **Environmental Science and Technology**, v. 44, n.16, p. 6024–6035, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1021/es100779n>. Acesso em: 19 jan. 2019.

PAN. PARAQUAT EU Timeline, Europa: 2017. Disponível em: <https://www.pan-europe.info/old/Archive/Paraquat/timeline.html>. Acesso em: 02 jan. 2019.

PARANÁ. Governo do Estado do Paraná. Lei ordinária nº 16751, de 29 de dezembro de 2010. 2010. Disponível em: <https://leisestaduais.com.br/pr/lei-ordinaria-n-16751-2010-parana-institui-no-ambito-do-sistema-estadual-de-ensino-fundamental-e-medio-a-merenda-escolar-organica>. Acesso em: 03 abr. 2022.

PARANÁ. Governo do Estado do Paraná. Decreto 4211 - 6 de março de 2020. 2020. Disponível em: <https://www.documentador.pr.gov.br/documentador/pub.do?action=d&uuid=@gtf-escriba-sesa@0e756244-fa3b-460f-ba9b-0f8d9aa90ea1&emPg=true>. Acesso em: 03 abr. 2022.

PARK, S. K. et al. Cancer incidence among paraquat exposed applicators in the agricultural health study: prospective cohort study. **International journal of occupational and environmental health**, v. 15, n. 3, p. 274–281, 2009.

PEARHOUSE, R.; BIEBER, J. G. Brasileiros não sabem se tem agrotóxicos na água que bebem**. Human Rights Watch**, 2018. Disponível em: < https://www.hrw.org/pt/news/2018/03/22/316145>. Acesso em: 25 mar. 2018.

PERUZZO, P. J. et al. Levels of glyphosate in surface waters, sediments and soils associated with direct sowing soybean cultivation in North Pampasic region of Argentina. **Environmental Pollution**, v. 156, p. 61–66, 2008.

PITARCH, E. et al. Comprehensive monitoring of organic micro-pollutants in surface and groundwater in the surrounding of a solid-waste treatment plant of Castellón, Spain. **The Science of the total environment**. v. 548-549, p.211-220, 2016.

POSSAVATZ, J. et al. Resíduos de pesticidas em sedimento de fundo de rio na Bacia Hidrográfica do Rio Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. **Rev. Ambient. Água**, v. 9, n.1, p.83-96, 2014. Disponível em: < https://doi.org/10.4136/ambi-agua.1263.> Acesso em: 25 mar. 2018.

PRATA, F. et al. Influência da matéria orgânica na sorção e dessorção do glifosato em solos com diferentes atributos mineralógicos. **Rev Bras de Ciência do Solo**, v. 24, p. 947-951, 2000.

PUBCHEM. 2020. Disponível em: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/>. Acesso em: 02 out. 2019.

REZAEE, M. et al. Determination of organic compounds in water using dispersive liquid-liquid microextraction. **Journal Chromatography A**, v. 1116, p. 1-9, 2006. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.chroma.2006.03.007> Acesso em: 27 mar. 2019.

RIBEIRO, F. A. et al. Planilha de validação: uma nova ferramenta para estimar figuras de mérito na validação de métodos analíticos univariados. **Química Nova**, v. 31, n.1, p.164–171, 2008.

RIBEIRO, A. C. A. et al. Resíduos de pesticidas em águas superficiais de área de nascente do rio São Lourenço-MT: Validação de método por extração em fase sólida e cromatografia líquida. **Química Nova**, v. 36, n. 2, p. 284–290, 2013.

RIGOTTO, R. M. et al. Tendências de agravos crônicos à saúde associados a agrotóxicos em região de fruticultura no Ceará, Brasil. **Ver. Bras. Epidemiol,** v. 16, n. 3, p. 763, 2013.

RIQUINHO, D. L.; HENNINGTO, E. A. Health, environment and working conditions in tobacco cultivation: a review of the literature. **Ciênc. Saúde Colet,** v. 17, n. 6, p. 1587-1600, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-81232012000600022&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 02 out. 2019.

ROBERTS, J. R.; REIGART, J. R. **Recognition and Management of Pesticide Poisonings**. 6ª ed. Washington: United States Environmental Protection Agency, p. 212-238, 2013.

ROMAN, E. S. et al. Como funcionam os herbicidas: da biologia à aplicação. Embrapa. Passo Fundo: Gráfica Editora Berthier, 152 p, 2005.

RUPIAS, O. J. B. Hidrogeoquímica e uso de indicadores de qualidade (cafeína, nitrato, cloreto, boro e potássio) na água subterrânea da planície do rio Atibaia, Campinas, São Paulo - Brasil. – Campinas, SP, 2020.

SANEPAR. 2019. Disponível em: <http://relatorioqualidadeagua.sanepar.com.br/2019/302.pdf>. Acesso em: 02 jan. 2018

SÃO PAULO. Conselho Estadual de Recursos Hídricos, Câmara Técnica de Águas Subterrâneas. Nitrato nas águas subterrâneas: desafios frente ao panorama atual /São Paulo. Conselho Estadual de Recursos Hídricos, Câmara Técnica de Águas Subterrâneas; Claudia Varnier (coord.). - São Paulo: SIMA. p. 128, 2019. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/324329843_Global_Status_of_Nitrate_Contamination_in_Groundwater_Its_Occurrence_Health_Impacts_and_Mitigation_Measures>. Acesso em: 19 jan. 2020.

SBANO, A. et al. Otimização de método cromatográfico para quantificação do Herbicida ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-d). **Acta Scientiae et Technicae**, v. 1, n. 2, dez. 2013. ISSN 2317-8957. Disponível em: <http://www.uezo.rj.gov.br/ojs/index.php/ast/article/view/24**>**. Acesso em: 02 jan. 2018.

SCHMITT, G. C. et al. Aspectos gerais e diagnóstico clinicolaboratorial da intoxicação por paraquat. **J Bras Patol Med Lab**, v. 42, n. 4, p. 235-243, agosto 2006. Disponível em: < https://doi.org/10.1590/S1676-24442006000400003>. Acesso em: 22 fev. 2022

SERRA, A. et al. Intoxicação por Paraquat - Artigo de revisão. **Acta Médica Portuguesa**, Lisboa, v. 16, p.25-32, 2003.

SIAGRO – Sistema de Monitoramento do Comércio e Uso de Agrotóxicos do Estado do Paraná. 2019. Disponível a partir de: https://www.siagro.adapar.pr.gov.br/siagro/ Acesso em: 19 abr. 2020.

SILVA, T. M. et al. Degradation of 2,4-D herbicide by microorganisms isolated from brazilian contaminated soil. **Braz. J. Microbiol**, São Paulo, v. 38, n. 3, p. 522-525, 2007. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-83822007000300026>. Acesso em: 19 jan. 2018.

SOARES, D.F. et al. Análise de risco de contaminação de águas subterrâneas por resíduos de agrotóxicos no município de Campo Novo do Parecis (MT), Brasil. **Eng Sanit Ambient,** v. 22, n. 2, p. 277-284, 2017.

SONG, C. et al. Environmental Neurotoxic Pesticide Increases Histone Acetylation to Promote Apoptosis in Dopaminergic Neuronal Cells: Relevance to Epigenetic Mechanisms of Neurodegeneration. **Mol. Pharmacol.,** v. 77, p.621-632, 2010.

SONG, C. et al. Paraquat induces epigenetic changes by promoting histone acetylation in cell culture models of dopaminergic degeneration. **NeuroToxicology**, v. 32, p. 586-595, 2011.

SYSGEO. 2019. Disponível em: < https://www.sysgeo.com.br>. Acesso em: 19 abr. 2019.

TANKIEWICZ, M.; BIZIUK, M. Fast, sensitive and reliable multi-residue method for routine determination of 34 pesticides from various chemical groups in water samples by using dispersive liquid–liquid microextraction coupled with gas chromatography–mass spectrometry. **Analytical & Bioanalytical Chemistry**, v. 410, p. 1533-1550, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00216-017-0798-4>. Acesso em: 19 jan. 2019.

TONI, L. R. M. et al. Adsorção de glifosato sobre solos e minerais. **Química Nova**, v. 29, p. 829, 2006.

VANHEESBEEN, H. et al. Epigenetic mechanisms in the development and maintenance of dopaminergic neurons. **Development**; v.140, p.1159-69, 2013.

VARCA, L. M. Pesticide residues in surface waters of Pagsanjan-Lumban catchment of Laguna de Bay, Philippines. **Agric Water Manage**, v. 106, p.35–41, 2012. Disponível em: <doi:10.1016/j.agwat.2011.08.006> Acesso em: 19 abr. 2019.

VIANA, D. B. et al. Orientações Técnicas para Coleta, Acondicionamento e Transporte de Amostras de Água para o Consumo Humano. Brasília: Ministério da Saúde, 2013. Disponível em: <https://www.saude.gov.br/images/pdf/2014/julho/24/Proceds-e-progr-de-coleta-de---gua.pdf>. Acesso em: 21 jan. 2019.

VIGIAGUA - Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Monitoramento de agrotóxicos na água para consumo humano no Brasil, 2011. **Boletim epidemiológico,** Brasília, v. 44, n. 10, 2013. Disponível em: <http://portalsaude.saude.gov.br/images/pdf/2014/maio/09/Boletim-Epidemiol--gico-Monitoramento-de-agrot--xicos-na---gua-para-consumo-humano-no-Brasil-2011-.pdf>. Acesso em: 10 mar 2018

VILLALOBOS, J. U. G.; FAZOLLI, S. A. **Agrotóxicos: um enfoque multidisciplinar.** Maringá: Eduem, 2017.

WHO. Emerging issues in water and infectious disease. Geneva, World Health Organization. 2003. Disponível em: <http://www.who.int/water_sanitation_health/publications/emergingissues/en/>. Acesso em: 19 de jun. 2018

WOLANSKY, M.J.; HARRILL J.A. Neurobehavioral toxicology of pyrethroid insecticides in adult animals: a critical review. **Neurotoxicol Teratol**, v. 30, p. 55-78, 2008.

WU, M. et al. Still Poisoning the Well: Atrazine Continues to Contaminate Surface Water and Drinking Water in the United States -. **NRDC - The Natural Resources Defense Council,** 2010.Disponível em:<http://www.nrdc.org/health/atrazine/files/atrazine10.pdf>. . Acesso em: 28 de jan. 2018.

YAMADA, T., CASTRO, P. Efeitos do glifosato nas plantas: implicações fisiológicas e agronômicas. Informações Agronômicas, n. 119, p. 2-7, 2007.

ZANELLA, R. et al. Multiresidue Determination of Pesticides in Drinking Water by Gas Chromatography-Mass Spectrometry after Solid-Phase Extraction. **J. Braz. Chem. Soc**, v. 20, n. 5, p. 918-925, 2009.

APÊNDICE A – FICHA USADA NAS COLETAS

UNILA PPGBC Programa de Pós-Graduação em Biociências	**PROJETO MISSAL**	LEIMA LABORATÓRIO DE ESTUDOS INTERDISCIPLINARES DO MEIO AMBIENTE

DATA: DD/MM/AA **FICHA DE COLETA DE AMOSTRAS**

Nome Ponto de coleta	Fonte(poço, torneira...)	Localização		Outras OBS.

_____
_____
_____
_____
_____
_____

APÊNDICE B – PROCEDIMENTO APLICADO PARA LIMPEZA E DESCONTAMINAÇÃO DE VIDRARIAS USADAS NAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS E FRASCOS DE COLETA

7.2 Limpeza de vidrarias em geral

7.2.1 Lavagem padrão de laboratório

Colocar o sabão (Extran 2%- geral e Extran 20%-Agrotóxicos) e esfregar a vidraria (até formar bastante espuma) usando escova.

Enxaguar uma vez com água corrente e preencher seu volume todo com água da torneira.

Passar pelo ultrassom por 10 min a vidraria não volumétrica. Em hipótese nenhuma colocar a vidraria volumétrica (por exemplo: balão volumétrico, proveta, etc.).

Enxaguar a vidraria 10 vezes com água da torneira. Caso seja ponteira ou pipeta, enxaguar 30 vezes.

Passar pelo ultrassom por 10 min a vidraria não volumétrica, com seu volume completamente preenchido por água destilada (tipo 2). Em hipótese nenhuma colocar a vidraria volumétrica (por exemplo: balão volumétrico, proveta, etc.).

Enxaguar a vidraria 10 vezes com água destilada. Caso seja ponteira ou pipeta, enxaguar 30 vezes.

Retirar a maior quantidade possível de água antes de prosseguir com a próxima etapa.

Colocar as vidrarias não volumétricas dentro de uma bandeja e secar na estufa (própria para vidrarias) a 40 ºC.

7.2.2 Banho em ácido nítrico (necessário somente para contaminantes como Agrotóxicos)

Encher completamente a vidraria com Ácido Nítrico 10% e deixar de molho por 2 horas, na capela de exaustão.

Enxaguar 10 vezes com água Ultra Pura (Tipo 1).

Deixar secar a temperatura ambiente caso seja vidraria volumétrica ou na estufa a 40ºC se for vidraria não volumétrica.

7.3 Limpeza de vials, inserts e tampas

Todas a soluções a ser utilizadas no processo de lavagem devem ser colocadas até encher vidraria, para garantir a completa remoção dos analitos.

7.3.1 Lavagem padrão de vials, inserts e tampas

• Vials:

Caso os vials tenham os nomes escritos com um marcador, aspergir Álcool Comercial ou Acetona P.A. para retirada das marcações. Caso tenha etiquetas, retirar completamente as etiquetas.

Lavar 10 vezes com água corrente.

• Tampas:

Lavar 10 vezes com água corrente.

• Inserts:

Colocar e descartar o detergente Extran 20% por 10 vezes, transferindo com uma pipeta de vidro o sabão, contido em um Becker.

Após esses procedimentos, colocar vials, tampas e inserts submersos em água e sabão, passar pelo ultrassom a 50ºC por 30 min e deixar de molho até o dia seguinte.

7.3.2 Enxague de vials, inserts e tampas

• Tampas, vials e inserts:

Lavar 10 vezes com água corrente quente.

Lavar 10 vezes com água destilada, transferindo a água de um becker aos inserts com uma pipeta de vidro.

Após esses procedimentos, colocar tampas, vials e inserts em água ultrapura, no ultrassom a 50ºC por 30 min.

Lavar 10 vezes com água ultrapura, transferindo a água de um becker aos inserts com uma pipeta de vidro.

Retirar a maior quantidade possível de água antes de prosseguir com a próxima etapa.

7.3.3 Banho de vials, inserts e tampas em ácido nítrico

Encher completamente as vidrarias com Ácido Nítrico 10% e deixar demolho por 2 h, posteriormente:

• Tampas e vials:

Lavar 10 vezes com água destilada

• Inserts:

Lavar 10 vezes com água ultrapura, transferindo a água de um becker aos inserts com uma pipeta de vidro.

Após esses procedimentos, secar as tampas na estufa a 40ºC e os inserts e vials, contidos numa capsula de porcelana limpa, na estufa a 105ºC. Em hipótese nenhuma colocar as tampas junto com os vials e inserts.

7.3.4 Lavagem com solventes orgânicos

Para finalizar o processo de limpeza é preciso usar solventes orgânicos para rinsar (limpar) os insert e vials. Na capela de exaustão.

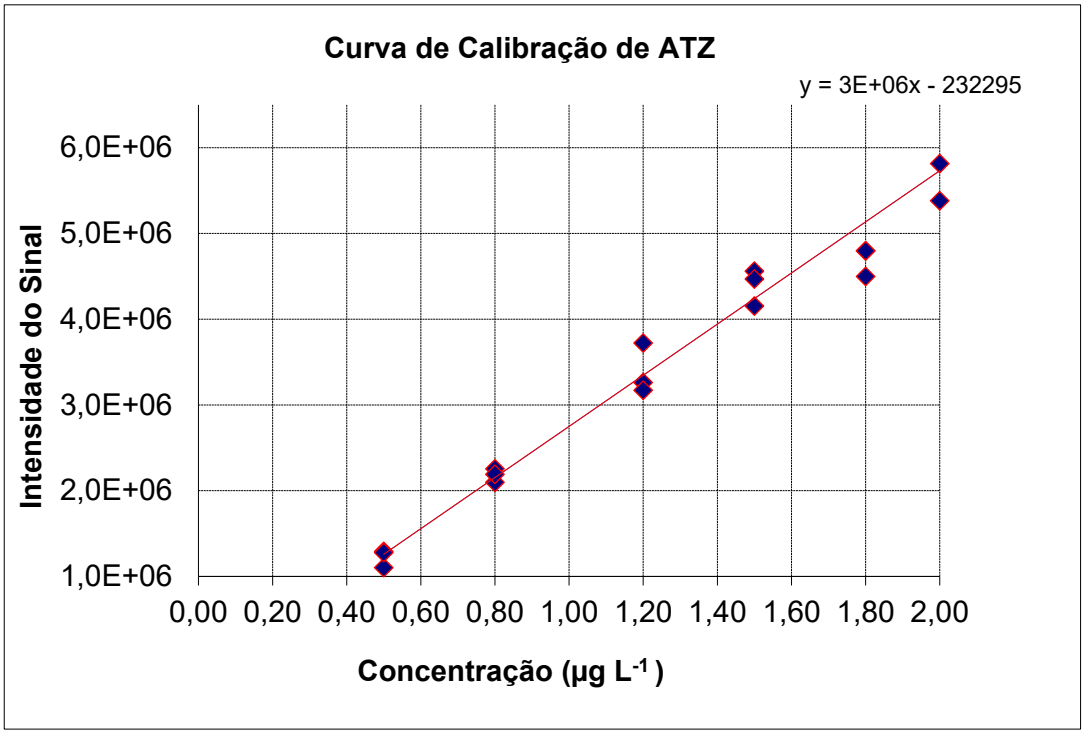
• Inserts e vials:

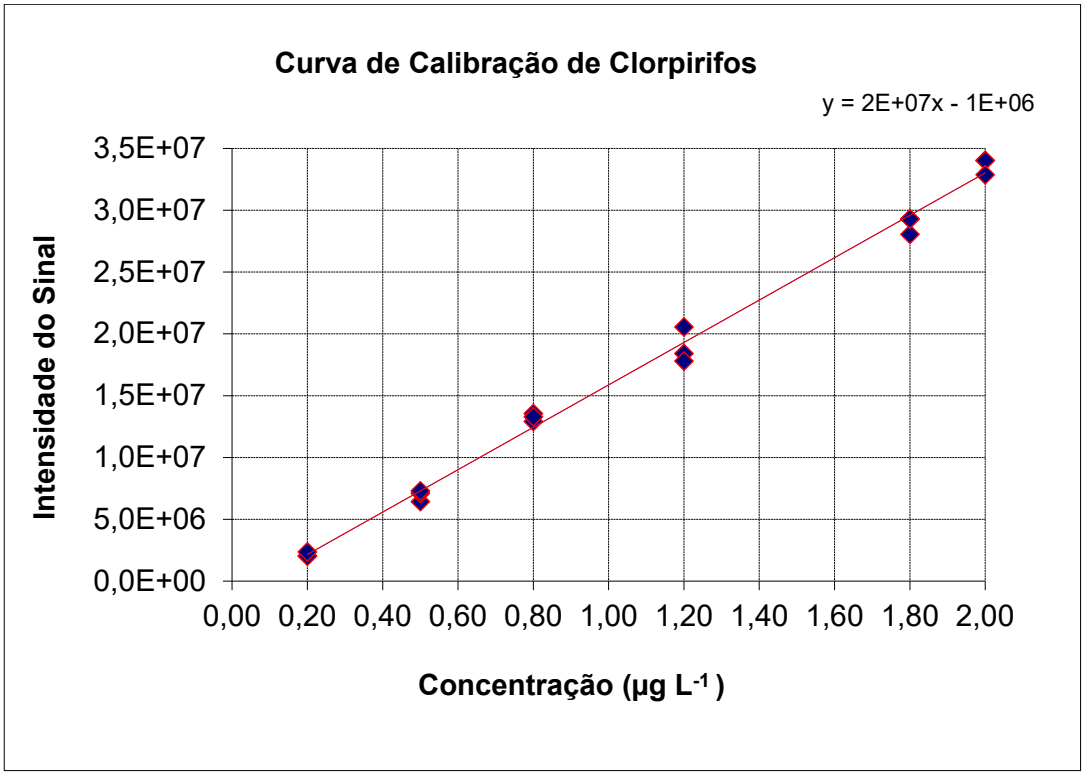
Lave 3 vezes com Acetona grau UHPLC, transferindo o solvente de um becker aos inserts e vials com uma pipeta de vidro.

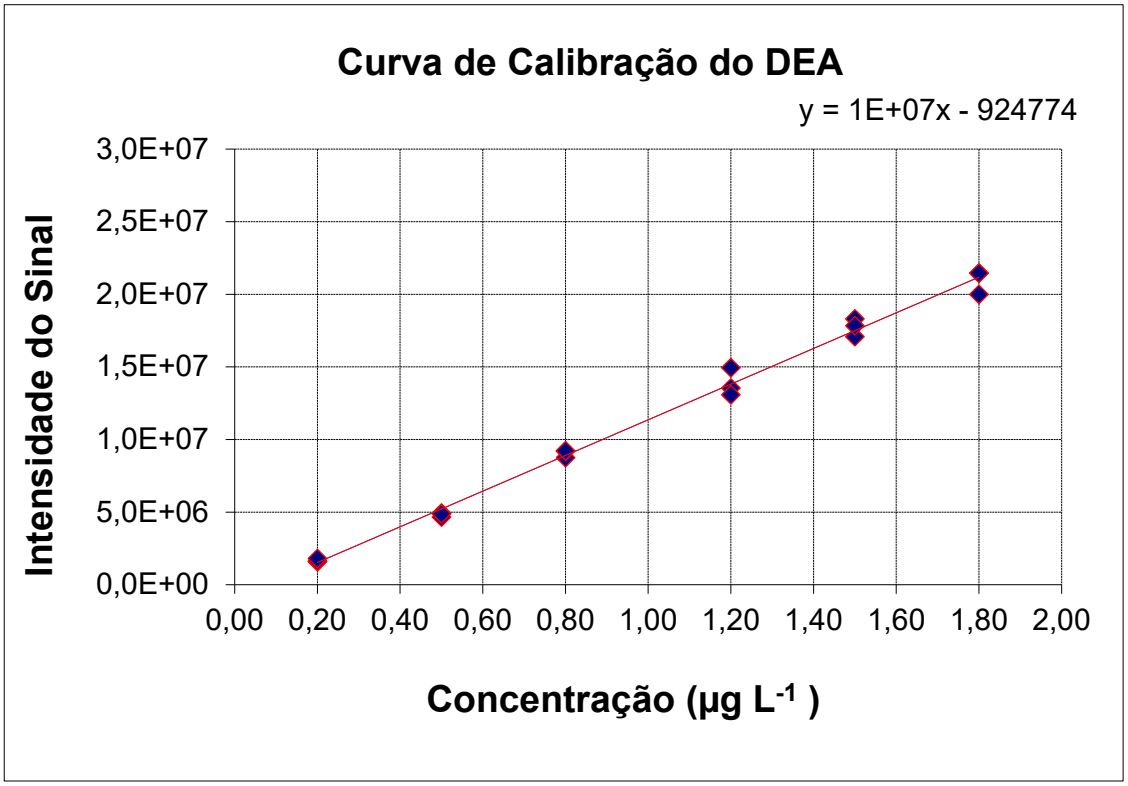
Lave 3 vezes com Hexano grau UHPLC, transferindo o solvente de um becker aos inserts e vials com uma pipeta de vidro.

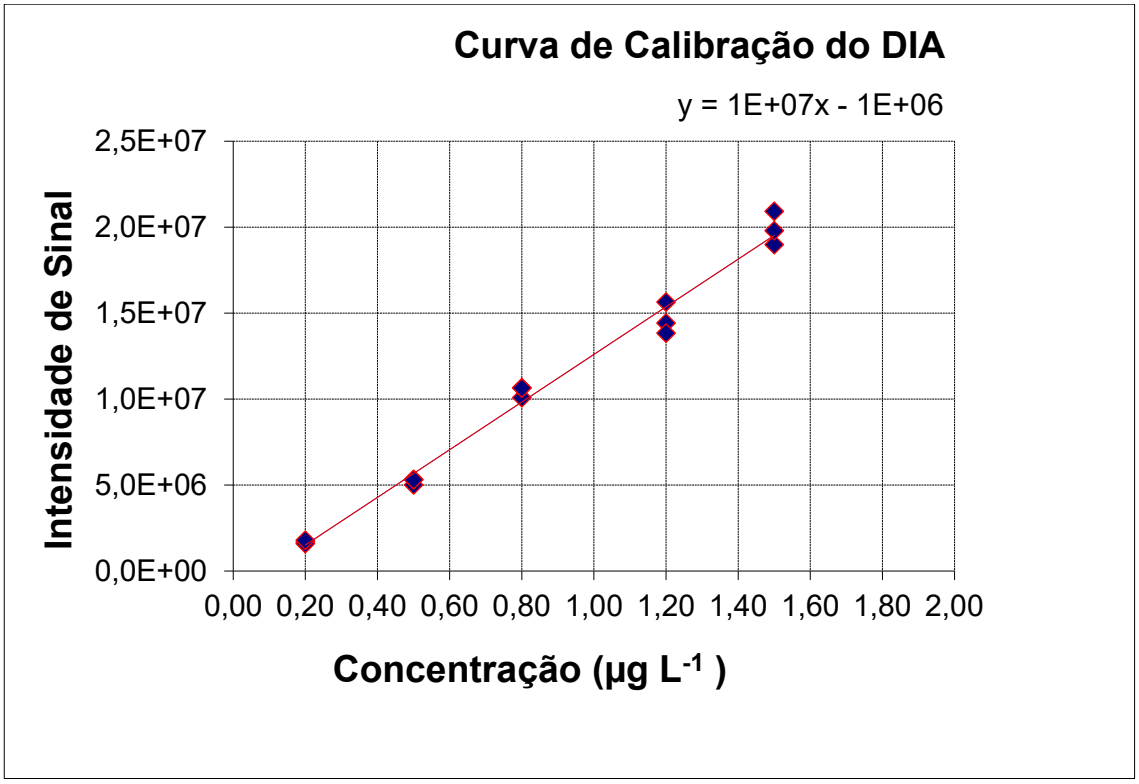
OBS: Os solventes podem ser reutilizados. Não é necessário lavar as tampas com solventes orgânicos.

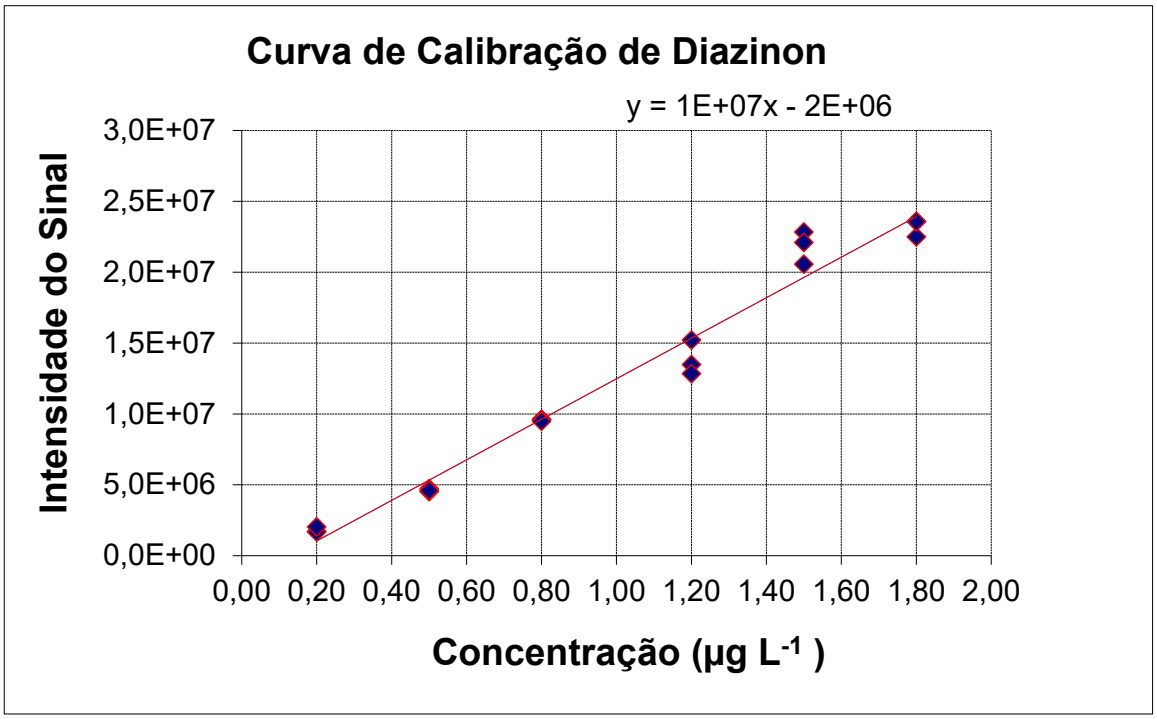
APÊNDICE C – CURVAS ANALÍTICAS UTILIZADAS NA QUANTIFICAÇÃO DOS ANALITOS

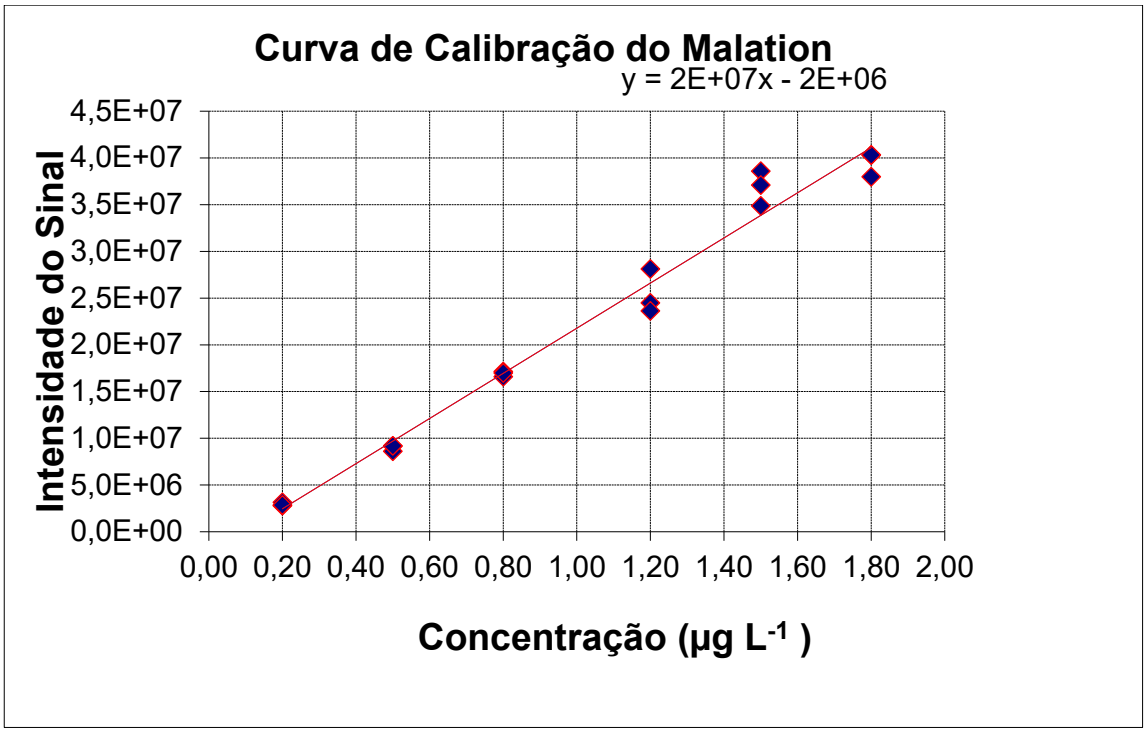


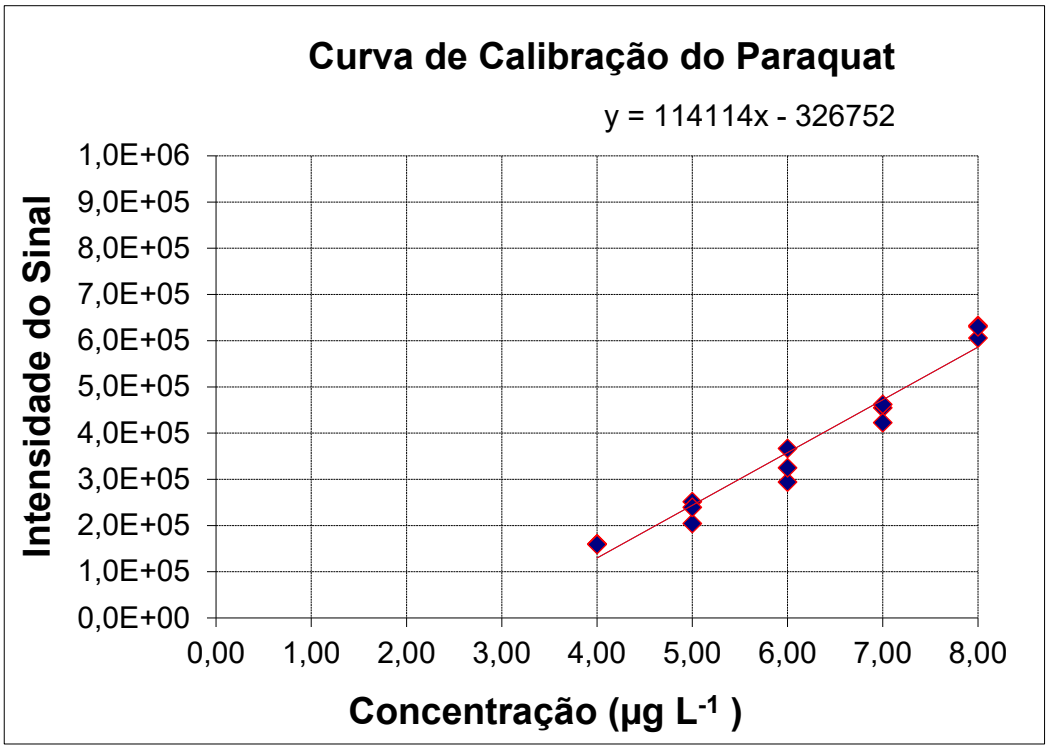


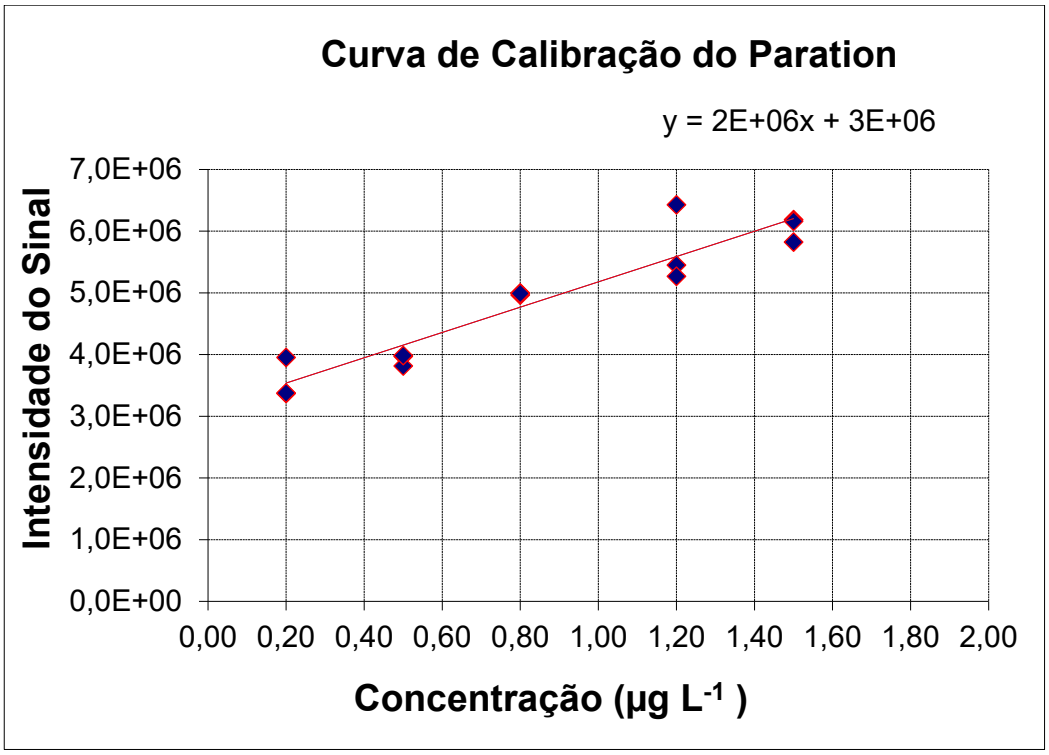

Curva de Calibração do DEA
y = 1E+07x - 924774
Intensidade do Sinal
3,0E+07
2,5E+07
2,0E+07
1,5E+07
1,0E+07
5,0E+06
0,0E+00
0,00 0,20 0,40 0,60 0,80 1,00 1,20 1,40 1,60 1,80 2,00
Concentração (µg L-1)

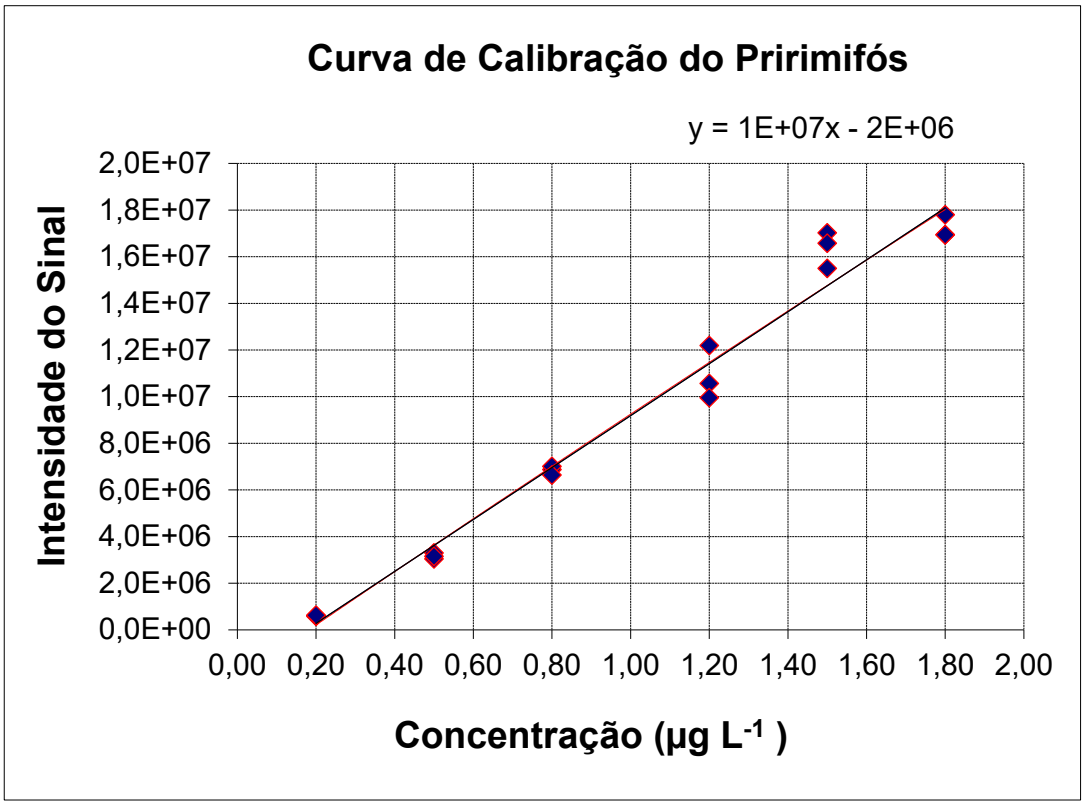

Curva de Calibração do DIA
y = 1E+07x - 1E+06
Intensidade de Sinal
2,5E+07
2,0E+07
1,5E+07
1,0E+07
5,0E+06
0,0E+00
0,00 0,20 0,40 0,60 0,80 1,00 1,20 1,40 1,60 1,80 2,00
Concentração (µg L-1)

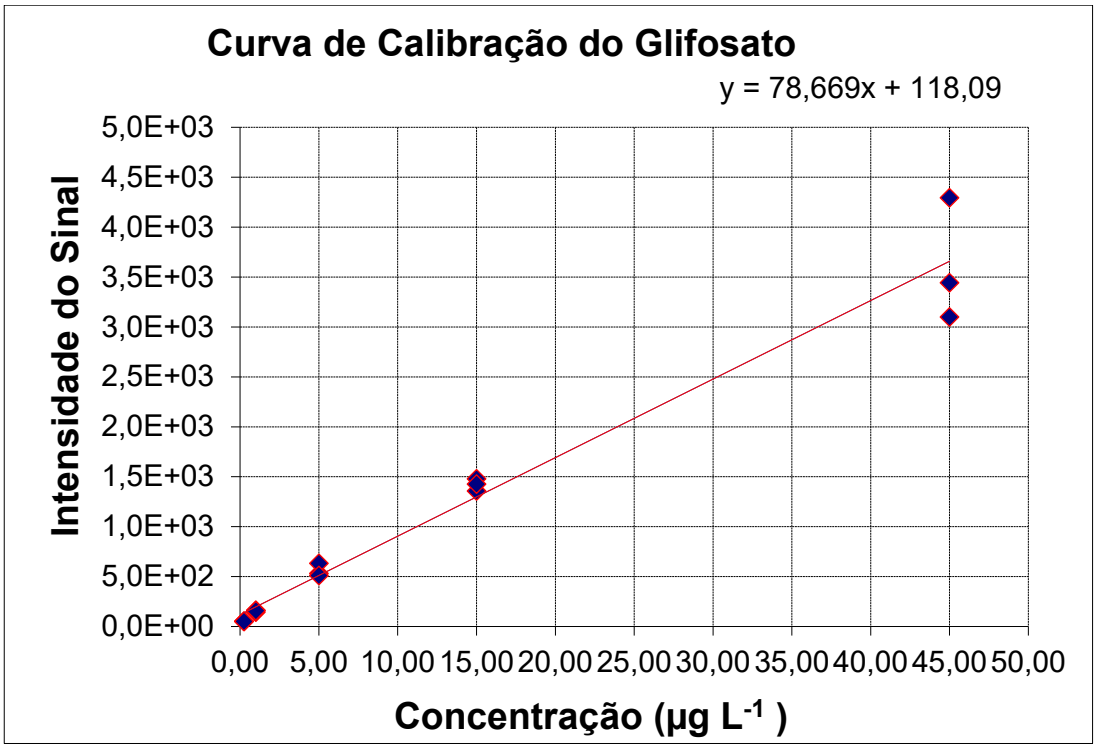

Curva de Calibração de Diazinon
y = 1E+07x - 2E+06
Intensidade do Sinal
3,0E+07
2,5E+07
2,0E+07
1,5E+07
1,0E+07
5,0E+06
0,0E+00
0,00 0,20 0,40 0,60 0,80 1,00 1,20 1,40 1,60 1,80 2,00
Concentração (µg L-1)

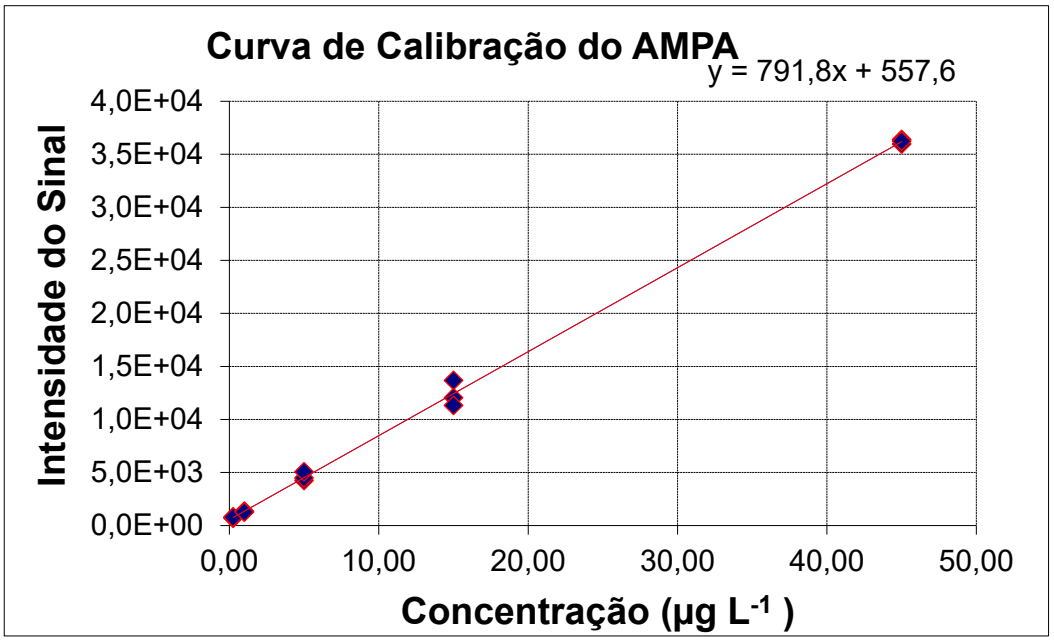

Curva de Calibração do Malation
y = 2E+07x - 2E+06
Intensidade do Sinal
4,5E+07
4,0E+07
3,5E+07
3,0E+07
2,5E+07
2,0E+07
1,5E+07
1,0E+07
5,0E+06
0,0E+00
0,00 0,20 0,40 0,60 0,80 1,00 1,20 1,40 1,60 1,80 2,00
Concentração (µg L-1)


Curva de Calibração do Paraquat
y = 114114x - 326752
Intensidade do Sinal
1,0E+06
9,0E+05
8,0E+05
7,0E+05
6,0E+05
5,0E+05
4,0E+05
3,0E+05
2,0E+05
1,0E+05
0,0E+00
0,00
1,00
2,00
3,00
4,00
5,00
6,00
7,00
8,00
Concentração (µg L-1)

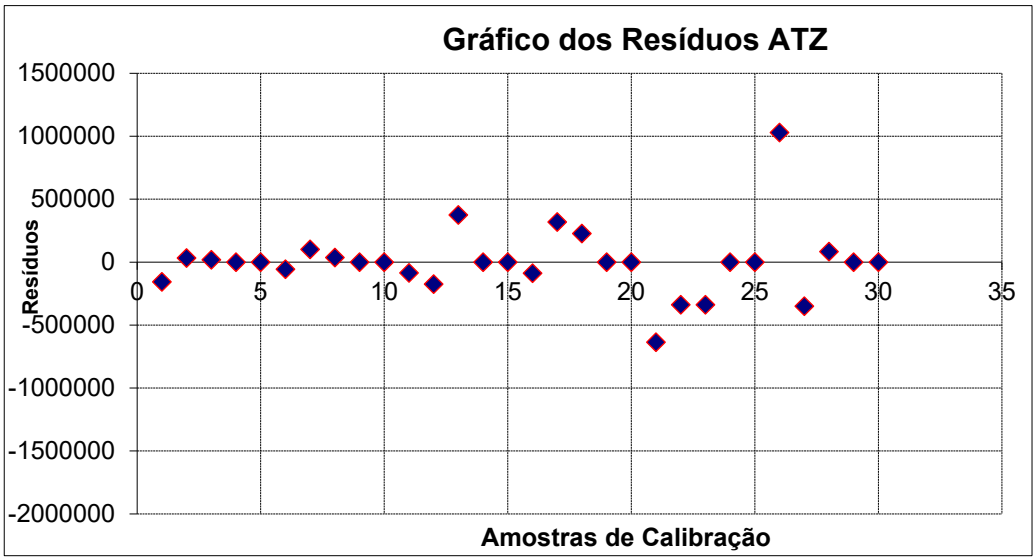

Curva de Calibração do Paration
y = 2E+06x + 3E+06
Intensidade do Sinal
7,0E+06
6,0E+06
5,0E+06
4,0E+06
3,0E+06
2,0E+06
1,0E+06
0,0E+00
0,00
0,20
0,40
0,60
0,80
1,00
1,20
1,40
1,60
1,80
2,00
Concentração (µg L-1)

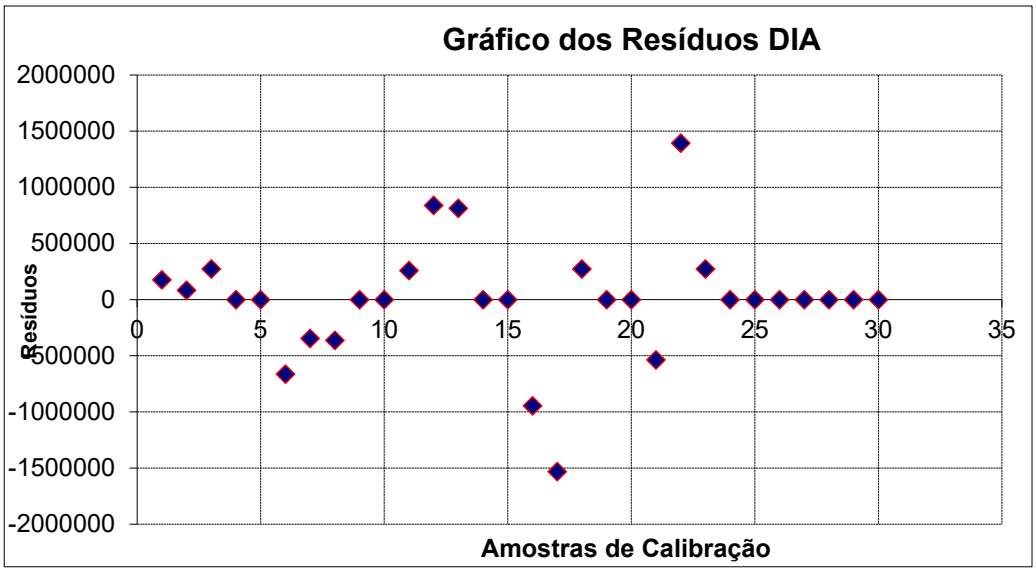

Curva de Calibração do Pririmifós
y = 1E+07x - 2E+06
Intensidade do Sinal
2,0E+07
1,8E+07
1,6E+07
1,4E+07
1,2E+07
1,0E+07
8,0E+06
6,0E+06
4,0E+06
2,0E+06
0,0E+00
0,00 0,20 0,40 0,60 0,80 1,00 1,20 1,40 1,60 1,80 2,00
Concentração (µg L-1)


Curva de Calibração do Glifosato
y = 78,669x + 118,09
Intensidade do Sinal
5,0E+03
4,5E+03
4,0E+03
3,5E+03
3,0E+03
2,5E+03
2,0E+03
1,5E+03
1,0E+03
5,0E+02
0,0E+00
0,00 5,00 10,00 15,00 20,00 25,00 30,00 35,00 40,00 45,00 50,00
Concentração (µg L-1)


Curva de Calibração do AMPA
y = 791,8x + 557,6
Intensidade do Sinal
4,0E+04
3,5E+04
3,0E+04
2,5E+04
2,0E+04
1,5E+04
1,0E+04
5,0E+03
0,0E+00
0,00
10,00
20,00
30,00
40,00
50,00
Concentração (µg L-1)

APÊNDICE D – GRÁFICOS DOS RESÍDUOS





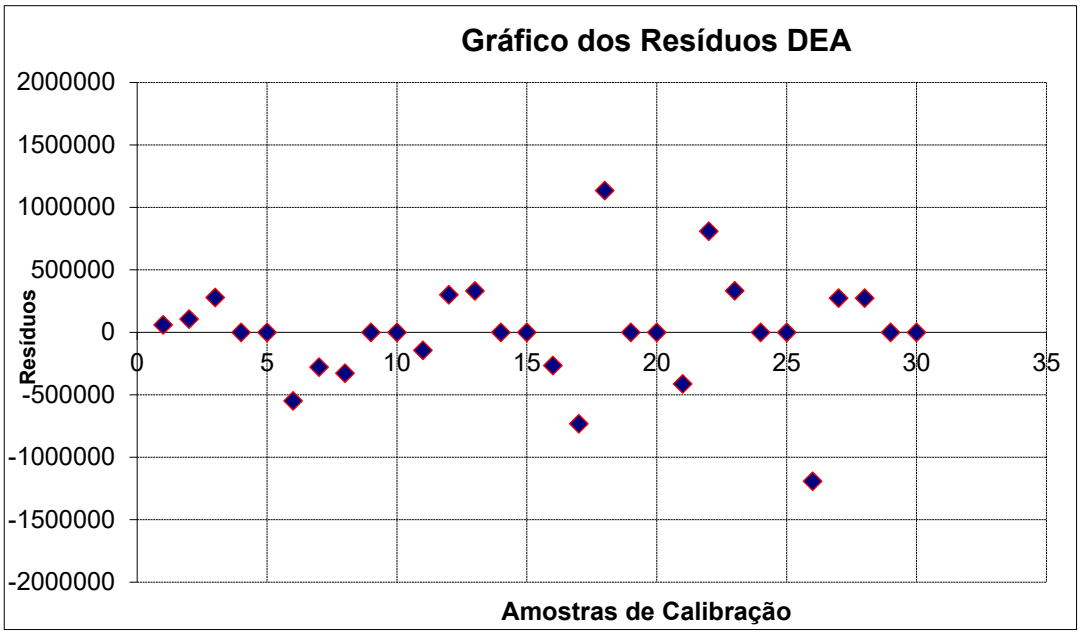


Gráfico dos Resíduos DEA
2000000
1500000
1000000
500000
0
-500000
-1000000
-1500000
-2000000
Resíduos
0
5
10
15
20
25
30
35
Amostras de Calibração

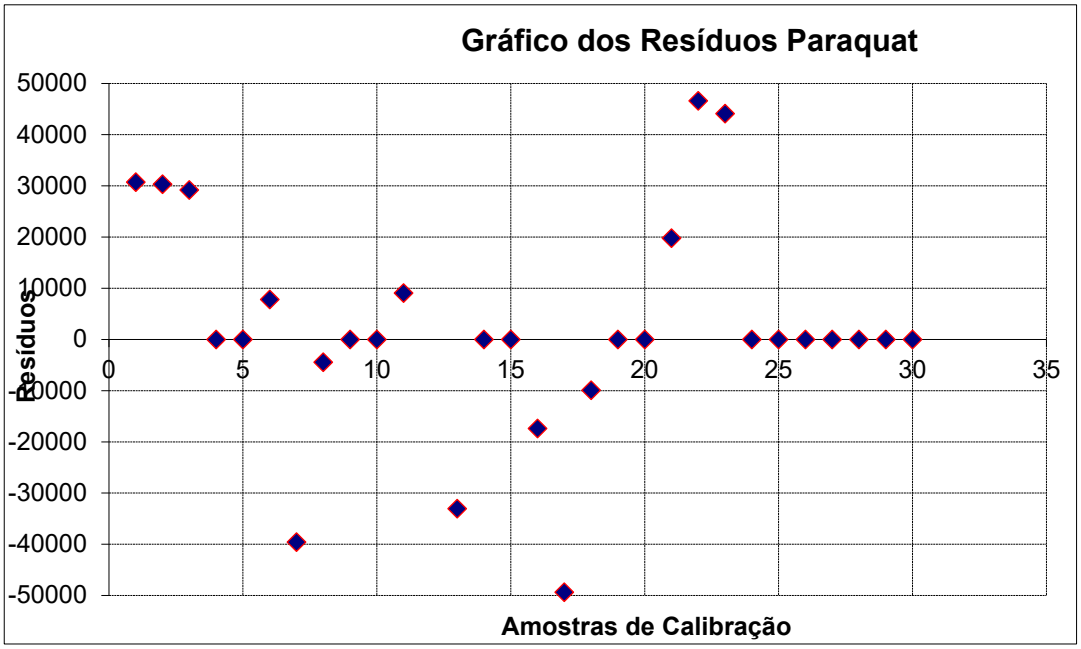


Gráfico dos Resíduos Paraquat
50000
40000
30000
20000
10000
0
-10000
-20000
-30000
-40000
-50000
Resíduos
0
5
10
15
20
25
30
35
Amostras de Calibração

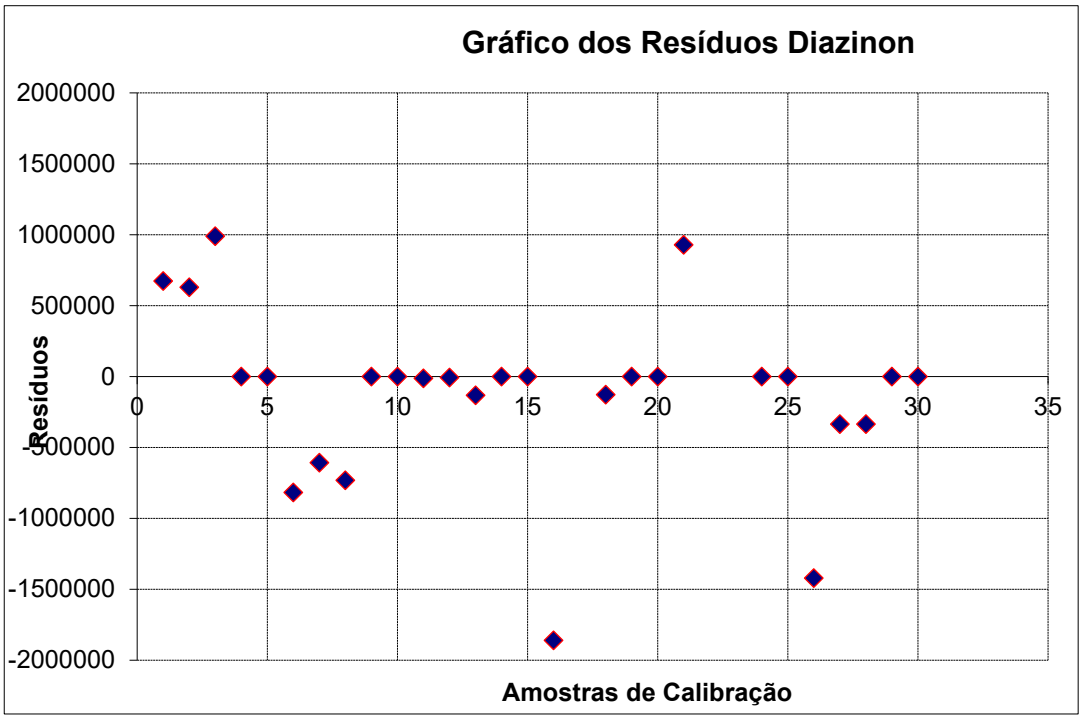


Gráfico dos Resíduos Diazinon
2000000
1500000
1000000
500000
0
-500000
-1000000
-1500000
-2000000
Resíduos
0
5
10
15
20
25
30
35
Amostras de Calibração

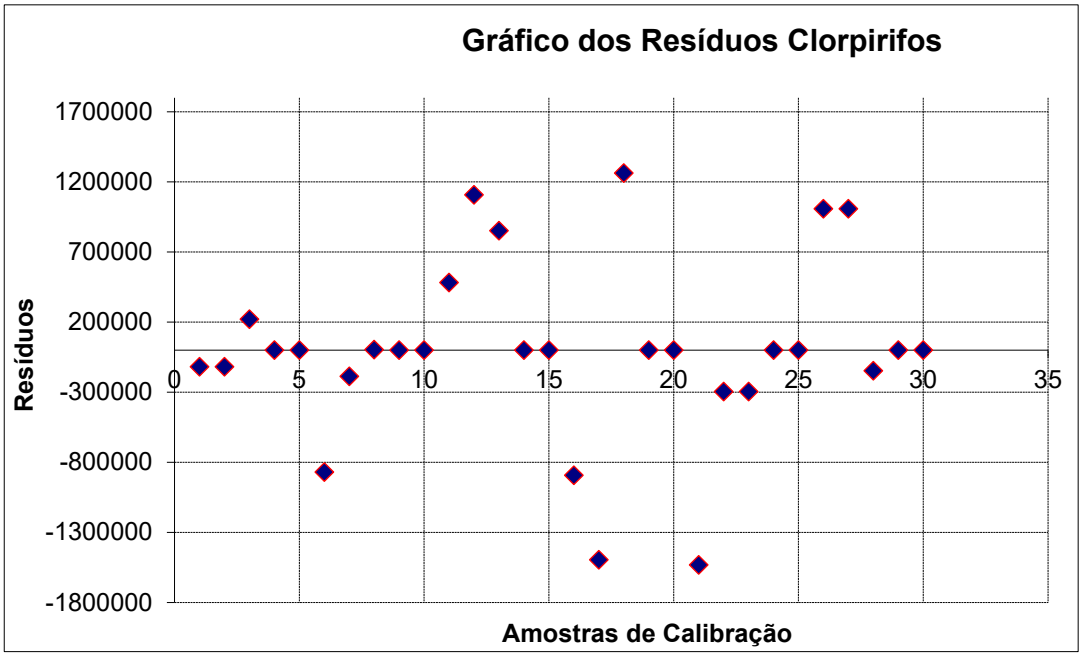


Gráfico dos Resíduos Clorpirifos
1700000
1200000
700000
200000
-300000
-800000
-1300000
-1800000
Resíduos
0
5
10
15
20
25
30
35
Amostras de Calibração

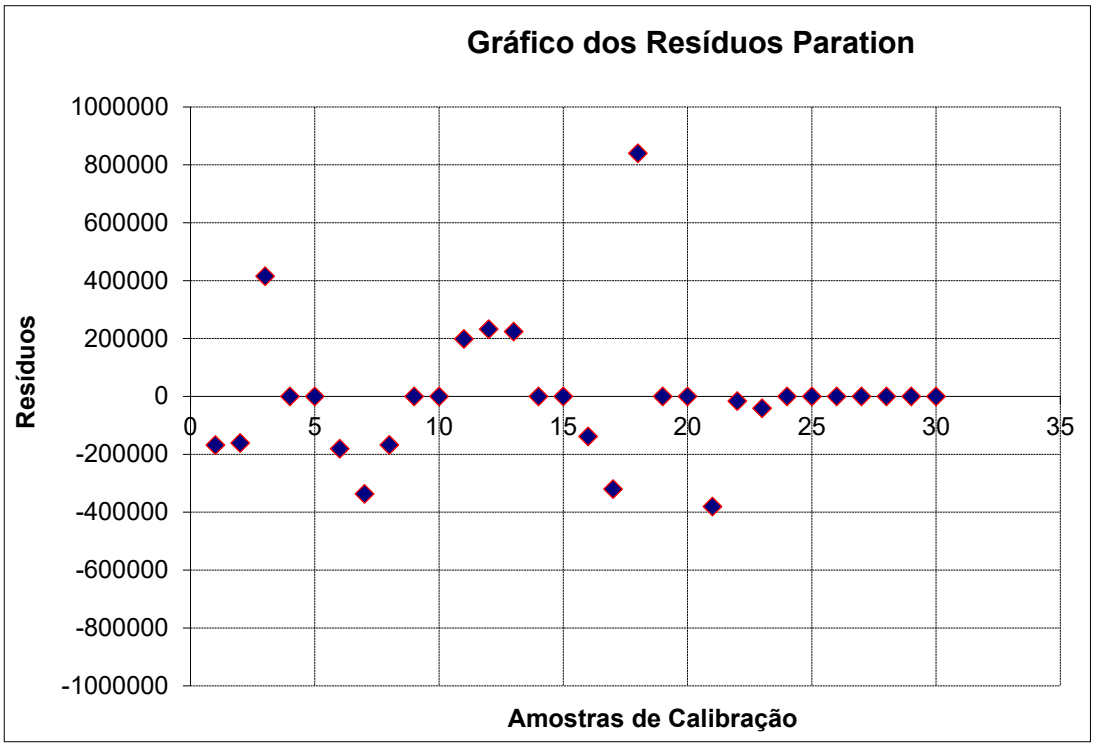


Gráfico dos Resíduos Paration
1000000
800000
600000
400000
200000
0
-200000
-400000
-600000
-800000
-1000000
0
5
10
15
20
25
30
35
Resíduos
Amostras de Calibração

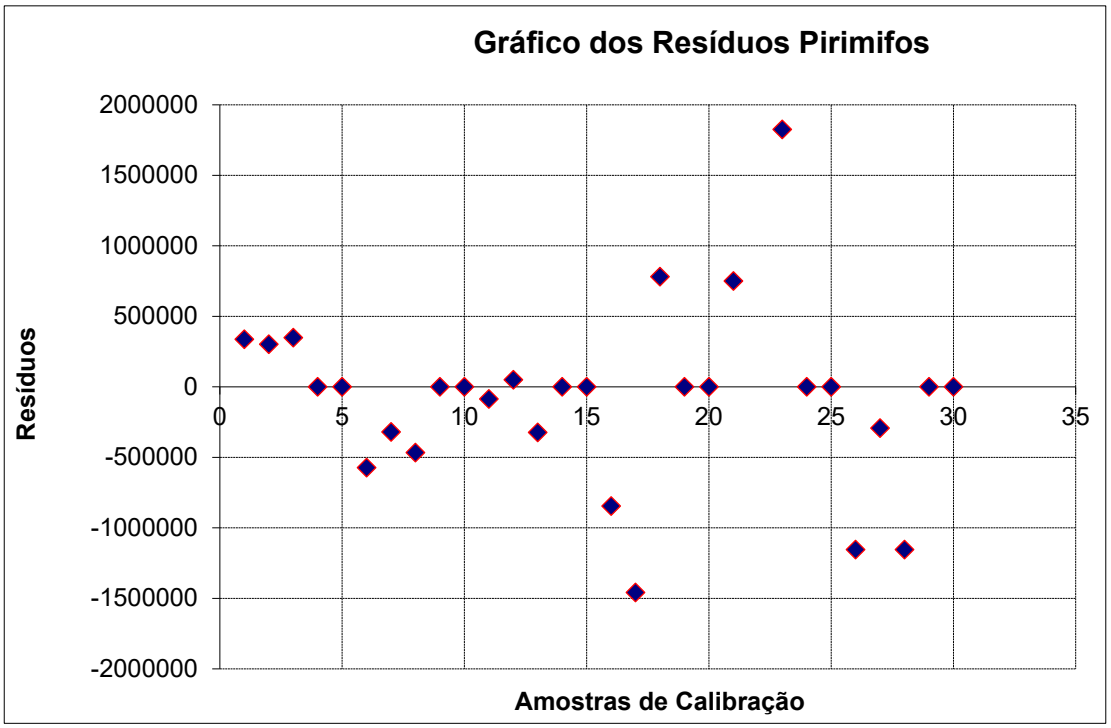


Gráfico dos Resíduos Pirimifos
2000000
1500000
1000000
500000
0
-500000
-1000000
-1500000
-2000000
0
5
10
15
20
25
30
35
Resíduos
Amostras de Calibração

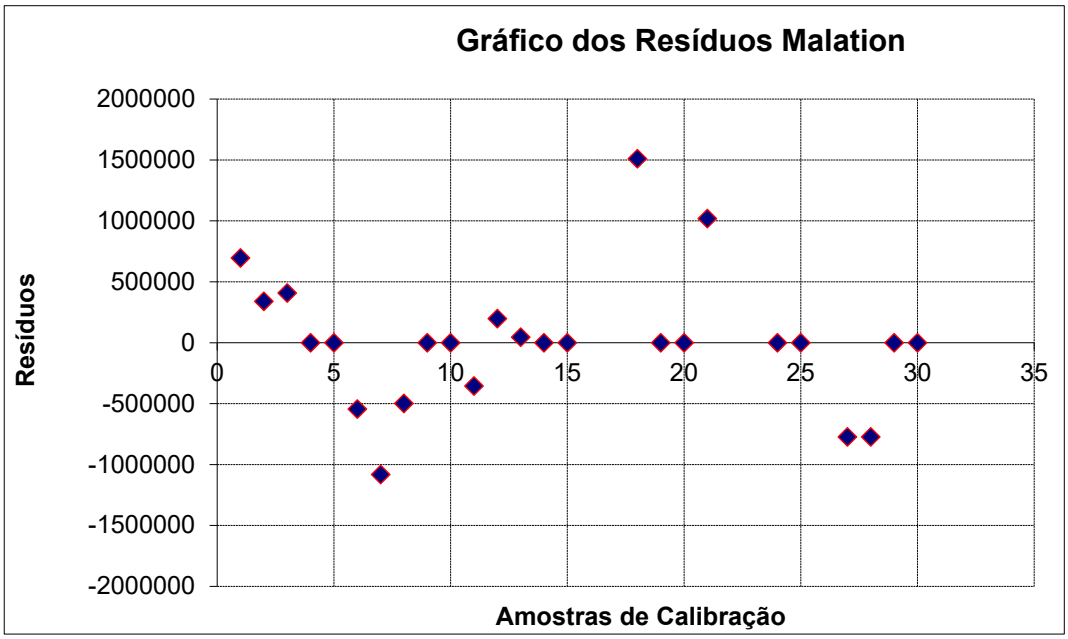


Gráfico dos Resíduos Malation
Resíduos
2000000
1500000
1000000
500000
0
-500000
-1000000
-1500000
-2000000
0
5
10
15
20
25
30
35
Amostras de Calibração

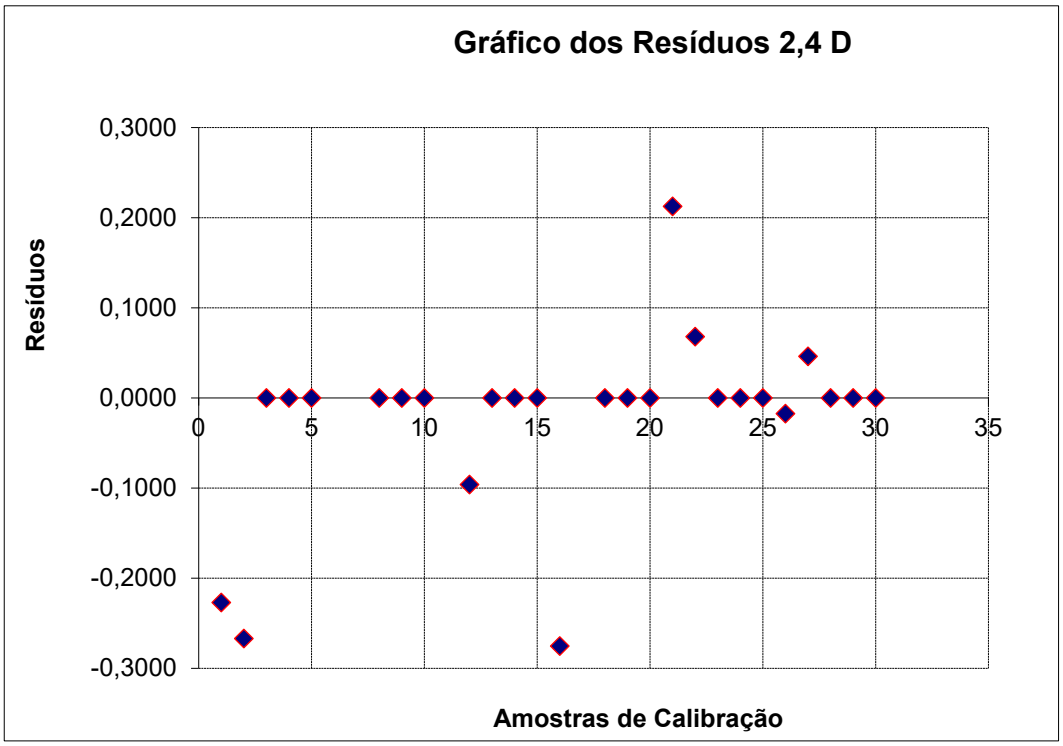


Gráfico dos Resíduos 2,4 D
Resíduos
0,3000
0,2000
0,1000
0,0000
-0,1000
-0,2000
-0,3000
0
5
10
15
20
25
30
35
Amostras de Calibração

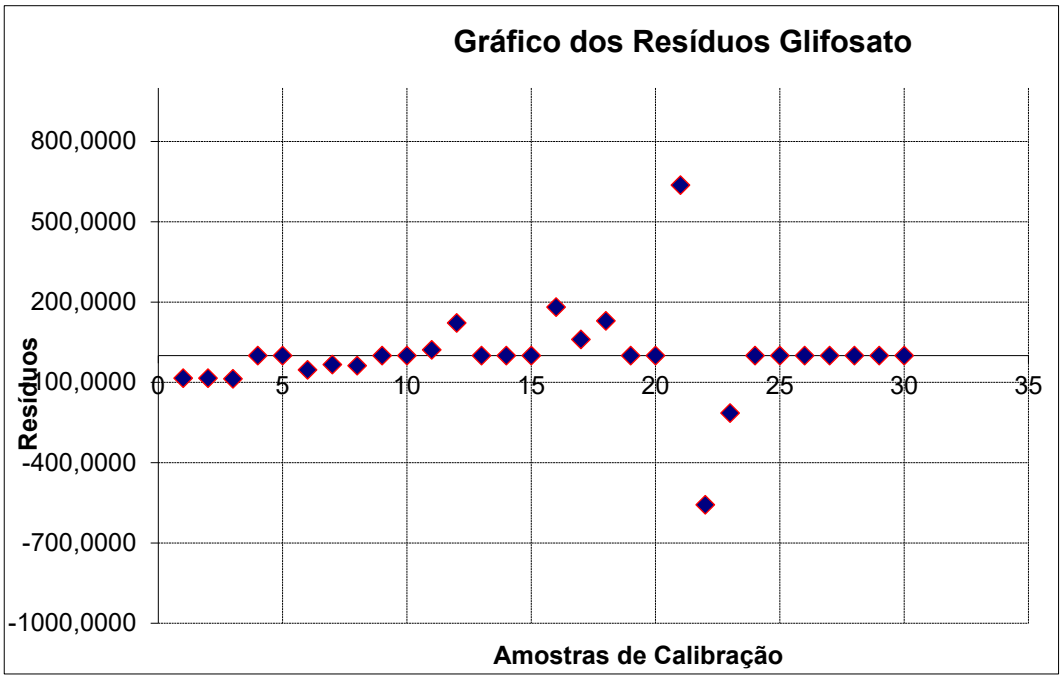


Gráfico dos Resíduos Glifosato
800,0000
500,0000
200,0000
-100,0000
-400,0000
-700,0000
-1000,0000
Resíduos
0
5
10
15
20
25
30
35
Amostras de Calibração

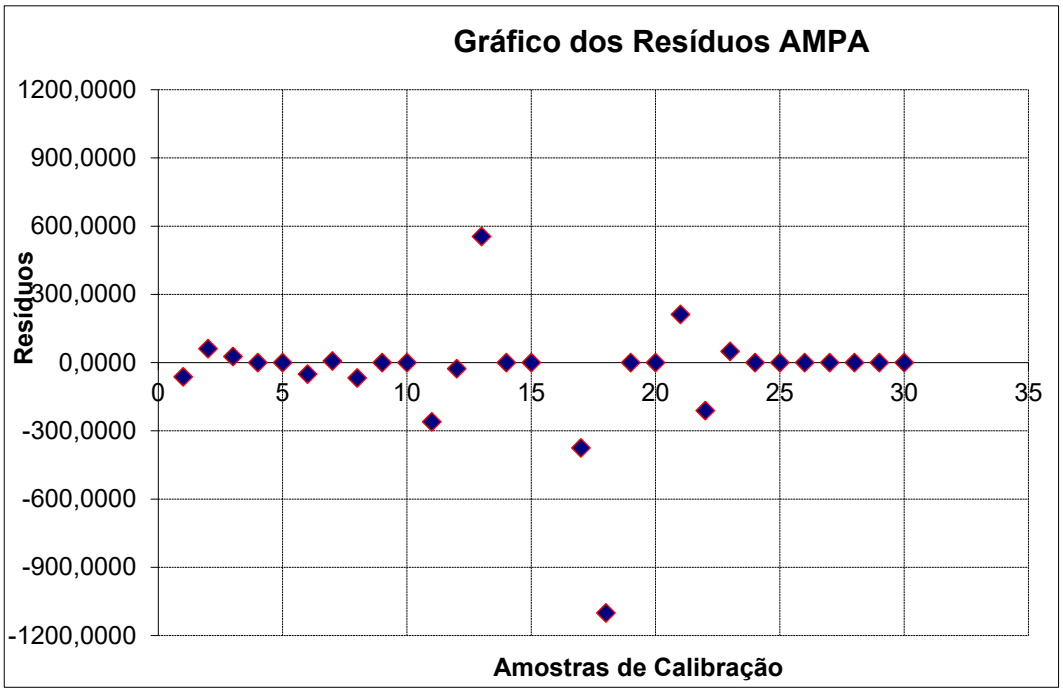


Gráfico dos Resíduos AMPA
1200,0000
900,0000
600,0000
300,0000
0,0000
-300,0000
-600,0000
-900,0000
-1200,0000
Resíduos
0
5
10
15
20
25
30
35
Amostras de Calibração

APÊNDICE E – TABELAS DO DPR PARA CADA CURVA ANALÍTICA

2,4 D

Concentração (µg L^{-1})	DPR (%)
0,1	8,11
0,5	0,77
1,0	17,12
2,0	10,16
5,0	0,63
10,0	0,14

GLY e Ampa

Concentração (µg L^{-1})	DPR (%)	
	Glifosato	Ampa
0,25	8,38	2,25
1,0	2,99	6,63
5,0	9,11	11,65
15,0	9,71	4,28
45,0	0,59	17,02

ATZ

Concentração (µg L^{-1})	DPR (%)
0,5	8,60
0,8	3,62
1,2	8,71
1,5	4,86
1,8	3,67
2,0	11,79

DEA

Concentração (µg L^{-1})	DPR (%)
0,2	6,89
0,5	2,98
0,8	2,93
1,2	7,01
1,5	3,47
1,8	4,04

DIA

Concentração (µg L^{-1})	DPR (%)
0,2	5,62
0,5	3,44
0,8	3,13
1,2	6,29
1,5	4,87

Clorpirifos

Concentração (µg L^{-1})	DPR (%)
0,2	9,11
0,5	6,61
0,8	2,37
1,2	7,66
1,8	2,47
2,0	1,98

Diazinon, Malation e Pirimifós

Concentração (µg L^{-1})	DPR (%)		
	Diazinon	Malation	Pirimifós
0,2	10,89	6,43	3,92
0,5	2,29	3,60	4,01
0,8	0,73	1,69	2,76
1,2	8,87	9,34	10,61
1,5	5,31	5,09	4,78
1,8	2,70	3,42	2,88

Paration

Concentração (µg L^{-1})	DPR (%)
0,2	9,39
0,5	2,40
0,8	0,35
1,2	10,92
1,5	3,36

Paraquat

Concentração (µg L^{-1})	DPR (%)
4,0	0,50
5,0	10,62
6,0	11,13
7,0	4,69
8,0	2,38

ANEXO A – IMAGENS DE SATÉLITE PARA CADA PONTO DE AMOSTRAGEM E SEU ENTORNO

Visualização do Ponto de coleta P1 e seu entorno

Visualização do Ponto de coleta P2 e seu entorno

Visualização do Ponto de coleta P3 e seu entorno

Visualização do Ponto de coleta P4 e seu entorno

Visualização do Ponto de coleta P5 e seu entorno

Visualização do Ponto de coleta P6 e seu entorno

Visualização do Ponto de coleta P7 e seu entorno

Visualização do Ponto de coleta P8 e seu entorno

Visualização do Ponto de coleta P9 e seu entorno

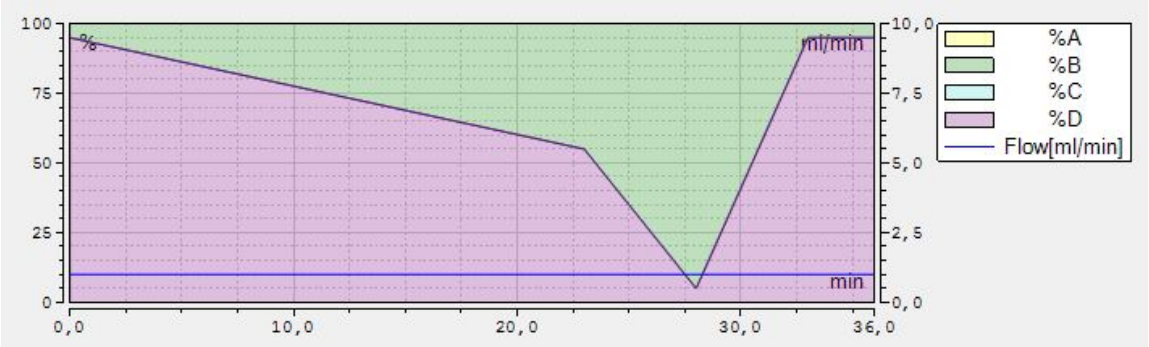
Visualização do Ponto de coleta P10 e seu entorno

ANEXO B – CONDIÇÕES DA ELUIÇÃO DA FASE MÓVEL PARA SEPARAÇÃO DO GLIFOSATO E AMPA

Print screen das configurações do gradiente, adicionadas no HPLC

No	Time	Flow [ml/min]	%B	%C	%D	Curve
1	0,000	Run				
2	0,000	1,000	5,0	0,0	95,0	5
3	23,000	1,000	45,0	0,0	55,0	5
4	28,000	1,000	95,0	0,0	5,0	5
5	33,000	1,000	5,0	0,0	95,0	5
6	36,000	1,000	5,0	0,0	95,0	5
7	*New Row*					
8	36,000	Stop Run				

Gradiente de eluição da fase móvel, no canal B: Acetonitrila e no Canal D: água acidificada 0,05%



ANEXO C – CONDIÇÕES DA ELUIÇÃO DA FASE MÓVEL PARA SEPARAÇÃO DO 2,4 D

Print screen das configurações do gradiente, adicionadas no HPLC

No	Time	Flow [ml/min]	%B	%C	%D	Curve
1	0,000	Run				
2	0,000	1,200	20,0	0,0	80,0	
3	3,000	1,200	20,0	0,0	80,0	
4	13,000	1,200	70,0	0,0	30,0	
5	15,000	1,200	90,0	0,0	10,0	
6	25,000	1,200	90,0	0,0	10,0	
7	27,000	1,200	20,0	0,0	80,0	
8	37,000	1,200	20,0	0,0	80,0	
9	*New Row*					
10	37,000	Stop Run				

Gradiente de eluição da fase móvel, no canal B: Acetonitrila e no Canal D: água acidificada 0,01%

RELATÓRIO DE ATIVIDADES - MENSAL – ESTÁGIO NÃO OBRIGATÓRIO

Unidade do Estágio: ILACVN
Estagiário(a):Gabriel Garcia de Azevedo
Supervisor(a) de Estágio: Ligia Da Fre Winkert
Mês de realização das atividades: Outubro/Novembro (26/10-04/11)

1. Detalhamento das atividades desenvolvidas diariamente durante o mês*. ***Para preenchimento do estagiário(a):** Ao final do dia o estagiário(a) deverá preencher o resumo das atividades realizadas.
Iniciei as atividades do estádio no dia 26 de outubro, minhas atividades iniciais foram o primeiro contato com os mecanismos de trabalho como os sistemas; SIPAC,GLI,ZIMBRA, e SIGAA
No decorrer dos dias acompanhei os e-mails do curso de medicina, respondendo dúvidas que cabiam a mim responder ou então repassá-las para o setor competente.
Também acompanhei processos e anexei documentos necessários a eles, como por exemplo processos do SIPAC antigos do ano de 2017, que ainda não estavam digitalizados, tendo seu conteúdo somente em papel.
Ajudei na formulação de formulários para os estudantes de medicina e coordenadores referente a parcerias em hospitais municipais.
Também realizei atendimento de alunos de medicina presencialmente, tirando dúvidas ou encaminhando para quem pudesse solucionar.

Este documento deverá ser INCLUÍDO COMO ANEXO DO TIPO DO DOCUMENTO: RELATÓRIO DE FREQUÊNCIA e deverá ser assinado digitalmente pelo Supervisor(a) do Estágio e pelo estagiário(a).

Documento assinado digitalmente
GABRIEL GARCIA DE AZEVEDO
Data: 03/11/2022 14:06:15-0300
Verifique em https://verificador.iti.br

Estagiário ass:_____

Supervisor(a) ass:_____

DA INCLUSÃO DAS MINORIAS E DOS GRUPOS VULNERÁVEIS: UMA VERTENTE EFICAZ E NECESSÁRIA PARA A CONTINUIDADE DA ORDEM JURÍDICA CONSTITUCIONAL

INCLUSION OF MINORITIES AND VULNERABLE GROUPS: ONE SECTION REQUIRED FOR EFFECTIVE AND CONTINUITY OF CONSTITUTIONAL LAWS

MARCELO DOS SANTOS BASTOS*

Recebido para publicação em outubro de 2011.

RESUMO: O presente artigo, em suma, discorre sobre o atual movimento de inclusão das minorias e grupos vulneráveis, bem como da projeção na Constituição de movimentos como o pluralismo e o neo-republicanismo, como maneira de demonstrar que sem a inclusão das minorias de dos grupos vulneráveis não há que se falar em continuidade de uma ordem constitucional justa muito menos em dignidade da pessoa humana, fundamento da república federativa do Brasil

PALAVRAS-CHAVE: Minoria; Grupo Vulnerável; Inclusão Social; Dignidade da Pessoa Humana.

ABSTRACT: This article, in short, talks about the movement of inclusion of minorities and vulnerable groups, as well as the projection of motion in the Constitution as pluralism and new republicanism, as a way to demonstrate that without the inclusion of minority groups vulnerable we should not speak of continuity of a constitutional fair much less human dignity, the basis of the Federative Republic of Brazil

KEY WORDS: Minority; Vulnerable Group; Social Inclusion; Dignity of the Human Person.

1. INTRODUÇÃO

Os Estados-constitucionais contemporâneos possuem como uma de suas metas, com o fim de dar continuidade à ordem jurídica constitucional e tendo como viés integrador principal o princípio da dignidade da pessoa humana a inclusão de todos aqueles que integram a sociedade política, para tal procuram colocar todos, o máximo possível, em uma situação de igualdade material, realizando abstrações e generalizações de situações individuais, por meio da Constituição, da legislação e da aplicação da justiça, evitando que particularidades se expressem em casuísmos jurídicos e, principalmente, em favoritismos, tentando que se impeça o vigor da velha máxima: aos amigos, tudo; aos inimigos, a lei.

Constituem-se os direitos do homem, para Noubert Rouland:

> (...) parte do novo universalismo: certos direitos dizem respeito a todos os homens, o que estabelece em toda parte a obrigação dos Estados de respeitá-los e de permitir seu florescimento. Essa autolimitação da potência soberana caracterizaria particularmente os Estados de direito. Essa aspiração, alimentada pela tradição francesa, choca-se com vários obstáculos. A princípio, a constatação de uma outra universalidade: a do mal que um homem pode infligir a seus semelhantes. Por muito tempo se quis explicar tudo pelos excessos do Ocidente e pelos erros do colonialismo.

* Advogado. Mestre Direito pela ITE. Área de concentração: Sistema Constitucional de Garantia de Direitos.

> Mas, em nosso século, sabemos, a partir dos genocídios do Camboja e de Ruanda, que o horror é possível em toda parte (em Ruanda crucificavam-se crianças) apesar de religiões e filosofias baseadas no amor ao próximo (Ruanda é majoritariamente cristã) e na compaixão (o Camboja é budista). Ademais, essa ideologia universalista não é universal. Ouve, ainda, que ditaduras e regimes autoritários alegam em seu favor a diferença "cultural" para manter a distância os direitos dos povos: essa falsa moeda intelectual tem pouco peso. Entretanto, há coisas mais sérias. Como escreveu C. Lévi-Strauss: [as] grandes declarações dos direitos do homem têm também essa força e essa fraqueza de anunciar um ideal que muitas vezes se esquece do fato de o não exercer sua natureza numa humanidade abstrata, mas em culturas tradicionais nas quais as mudanças mais revolucionárias permitem subsistir partes inteiras e se explicam em razão de uma situação estritamente definida no tempo e no espaço.
> *A unidade do homem, na qual acreditará todo antropólogo [...] só pode aparecer à custa de uma difícil navegação entre dois rochedos: o da uniformidade – reconhecer que todos os homens são iguais não significa que eles sejam iguais em todos os lugares; a assimilação pode provocar os fechamentos de identidade que ela procura evitar [...] e o da heterogeneidade – a reconhecida autonomia das particularidades culturais só pode ser relativa, sobretudo em um mundo vibrante de fluxos migratórios. Exacerbada, ela leva a conflitos e reintroduz a desigualdade e a opressão sob a máscara do direito à diferença (ROULAND, 2004, p.10-11).*

Em relação à diferença, Zygmunt Bauman ensina que:

> O [...] descaso em relação à diferença é teorizado como reconhecimento do "pluralismo cultural": a política informada e defendida por essa teoria é o "multiculturalismo". Ostensivamente o multiculturalismo é orientado pelo postulado da tolerância liberal, pela preocupação com o direito das comunidades à auto-afirmação e com o reconhecimento público de suas identidades [...] seu efeito é uma transformação das desigualdades incapazes de obter aceitação pública em "diferenças culturais" – coisa a ser louvada e obedecida (BAUMAN, 2003, p. 97-98).

Exige, portanto, especial proteção, no âmbito da Justiça Constitucional, difusa e/ou concentrada, "a garantia de participação igualitária dos grupos sociais minoritários e vulneráveis, uma vez que o modelo de representação requer mais do que uma voz um voto" (SAMPAIO, 2003, p. 94).

Ainda para José Adércio Leite Sampaio, "a identificação de grupos sociais, total ou parcialmente excluídos, deve ser buscada sempre por trás da legislação e das medidas administrativas como forma de afastar os atos da maioria que tendam a discriminá-los" (SAMPAIO, 2003, p. 94).

No entendimento de Jónatas Machado, a generalidade e abstração dos estados contemporâneos estão "na base do constitucionalismo globalmente considerado, do seu projeto de desmantelamento de hierarquias de dominação alegadamente alicerçada na

estrutura ontológica das coisas" (MACHADO, 1996, p. 125), conduzindo, por exemplo, a extinção de títulos nobiliárquicos, os quais eram numa sociedade hierárquica como a Europa feudal, segundo Michael Walzer,

> (...) o nome de um posto agregado ao nome da pessoa. Tratar a pessoa pelo título é colocá-la na ordem social e, dependendo do lugar, respeitá-la ou desrespeitá-la. Os títulos costumam proliferar nos escalões mais altos, onde delimitam distinções sutis e insinuam a intensidade e a importância da luta pelo reconhecimento. Os postos mais baixos recebem títulos grosseiros, e as pessoas dos escalões mais baixos não têm título nenhum, mas são tratadas pelo primeiro nome ou por algum nome geral e pejorativo ("escravo", "garoto", "garota" etc.). Existe uma forma apropriada de tratamento para todas as pessoas, uma forma que define simultaneamente o grau de reconhecimento ao qual ela tem direito e lhe concede tal grau. O uso do título quase sempre deve ser acompanhado de gestos convencionais como ajoelhar-se, inclinar a cabeça, tirar o chapéu: representam a mímica do título, por assim dizer, e servem à mesma finalidade dupla (WALZER, 2003, p. 341).

Já a exclusão dos títulos faz parte hoje, por exemplo, de um

> (...) movimento geral de inclusão a que se assiste na doutrina constitucional contemporânea e que se estende a todos os grupos de pessoas que têm vindo a ser de alguma forma excluídos ou secundarizados como cidadãos de segunda classe. Assim sucede, paradigmaticamente, com as correntes feministas e afro-americanas, bem como com aquelas que se preocupam, de um modo geral, com a tutela dos direitos das minorias. De um modo ou de outro todas são sensíveis à influência da comunidade na constituição da identidade do sujeito e ao efeito de destruição que uma lesão estigmática [...] pode trazer a esse processo constitutivo. Ponto assente parece ser o de que a medida da inclusividade de uma comunidade constitucional é dada pela defesa dos direitos de igual liberdade (MACHADO, 1996, p. 125).

2. DO HODIERNO MOVIMENTO INCLUSIVO: CARACTERÍSTICAS E PRINCIPAIS CORRENTES GARANTIDORAS DA CONTINUIDADE DA ORDEM JURÍDICA CONSTITUCIONAL

O referido movimento inclusivo atual, garantidor da continuidade da ordem constitucional, não surgiu instantaneamente, ao contrário: é resultante de correntes político-filosóficas com resguardo na Constituição e, no caso do Brasil, tendo-se como caso emblemático a miscelânea, inclusiva e garantista, contida na Constituição Brasileira de 1988, fruto da ruptura com um estado ditatorial, uma vez que buscou o constituinte de 1987/1988 consignar em seu bojo o máximo possível de direitos que anteriormente inexistiam, ou foram suprimidos, nesse sentido, para Eduardo Ribeiro Moreira,

> (...) em comparação estrutural, as Constituições das décadas de 40/50/60 não tiveram o mesmo catálogo de direitos fundamentais trazidos nas Constituições que se seguiram, como a portuguesa (1976), a espanhola (1978) e a brasileira (1988). Essas três Constituições têm como traço comum uma afirmação da democracia após longo período de ditadura. Esses documentos constitucionais são a saída da crise, ainda que com temores de retrocesso, como a tentativa de tomada do poder na Espanha em 1981, três anos após a promulgação da sua Constituição, e os momentos de aflição vividos após o falecimento do ex-presidente Tancredo Neves, antes de tomar posse, e *impeachment* do primeiro Presidente da República do Brasil eleito após a redemocratização.

Junte-se a esses fatores uma incerteza – a da opção político-ideológica mundial. Em pleno período de Guerra Fria, as realidades eram dicotomizadas, com forte combate ao pensamento inimigo.

Sob essas influências foi elaborada e promulgada a Constituição brasileira de 1988, desejando ser democrática, socialista, capitalista, intervencionista, dirigente e abrangente dos problemas da nação.

Por esses motivos, entre outros, é que, apesar de documento maior, a Constituição não é isenta nem mesmo politicamente; muito pelo contrário, faz opções pela democracia, pelo capitalismo, pelo intervencionismo atenuado na economia, pela preocupação social e pelos objetivos e metas que impõe a uma sociedade em transformação (MOREIRA, 2008, p. 25).

Dentre as principais correntes político-filosófico-jurídico-econômicas sustentadoras do evoluir constitucional, fundamentadoras de um constitucionalismo inclusivo e garantista da continuidade da ordem jurídica constitucional, cada qual visando à inclusão dentro de seus postulados, rompendo uma hierarquização dominadora e exclusiva, a seu modo e dentro de suas premissas, tem-se:

I) o liberalismo, que procura tratar de questões estritamente governamentais, como a limitação do poder, entendendo que o estado se reduz a um mínimo para a manutenção da ordem, dirigida e determinada pela classe dominante. Resulta daí, na lição de Plauto Faraco de Azevedo (2000, p. 79), "que as liberdades, formuladas na Declaração de Direitos do Homem e do Cidadão, de 1979, resultaram precárias", para aqueles que se achassem de alguma maneira excluídos das grandes estruturas de poder e dominação, as quais se davam notadamente por meio da propriedade. Todavia, mesmo ocupando-se de questões governamentais e caracterizando-se por ser absenteísta em relação a questões de cunho social, essas mesmas características incentivaram a discussão e a tolerância posicionada pelo Estado perante a vida da sociedade. Entretanto, no entendimento de Plauto Faraco de Azevedo,

> (...) os excessos advindos [do braço econômico do liberalismo, o capitalismo], terminaram por desnaturar a ideia de liberdade e por dar a deixa para a famosa pergunta de Proudhon: *Où est la liberte du non propriétaire*? (Onde está a liberdade do não proprietário). Os excessos individualistas do capitalismo, que conduziram à absolutização do direito de propriedade, levaram as massas proletárias a um grau de miséria incompatível com a dignidade humana.

A situação era de tal ordem que os próprios Estados europeus, através de seus governos, percebendo seu caráter insustentável até mesmo para a sobrevivência física dos trabalhadores, passaram a elaborar normas jurídicas [protetivas do trabalho dos menores de idade e das mulheres das exaustivas jornadas de trabalho] (AZEVEDO, 2000, p. 81).

Porém a iniciativa de se legislar em favor das massas proletárias era arrefecida pelo temor dos empresários de diminuírem seus lucros e ficarem para trás na livre concorrência de mercado, uma vez que o concorrente poderia não respeitar a legislação protetiva e, portanto, gastar menos na produção dos bens de consumo e, por conseguinte, obter mais lucro do que aquele que a respeitava. Assim, ninguém passou a seguir a legislação protetiva do proletariado, restando a este bater às portas do órgão aplicador da Justiça Constitucional, que, devido à posição que tomou de deveras dar oitiva real ao pleito do proletariado, ficou no centro do cenário político, pois em muitos casos deixou de apenas declarar o direito e passou a assumir uma feição ativista, de governo propriamente dito.

Especificamente à experiência judicial norte-americana, Eduardo Ribeiro Moreira entende que:

> As correntes liberais e republicanas também divergem sobre a importância e a correção das decisões da Suprema Corte dos Estados Unidos. Hoje com uma composição mais conservadora em que, entre outros aspectos, a Suprema Corte não constrói o direito (política de autocontenção) e se nega a adentrar nos aspectos políticos do Estado.
> Já em [outras épocas] a Suprema Corte desempenhou relevante papel, inclusive na promoção de políticas sociais, e foi protagonista das principais questões sociais, desde o combate às práticas e políticas racistas até culminar na autorização do aborto – desde que cumpridos certos requisitos (Roe *vs.* Wade) –, período caracterizado pelo ativismo judicial. [havendo nos Estados Unidos uma mistura das] questões constitucionais judiciais [com questões políticas], a ponto de a Suprema Corte poder se negar a decidir um caso se a decisão implicar conseqüências, na esfera política, inadequadas ao momento vivido; poder discricionário impensável no modelo brasileiro (MOREIRA, 2008, p. 25).[1]

[1] O autor se refere a um poder discricionário, o qual tem como *impensável* no modelo brasileiro. Discorda-se, com toda *vênia,* uma vez que a definição do STF do que seja preceito fundamental, bem como do que seja relevante para ensejar a admissão do Recurso Extraordinário confere ao STF

Além do absenteísmo do Estado, referente à vida dos cidadãos, o liberalismo baseia-se no consentimento de todos, com o escopo de proporcionar condições para um livre desenvolvimento e uma livre afirmação social-política-econômica, e encontra-se fortemente arraigado na tradição constitucional ocidental, notadamente no campo econômico e social.

Outra característica é a recorrência aos contratos, daí a base consensual, hipotéticos, ou "posições originais de ignorância para justificar a construção de princípios teorético-políticos de justiça e de igual liberdade como estratégia argumentativa frequente" (MACHADO, 1996, p. 129).

Segundo Jónatas Machado (1996, p. 130), "o pensamento liberal apoia-se nas dicotomias entre razão e afecto, escolha e coação, neutralidade valorativa e preferência por valores, defendendo a primazia dos primeiros termos em relação aos segundos".

II) o comunitarismo: diversamente do pensamento liberal, o comunitarismo valora dados contextuais de natureza afetiva, histórica e cultural. Nos ensinamentos de Jónatas Machado, "como elementos sócio-constitutivos da personalidade, ao mesmo tempo que sublinha a dependência da identidade individual relativamente aos discursos que estruturam e suportam as diferentes comunidades e subcomunidades (1996, p. 133-134).

No pensamento comunitarista, a alternativa para a solução dos problemas advindos do liberalismo, tal como a atomização do indivíduo, possui, nos ensinamentos de Jónatas Machado,

> (...) única alternativa [...] o reforço dos laços afetivos e morais entre os indivíduos [...] como <<solidariedade>>, <<consenso>>, <<lealdade ao grupo>>, <<objetivos comuns>>, etc., densificados, de um modo geral, a partir de uma enumeração por vezes vaga, idealizada e nostálgica das tradições e virtualidades pró-sociais das diversas colectividades e comunidades morais, como sejam, designadamente, as vizinhanças, os municípios, as associações e as confissões religiosas.
> Através dessas expressões pretende-se constituir um discurso de ressonância metafísica e transpessoal, que dê acesso à dimensão comunal da existência humana que o liberalismo não terá sabido captar. A política de interesses é substituída por uma política de amor.
> Em sede jurídico-constitucional, o comunitarismo aponta para o reforço dos direitos das formações sociais, com uma nítida desvalorização do elemento individual. Assim, afirma-se que os cidadãos não podem ser tratados pelos poderes públicos de uma forma que os isole das comunidades a que pertencem. Por sua vez, estas devem ser respeitadas na sua natureza e especificidades. (MACHADO, 1996, p.133-134).

---

discricionariedade quanto à matéria que irá apreciar e julgar, *v.g.,* o que considera relevante, hoje, a ensejar a admissibilidade de um Recurso Extraordinário, amanhã pode deixar de considerá-lo.

Procura, outrossim, garantir a integridade do sujeito por meio de sua inserção em comunidade, o que diminui as probabilidades de exclusão social, por meio de dispositivos constitucionais de fundo mais moral do que jurídico, ou seja, dispositivos tão vagos e carregados de sentimentalismo que perdem em juridicidade e ganham em valoração moral. A prescrição à comunidade de auxílio mútuo para a redução das desigualdades, desde as individuais até as supranacionais, e a inclusão dos socialmente mais frágeis, são manifestações de justiça distributiva constitucionalizada, própria do ideário pluralista e abrangente por natureza. Todavia tal ideia, segundo a lição de Michel Walzer,

> (...) tem tanta relação com o ser e o fazer quanto com o ter, com a produção quanto com o consumo, com a identidade e o *status* quanto com a terra, o capital ou as posses pessoais. Diferentes arranjos políticos impõem e diferentes ideologias justificam as diversas distribuições de afiliação, poder, homenagens, eminência ritual, graça divina, parentesco e amor, cultura, riquezas, segurança física, trabalho e lazer, gratificações e punições, e uma infinidade de bens concebidos de maneira mais restrita e material, como alimentos, abrigo, roupas, transportes, assistência médica, todos os tipos de mercadorias e todas as outras coisas (quadros, livros raros, selos postais) que os seres humanos colecionam.
> Não existe, contudo, apenas um ponto de acesso a esse mundo de ideologias e dos sistemas de distribuição. Jamais houve um meio de troca universal. Desde o declínio da economia de escambo, o dinheiro tem sido o meio mais comum. Mas a velha máxima, segundo a qual existem coisas que o dinheiro não compra, não é só uma verdade normativa, mas verdade de fato (WALZER, 2003, p. 1-2).

No tocante aos processos decisórios, é posta em discussão a bondade da decisão, podendo surgir a dificuldade de ter que decidir entre proteger o indivíduo ou o grupo, pois aquele não é considerado dissociado deste.

III) a corrente neo-republicana: é uma variante do pensamento comunitarista, vislumbra na comunidade um projeto comum, pois vê o homem como "um animal político, estruturalmente comunitário" (MACHADO, 1996, p. 135), respalda valores como a educação, das virtudes cívicas e da autodeterminação democrática, preocupa-se com a consecução do bem comum, com os diversos interesses individuais no seio da sociedade política em sua totalidade, clama pelas liberdades positivas

> (...) realçando o caráter participativo e comunitário da realização individual e o papel desempenhado pelos mecanismos de coesão da comunidade política.
> Para o republicanismo cívico, a ideia máxima de virtude consiste numa identidade individual integralmente formada pelos compromissos assumidos para com a comunidade (MACHADO, 1996, p. 135-136).

Assim, as referidas correntes constituíram e constituem, em suas respectivas épocas, um plano econômico-governamental, sendo uma a superação da outra, notadamente nos países de modernidade avançada, os quais viveram e vivem, em plenitude e até a exaustão, cada estágio do referido plano político-governamental, embasado por uma corrente de pensamento político-econômico, para aí, sim, partirem para o estágio seguinte, superador do anterior. Já em países de modernidade tardia como o Brasil, uma época, um movimento, um estágio de desenvolvimento, não é totalmente superado, passa-se, inevitavelmente, ao posterior, por exemplo, devido a fenômenos como a globalização e têm por resultado uma maciça exclusão e diferenciação gritante em todos os setores da sociedade estatal.

3. A PROJEÇÃO DO PLURALISMO E DO NEO-REPUBLICANISMO NA CONSTITUIÇÃO BRASILEIRA DE 1988, INCLUSIVA POR NATUREZA

Deduz-se do inc. V, art. 1º da CF/1988 que o Brasil é um país de vertente notadamente pluralista e neo-replublicana não só porque implicitamente adota tais correntes de pensamento político, principalmente a pluralista, mas principalmente porque possui de fato diferenças, extremos em todas as suas facetas, principalmente na econômica. Diante disso, promover o bem de todos sem qualquer distinção, objetivo da República, deve ser visto como uma meta de inclusão daqueles historicamente excluídos e marginalizados da e pela sociedade, mas que contribuíram e contribuem para o desenvolvimento do País. Constituem-se como maior exemplo os afros-descendentes dentre outros, *v.g.*, os índios, as pessoas portadoras de deficiência física, os idosos, os doentes crônicos, os transplantados, os homossexuais, as famílias constituídas por pessoas do mesmo sexo, os transexuais, os quais passam e passavam como se "invisíveis" fossem aos olhos de uma maioria excludente.

Notadamente pelo fato de a Constituição brasileira de 1988 ser fruto de uma ruptura com um Estado ditatorial, possui como características: **I)** a adoção de matizes políticos do pluralismo, bem como do neo-republicanismo, este último elemento mesmo que de maneira implícita; **II)** a perene busca do Estado brasileiro de incluir aqueles socialmente mais frágeis, os quais uma maioria procura não enxergar. Tentando realizar os programas, as metas contidas na Constituição, o Estado Brasileiro busca extirpar privilégios conferidos historicamente a uma minoria privilegiada, *v.g.*, dos detentores de cargos públicos, dos latifundiários, podendo citar como exemplo: as parcerias público-privadas, as organizações sociais, as quais, não obstante possuírem por fim primeiro a otimização da atuação da Administração Pública na prestação de

serviços que lhe cabem, ao mesmo tempo contribuem para superar, para debelar, mesmo que paulatinamente, o *status* dos ocupantes de cargos públicos. Michael Walzer entende ser esse um

> (...) ótimo motivo para deter a expansão e negar a universalidade do funcionalismo público, mas também é motivo para impor limites à supremacia do *status* oficial (e profissional) e à sua ampla conversibilidade. Queremos pessoas qualificadas nos cargos de burocratas, médicos, engenheiros, professores etc., mas não queremos que essas pessoas nos governem. Queremos descobrir meios de pagar a elas sem ter de tolerar sua insolência (WALZER, 2003, p. 213).

No mesmo sentido, busca a Constituição Brasileira de 1988 estabelecer uma discriminação positiva, caracterizada pelo tratamento preferencial incidente sobre uma minoria desigualada/destacada/marginalizada do, e pelo restante da sociedade, por uma minoria dominante. Exemplo de um grupo socialmente frágil e destacado da e pela sociedade e que contribuiu para o desenvolvimento do Brasil com sua mão de obra foram os escravos, os quais eram equiparados à *res,* coisa, ao ponto de poder estar em juízo apenas se representado ou assistido pelo seu senhor, equivalendo a, no mínimo, considerá-los semi-capazes. Nesse sentido, considerando o direito material, o escravo era considerado objeto da relação jurídica, pois sobre ele se exercia um direito de propriedade. Todavia, na área penal, admitia-se a dupla condição de sujeito e objeto da relação jurídica, uma vez que era penalmente imputável.

Para Arno Wehling e Maria José Wehling,

> Em juízo, o escravo, se estivesse na condição de objeto de uma relação jurídica, poderia, por exemplo, ver-se envolvido num conflito que dizia respeito a sua propriedade. Ou poderia ser rejeitado pelo comprador, se este comprovasse sua doença, cabendo aí ação redibitória proposta até trinta dias após sua compra, segundo as Ordenações [Filipinas, L. IV, t. 17]. Nestes casos, sua atuação era inteiramente passiva.
> Era, a rigor, a única possibilidade de o escravo estar presente num tribunal [...] visto que admitir o contrário seria considerá-lo uma pessoa de direitos iguais aos dos homens livres [salvo nos casos em que o próprio direito admitia exceções por exemplo quando aceitava o testemunho do escravo] (WEHLING; WEHLING, 2004, p. 482).

Na lição do Min. do STF, Joaquim B. Barbosa Gomes,

> A chamada discriminação positiva ou ação afirmativa consiste em dar tratamento preferencial a um grupo historicamente discriminado, de modo a inseri-lo [...], impedindo [...] que o princípio da igualdade formal, expresso em leis neutras que não levam em consideração os fatores de natureza cultural e histórica, funcione na prática como mecanismo perpetuador da desigualdade. Em suma, cuida-se de dar tratamento preferencial, favorável,

> àqueles que historicamente foram marginalizados, de sorte a colocá-los em um nível de competição similar ao daqueles que historicamente se beneficiaram da sua exclusão (GOMES, 2001, p. 22).

Hoje são exemplos de discriminações positivas a reserva de vagas às pessoas portadoras de deficiência física no serviço público, a reserva de vagas aos afrodescendentes nos vestibulares de Instituições de Ensino Superior administradas pelo poder público, os incentivos concedidos pelo Poder Público às empresas privadas para a contratação de pessoas portadoras de deficiência física, caso no qual tanto Legislador quanto Judiciário foram "convocados" para definirem as proporções justas, reservando certo número de cargos exclusivamente para elas, conforme se verá abaixo. A esse respeito, Walzer entende que

> Seja qual for a distribuição de cargos prevalecente dentro do grupo mais próspero ou poderoso, terá de ser reiterada dentro de todos os outros grupos. Quanto mais perfeita a reiteração, mais perfeita a distribuição, mais certeza poderemos ter de que determinados candidatos não estão sofrendo devido a sua afiliação (WALZER, 2003, p. 140).

Corroborando, alargando o pensamento acima exposto e arrematando aqui o desenvolvido nesse tópico, tem-se que a consignação do pluralismo como fundamento da República e o estabelecimento de metas a serem cumpridas no atual Texto Maior é decorrência das violências perpetradas à sociedade pelo Estado Ditatorial, vigente no Brasil por quase vinte anos. Desta forma vê-se que a sociedade brasileira, ao menos no campo do dever-ser Constitucional, não é neutra e visa a sê-lo pouquissimamente.

Vê-se, outrossim, que, no campo da realidade fática, ela faz tudo para implementar a prescrição constitucional. A sociedade brasileira não é, ou ao menos não pretende ser, neutra ou excludente, ao contrário, visa a evitar lesões ou ameaças a direitos em toda amplitude que essa expressão pode alcançar – o que já é um ganho -, pois proporciona, como já visto, a chegada dessas minorias ao órgão aplicador da Justiça Constitucional, como o segmento do Poder Estatal indicado para o resguardo de lesão ou ameaça ao direito fundamental da inafastabilidade do Poder Judiciário (inserido no inc. XXXV, art. 5º da Constituição Federal de 1988) direito esse que nem o Poder Constituinte Originário pode suprimir, por ser um óbice sociológico ao mesmo.

Dessa maneira, vê-se que resta consagrado, no Texto Maior de 1988, uma gama enorme de direitos, mesmo porque o Brasil, talvez devido à sua imensa extensão territorial e/ou à ausência de integração inter-regional, não é intersubjetivamente integrado, possuindo as mais

diversas realidades até mesmo no interior de uma localidade, o que se dirá em localidades diversas e, principalmente, nas longínquas. Portanto, a atual Constituição Brasileira possui um pluralismo de "elementos possibilitadores da consideração dos indivíduos como livres e iguais" (MACHADO, 1996, p. 140), que, além de estabelecer "uma ordem de justiça e reciprocidade, eles revestem a natureza de *metapríncipios"* (MACHADO, 1996, p. 140), os quais são, de uma maneira ou de outra, desenvolvidos em sociedade, por estarem presentes nela com uma natureza transcendente.

Por derradeiro, e como conclusão parcial desse capítulo, entende-se que cumprir o fundamento pluralista da República estabelecido na Constituição desde a sua promulgação, há mais de vinte anos, é contribuir para reduzir as desigualdades sociais, além de outorgar maior efetividade ao princípio da isonomia em todas as suas vertentes.

4. MINORIAS E GRUPOS VULNERÁVEIS

Não se afigura muito fácil a conceituação de minorias e grupos vulneráveis.

Serão expressões sinônimas indicando uma mesma comunidade? Em caso contrário, em que reside a diferença?

Na lição de Elida Séguin,

> Pensa-se em minorias como um contingente numericamente inferior, como grupos de indivíduos, destacados por uma característica que os distingue dos outros habitantes do país, estando em quantidade menor em relação à população deste (SÉGUIN, 2002, p. 9).

Novamente na visão da autora *supra* citada,

> Conceituar minorias [e grupos vulneráveis] é complexo, vez que sua realidade não pode ficar restrita apenas a critérios étnicos, religiosos, linguísticos ou culturais. Temos que sopesar sua realidade jurídica ante as conquistas modernas (SÉGUIN, 2002, p. 9).

Sob o ponto de vista de José Mª. Contreras Mazarío, mais restritivo em relação ao de Elida Séguin e específico a minorias, em livre tradução, uma minoria

> (...) étnica, religiosa ou lingüística é um grupo de pessoas que residem com caráter permanente no território de um Estado, numericamente inferior e não dominante em relação com o resto da população, cujas características étnicas, culturais, religiosas ou lingüísticas, diferentes das da maioria ou as do resto da população, se pretendem manter, conservar e promocionar para

> o futuro, seja implicitamente, de maneira coletiva e solidária (MAZARÍO, 1997, p. 207).[2]

No que se refere especificamente aos grupos vulneráveis, bem como a distinção destes com as minorias, e ainda segundo Elida Séguin,

> Existe certa confusão entre minorias e grupos vulneráveis. As primeiras seriam caracterizadas por ocupar uma posição de não-discriminação no país onde vivem. Os grupos vulneráveis podem constituir num grande contingente numericamente falando, como as mulheres, crianças e idosos. [portadores de deficiência física etc.] são grupos vulneráveis de poder.
> Outro aspecto interessante de grupos vulneráveis é que com certa freqüência eles não têm sequer a noção que estão sendo vitimados de discriminação ou que seus direitos estão sendo desrespeitados: eles não sabem sequer que têm direitos.
> Na prática tanto os grupos vulneráveis quanto as minorias sofrem discriminação e são vítimas da intolerância (SÉGUIN, 2002, p. 12).

Para Mazarío, minorias e grupos vulneráveis, em livre tradução,

> (...) são aqueles que sofrem uma discriminação e se caracterizam por ser uma seção não dominante da população dos Estados. Desde esta caracterização teórica, as minorias e os grupos vulneráveis *formariam uma única e mesma categoria*. No entanto, a nosso entender, *uma minoria é sempre um grupo vulnerável, entendendo por tal um grupo não dominante subordinado à sociedade*, mais não sucede o mesmo ao contrário, isto é, nem todo grupo vulnerável é uma minoria, já que não podem ter características étnicas, religiosas ou lingüísticas, que seus membros não se sintam unidos a ditos elementos distintivos como configuradores de sua própria identidade ou, enfim, que não tenham nenhum elemento de permanência ou de lealdade do Estado em que vivem. Ele leva a excluir do âmbito da minoria grupos tais como os refugiados, os asilados, [e os] estrangeiros (MAZARÍO, 1997, p. 198).[3]

Em conceituação bem mais restritiva do que a feita pelos últimos dois autores, Norbert Rouland leciona que

---

[2] una minoría étnica, religiosa o lingüística es um grupo de personas que residen con carácter permanente en el territorio de um Estado, numericamente inferior y no dominante em relación com el resto de la población, cuyas características étnicas, culturales, religiosas o lingüisticas, diferentes a las de la mayoría o a las del resto de la población, se pretendem mantener, conservar y promocionar para el futuro, aunque sea implicitamente, de manera colectiva y solidaria

[3] son aquéllos que sufren una discriminación y se caracterizan por ser una sección no dominante de la población de dos Estados. Desde esta caracterización teórica, las mimorías y os grupos vulnerables formarían uma única y misma categoría. Sin embargo, a nuentro entender, una minoría es siempre um grupo vulnerable, entendiendo por tal um grupo no dominante o subordinado de la sociedade, pero no sucede lo mismo al contrario, esto es, no todo grupo vulnerable es uma minoría, ya que pueden no tener características éticas, religiosas o lingüísticas, que sus miembros no se sientan unidos a dictos elementos distintivos como configuradores de su propria identidad o, en fin, que tengan ningún elemento de permanencia o de lealtad al Estado em que vivem. Ello lleva a excluir del ámbito de proteción de la minoría a grupos tales como los refugiados, los asilados [e los extanjeros].

> (...) o termo minorias é consubstancial à ideia de Estado e refere-se apenas a grupos nacionais que, no seio de uma população dominante, possuem e procuram preservar características étnicas, religiosas ou lingüísticas próprias [...]. Em medida histórica, a emergência do Estado Moderno é relativamente recente, e o reconhecimento das minorias e de seus direitos muito mais ainda, se é que já tenha tido lugar (ROULAND, 2004, p. 37).

Tem-se, assim, no campo terminológico, que minorias e grupos vulneráveis não são expressões sinônimas, possuindo grande imbricação conceitual.

Para Elida Séguin,

> A intimidade entre esses conceitos demonstra uma interdependência, pois a forma como se aborda a questão das minorias e dos grupos vulneráveis pode provocar sérios aranhões à democracia de um país. A superação de impasses das diferenças permite, em nível interno, o resgate de uma cidadania escondida dentro do armário [...]. A intolerância gera violência que por sua vez gera intolerância, fechando um círculo vicioso (SÉGUIN, 2002, p. 3).

5. POPULAÇÕES OU POVOS INDÍGENAS E O TRATAMENTO CONFERIDO PELA CONSTITUIÇÃO FEDERAL DE 1988

Num primeiro momento, a problemática da figura das populações ou povos indígenas está ligada à problemática que esses povos sofreram em seus processos de colonização e de dominação, os quais levaram à dizimação e à escravidão dos mesmos, bem como à posse das terras que ocupavam, confinando-os a porções ínfimas, se comparadas com a originalmente ocupada.

Historicamente, primeiro *in loco*, nas ilhas, e depois em terra firme. Jacques Paumerède nos ensina que

> (...) os índios foram escravizados de um modo que nada diferia do tráfico de escravos. Mas a proibição formal do tráfico permitiu que os juristas afirmassem que o colonizador respeitou a liberdade natural dos índios.
> A escravidão dos índios foi produto espontâneo das necessidades de mão-de-obra da própria empreitada colonial. O estoque de ouro acumulado pela troca estava se acabando rapidamente, daí a necessidade de organizar a garimpagem nas minas e de começar a cultura das primeiras plantações.
> Os espanhóis não tinham vindo de tão longe para trabalhar, e o clima tampouco os estimulava (PAUMERÈDE, 2004, p. 113).

Na lição de Martínez Cobo *apud* Mazarío, tem-se por populações ou povos indígenas, em livre tradução, aquelas

> (...) comunidades, povos e nações (...) que, tendo uma continuidade histórica com as sociedades anteriores à invasão e precoloniais que se desenvolveram em seus territórios, se consideram distintos de outros setores das sociedades que agora prevalecem nesses territórios ou em partes deles.
> Constituem agora setores não dominantes da sociedade e têm a determinação de preservar, desenvolver e transmitir às futuras gerações seus territórios ancestrais e sua identidade étnica como base de sua existência continuada como povo, de acordo com seus próprios padrões culturais, suas instituições sociais e seus sistemas legais (MAZARÍO, 1997, p. 197)[4]

Exemplo do citado acima é a sociedade americana. Na lição de Peter Demant,

> (...) a maioria é multirracial, conseqüência da integração entre as civilizações indígenas destruídas com os imigrantes europeus e a importação maciça de escravos africanos. Assim a abolição da escravatura e a "concessão" de cidadania aos negros e índios criou também ali sociedades heterogêneas, tanto polarizadas racialmente como na América do Norte quanto mestiças como na América Latina, mas sempre de complicada convivência. (DEMANT, 2003, p. 348).

Acerca, especificamente, da condição do índio na América do Norte, após o intenso processo de colonização da mesma, Arnaldo Godoy nos traz uma lição inteiramente aplicável ao indígena, no Brasil. Notadamente no que se refere ao tratamento dado ao mesmo, na visão do autor, "O revisionismo que marca nossos dias, prenhe de ações afirmativas, de 'acertos de conta' com a História, caracteriza o novo tratamento dado ao índio norte-americano que atualmente tem apanágios de minoria" (GODOY, 2004, p. 186).

Assim, vê-se que também na América do Norte, após um intenso processo de colonização, o qual dizimou grande parte da população aborígine, esta passou a possuir ações afirmativas e a ser tratada como socialmente frágil, como minoria, ou grupo vulnerável, em relação ao restante da população.

No Brasil, a Constituição da República de 1988, no Capítulo VIII, do título VIII, artigos 231 e 232 e seus respectivos parágrafos, ao tratar dos índios brasileiros, bem como de suas terras: **I)** colocou a União como competente para legislar sobre as populações indígenas; **II)**

[4] comunidades, pueblos y naciones (...) que, teniendo una continuidad histórica con las sociedades anteriores a la invasión y precoloniales que se desarrolan en sus territorios, se consideran distintos de otros sectores de las sociedades que ahora prevalecem em esos territorios o em partes de ellos.
Constituyen ahora sectores no dominantes de la sociedade y tienen la determinación de preservar, desarrolar y transmitir a futuras geraciones sus territorios ancestrales y su identidad étnica como base de su existencia continuada como pueblo, de acuerdo com sus proprios patrones culturales, sus instituciones sociales y sus sistemas legales.

prescreveu a necessidade de autorização congressual para mineração em terras indígenas; **III)** previu a respeito da preservação da cultura indígena.

Os direitos à saúde e à propriedade, bem como o princípio constitucional da igualdade são extensivos às comunidades indígenas, tal qual se estendem a todos aqueles que se encontram no território brasileiro, mesmo que transitoriamente.

6. SEXO, HOMOSSEXUALIDADE, FAMÍLIA, UNIÃO ENTRE PESSOAS DO MESMO SEXO E A CONSTITUIÇÃO FEDERAL DE 1988

A palavra sexo é multissignificativa. Pode designar caracteres físicos permanentes de seres vivos, que permitem diferenciá-los em cada espécie, machos e fêmeas, o conjunto desses seres humanos, os órgãos sexuais pênis e vagina, bem como o ato de fazer sexo, praticar relações sexuais.

Define a palavra sexo não apenas o sexo biológico dos seres vivos, mas também se refere a uma série de caracteres como os psicológicos e físicos, podendo, outrossim, designar o sexo genético, o gonádico, o somático, o legal ou civil, o de criação e o psicossocial.

No tocante à homossexualidade, esta é uma prática tão antiga quanto a heterossexualidade, remonta aos primórdios da civilização. O vocábulo, na concepção de Fabiana Marion Spengler,

> (...) foi criado pelo médico húngaro Benkert em 1969. É palavra formada pela raiz grega *homo* que significa semelhante, igual e pela palavra de origem latina *sexus*, passando a significar sexualidade semelhante. Nesse sentido, exprime [...] a ideia de homólogo [...], como também significa a sexualidade exercida com uma pessoa do mesmo sexo (SPENGLER, 2003, p. 43).

Também são denominações para a homossexualidade masculina: *uranismo*, *pederastia* e *sodomia*. *Uranismo* é a prática sexual entre homens, por falta de mulher; *pederastia*, a prática de relação sexual entre homem com uma criança ou menino e *sodomia*, a prática sexual entre homens, ambos adultos.

Referente à homossexualidade feminina, pode ser denominada de *safismo*, *lesbianismo* ou *tribalismo*. A palavra lesbianismo deriva de Lesbos, ilha grega onde antigamente vivia uma tribo formada somente por mulheres que era chefiada pela poetisa Safo.

Devido à influência da Igreja Católica, a homossexualidade já foi considerada doença até pela área médica, tanto que foi designada, oficialmente, por homossexualismo, indicando o sufixo "*ismo"* doença. Nesse sentido, para Fabiana Marion Spengler,

> (...) a atração sexual por pessoas do mesmo sexo tanto era considerada uma doença que foi assim tratada pelo CID – Código Internacional de Doenças. Mas em 1993, passou a integrar o capítulo "Dos Sintomas Decorrentes das Circunstâncias Psicossociais". No entanto, por ocasião da 10ª revisão do CID – 10, no ano de 1995, esse capítulo passou a ser denominado de "Transtornos da Preferência Sexual" (F56). Encarada a partir de então como homossexualidade, deixa de ser doença, pois o sufixo "ismo", que significa doença, é substituído pelo sufixo "dade" que é modo de ser (SPENGLER, 2003, p. 44).

Extinto o caráter de doença pela área científica, ainda há pessoas que a veem como se doença fosse, externando grande preconceito, não contribuindo em nada para a diminuição do mesmo.

Grande parte das pessoas, na atualidade, ignora que, em época muito remota, conviviam junto e sem preconceito algum por parte da sociedade os relacionamentos hetero e homo sexuais, como na Grécia clássica, onde o exercício da sexualidade, em sua forma hetero ou homossexual, era livre, sendo inclusive prática habitual entre os filósofos, como Platão, e guerreiros, os quais partiam para a guerra acompanhados de efebos - meninos criados com a finalidade justamente de acompanhá-los em expedições para servi-lhes sexualmente.

Na antiguidade, a homossexualidade também era praticada pelos egípcios e assírios.

Na lição de Thiago Hauptmann Borelli Thomaz,

> Entre outros povos chegou a ser relacionada [a homossexualidade] à religião e à carreira militar, pois se atribuía tal condição aos deuses Horus e Set, que representavam a homossexualidade e as virtudes militares entre os cartagineses, dórios, citas e, mais tarde, entre os normandos. Todavia foi entre os gregos que o homossexualismo tomou maior feição, pois além de representar aspectos religiosos e militares eles atribuíam à homossexualidade características como a intelectualidade, estética corporal e ética comportamental.
> Com a liberação dos costumes, após a revolução sexual dos anos 60, intensificou-se a constatação de convivência entre pessoas do sexo oposto. Outrossim, as pessoas passaram a assumir, sem medos, sua opção sexual.
> Ressalte-se que, talvez, nem haja opção sexual. Existe, sim, o "rótulo" imposto pelo Estado acerca do *status* individual da pessoa (THOMAZ, 2003, p. 92-93).

Na Idade Média, talvez pelo fato de ter se externado muito em mosteiros e acampamentos militares, a homossexualidade teve a Igreja Católica como sua maior perseguidora por meio da Santa Inquisição.

Em Roma, os homossexuais eram tidos como pessoas privilegiadas e de grande inteligência, não havendo qualquer discriminação relativa às relações homossexuais que mantinham.

A discriminação, a condenação das práticas homossexuais, pode ser atribuída à doutrina Cristã. Talvez esta veja na prática homossexual uma prática única e exclusivamente sem o escopo de se ter prazer e não haver a possibilidade de procriação, na qual o prazer, se há, não é considerado, ficando assim excluída a afetividade que também ali há, tal e qual há nas práticas heterossexuais. A prática da homossexualidade, ainda hoje, é considerada pela Igreja Católica uma aberração, uma transgressão à ordem natural das coisas, uma perversão, o que faz com que se imprima às práticas das relações homossexuais preconceitos e intolerâncias.

Roger Raupp Rios leciona que por meio de quatro concepções é possível fazer-se um quadro a respeito das diversas visões da homossexualidade, quais sejam:

> 1) a homossexualidade como pecado [segundo a qual:] a prática de atos sexuais entre pessoas do mesmo sexo é qualificada como moralmente reprovável e, no plano religioso, pecaminosa. Ela não se estrutura a partir de padrões de classificação dos indivíduos entre heterossexualidade/homossexualidade, e tende a condenar todas as manifestações sexuais extraconjugais, bem como aquelas práticas sexuais não reprodutivas (inclusive dentro do matrimônio). O fundamento desse juízo condenatório radica, no contexto histórico ocidental, na interpretação prevalente na doutrina cristã, 2) a homossexualidade como doença, nessa concepção, os atos homossexuais são vistos como sintomas de uma doença que acomete o indivíduo, cuja presença identifica-o como "homossexual", em contraposição a uma condição normal, tida como saudável, denominada de "heterossexualidade", 3) a homossexualidade como critério neutro de diferenciação: decorre das mudanças sociais e econômicas que possibilitam a formação de uma consciência coletiva por parte dos homossexuais enquanto específico grupo social, para tanto colaboram inúmeros fatores, simultaneamente gestados pelas transformações sociais advindas da ascensão do capitalismo industrial e do surgimento das grandes cidades, no final do século XIX [dentre os quais:I) a formação de comunidades homossexuais; II) a organização de movimentos sociais lutando pelo reconhecimento de direitos de homossexuais; III) a revisão de conceitos médicos e psicológicos, que até então rotulavam a homossexualidade como doença], 4) a homossexualidade como construção social [significando] postular que a identificação de alguém ou a qualificação de seus atos sob uma ou outra orientação sexual só tem sentido na medida em que, num certo contexto histórico cultural, houver a institucionalização de papéis e de práticas próprias para cada um dos sexos, onde a atração pelo sexo oposto

> ou pelo mesmo sexo seja considerada um elemento relevante, capaz inclusive de impor diferenças de tratamento entre indivíduos (RIOS, 2002, p. 99, 100, 105, 114, 115, 116, 120).

Não obstante tudo isso, o Brasil é um Estado laico, a Igreja Católica deve cuidar de assuntos relacionados à fé e à sua doutrina, cabendo aos Poderes Estatais cuidarem dos assuntos relacionados à inserção e harmônica convivência de todos que nele habitam, por exemplo, afigurando-se como contraditório o ponto de vista atual da Igreja Católica, uma vez que sua doutrina prega a fraternidade.

E que fraternidade há em rechaçar cada vez mais e mais a possibilidade de que pessoas do mesmo sexo possam constituir uma união civil? Crê-se, até o presente momento, que nenhuma!

A Constituição Brasileira de 1988 não só prescreve que o Brasil é um Estado laico como também, no entender de Claudio José Amaral Bahia, "ainda que implicitamente, admite, permite e protege a questão relativa à homossexualidade, na medida em que veta qualquer tipo de distinção entre os cidadãos do País" (BAHIA, 2006, p. 99).

Pode-se ir mais além e afirmar que permite, protege e admite outras formas de expressão da sexualidade humana, *v.g.,* o travestismo, o transexualismo, entendido este, nas lições de Luiz Alberto David Araujo, como

> uma alteração da psique. [alteração essa que], se examinada em cotejo com o padrão de regularidade (identificação do sexo psicológico com o sexo biológico), dificulta a integração social, que deve ser vista sob o prisma do transexual (como sujeito de direitos e obrigações como todos nós) e não sob o prisma da maioria, que, num primeiro momento, segrega, rejeita e impede essa integração. (ARAUJO, 2000, p. XI).

Por outro giro verbal, e segundo Mirian Ventura,

> A transexualidade pode ser definida como uma expressão da sexualidade, cujas principais características são o desejo de viver e ser identificado como pessoa do sexo oposto ao seu sexo biológico, e realizá-la através da transformação de seu corpo para o sexo/gênero vivenciado (VENTURA, 2007, p. 142).

Concluindo, na concepção de Luiz Alberto David Araujo, transexualismo é "a não-identidade entre o sexo psicológico e o sexo biológico de determinado indivíduo" (ARAUJO, 2000, p. 29).

Afigura-se, portanto, como não consentânea com a dignidade da pessoa humana, um dos fundamentos da República Federativa do Brasil, a discriminação fundada no critério da orientação sexual ou em qualquer outro no qual não haja uma razão plausível de *discrímen* entre a discriminação levada a cabo, e o fator, o critério discriminador, tudo com o escopo de não se criarem pessoas de primeira e de segunda classe.

6.1. Família e a Constituição Federal de 1988

Família é um microcosmos organizado dentro do Estado, anterior e constitutivo deste. Considerado o Estado o maior macrocosmo que pode haver numa base territorial, constitui-se a família uma instituição social que se molda sob as influências das concepções do Estado, tais como as religiosas, as políticas, as morais e as sociais, de cada época. É a família uma instituição simples, se comparada a outras dentro do Estado e ao próprio Estado.

Na lição de Maria Berenice Dias, citando vários autores,

> Na cultura humana, a noção de felicidade implica a ideia de casal, como se existisse um setor de felicidade ao qual o sujeito sozinho não tem acesso. O ser humano não se resolve em si mesmo e, como é impossível experimentar um sentimento de felicidade solitariamente, está sempre em busca de um estado de harmonia, só capaz de ser encontrado, de maneira mais ou menos estável, a dois. Talvez seja essa a causa de a família ser uma entidade histórica, interligada com os rumos da própria humanidade.
> Se o fim do Estado é "promover o bem de todos", e se todos perseguem a felicidade, só acessível por meio de uma relação a dois, nítido o interesse da Constituição Federal em pontificar: "A família, base da sociedade, tem especial proteção do Estado". A organização da sociedade dá-se em torno de grupos ou dos indivíduos em si mesmos. *Conforme alerta Denise Duarte Bruno, ao analisar o processo de elaboração da Constituição de 1988, para os congressistas a família é a unidade política básica da organização social, a base sobre a qual se organiza a sociedade, daí ser chamada de célula mater ou célula menor.* Compreendida como um fato natural, inexistiu a preocupação parlamentar de definir sua estrutura, ante a naturalidade da noção de família. Para Nelson Carneiro, a família existiria independentemente de sua legitimidade jurídica e, sendo um conceito natural, todos conseguiriam defini-la. Ainda que mude a história, os homens e os costumes, há a imortalização da ideia de família como lugar onde é possível integrar sentimentos, esperanças e valores, sendo o caminho para a realização do projeto de felicidade pessoal.
> Na identificação da família como base da estrutura social e sede da plenitude do bem-estar do ser humano, cabe a definição de Adauto Suannes: *"família é uma expressão que deve abranger pelo menos aquelas duas pessoas que se unem com o propósito de manutenção desse vínculo afetivo, independentemente de serem de sexo diverso, tenham ou não prole". (com destaques no original) (DIAS, 2000, p. 49-50).*

No que se refere ao casamento, uma das maneiras de se constituir uma família, o código civil não o define, mas de suas prescrições se extrai que é o ato a ser consumado entre pessoas de sexos diversos e a todo instante faz referencia a cônjuges, ou a marido e mulher.

A Constituição, outrossim, não define o casamento, mas o § 5º do art. 226 prescreve a igualdade de direitos no exercício da sociedade conjugal entre homem e mulher.

Destarte, inviável falar-se no termo casamento, propriamente dito, entre pessoas do mesmo sexo. Também inviável falar-se em união estável, pois seu pressuposto, tal e qual o casamento, é a diversidade de sexos de seus contraentes.

Entretanto, acredita-se que as pessoas do mesmo sexo querem ao unirem-se afetivo-sexualmente é o reconhecimento da união baseada no afeto, no campo civil, para que, *v.g.,* com a morte de um dos parceiros, o outro não fique desamparado, ou mesmo para que durante a união possam gozar dos mesmos direitos outorgados aos heterossexuais, *v.g.,* o direito de adotar em conjunto, ou de usufruir, na qualidade de dependente, do plano de saúde do(a) consorte, enfim, fruir uma vida civil com o(a) consorte sem qualquer restrição injustamente imposta devido à orientação sexual. Os órgãos jurisdicionais estão cada vez mais compreensíveis no tocante a essas questões, amparando-as, *v.g.,* a Apelação Cível 7001.3801.592/2006, interposta pelo Ministério Público do Estado do Rio Grande do Sul e julgada, por unanimidade, improcedente.

Trata-se de caso em que foi reconhecida a conveniência de crianças serem adotadas por casais homossexuais, prevalecendo, assim, a qualidade do vínculo e do afeto que permeia o meio familiar em que os adotados serão inseridos e que os ligam aos seus cuidadores.

Excertos do julgado acima referido:

> Os estudos especializados não apontam qualquer inconveniente em que crianças e adolescentes sejam adotados por casais homossexuais, mais importando a qualidade do vínculo e do afeto que permeia o meio familiar em que serão inseridas e que as liga aos seus cuidadores. É hora de abandonar de vez preconceitos e atitudes hipócritas desprovidas de base científica, adotando-se uma postura de firme defesa da absoluta prioridade que constitucionalmente é assegurada aos direitos das crianças e dos adolescentes (art.227 da CF). Caso em que o laudo especializado comprova o saudável vínculo existente entre as crianças e adolescentes.
> A ausência de lei específica sobre o tema não implica ausência de direito, pois existem mecanismos para suprir as lacunas da lei, aplicando-se aos casos concretos a analogia, os costumes e os princípios gerais de direito, em consonância com os preceitos constitucionais (art. 4º da LICC). Negado o provimento do apelo.

Ressalte-se que a Constituição Federal de 1988, além dos dispositivos enunciados em tema de família, consagrou, no art. 1º, III, entre os seus princípios fundamentais, a dignidade da pessoa humana, 'impedindo assim que se pudesse admitir a superposição de qualquer estrutura institucional à tutela de seus integrantes, mesmo em se tratando de instituições com *status* constitucional, como é o caso da empresa, da propriedade e da família'. Assim sendo, embora tenha ampliado seu prestígio constitucional, a família, como qualquer outra comunidade de pessoas, 'deixa de ter valor intrínseco, como instituição capaz de merecer tutela jurídica pelo simples fato de existir, passando a ser valorada de maneira instrumental, tutelada na medida em que se constitua em um núcleo intermediário de desenvolvimento da personalidade dos filhos e de promoção da dignidade de seus integrantes'. É o fenômeno da 'funcionalização' das comunidades intermediárias – em especial da família – com relação aos membros que as compõem.

A proteção jurídica que era dispensada com exclusividade à 'forma' familiar (pense-se no ato formal do casamento) foi substituída, em conseqüência, pela tutela jurídica atualmente atribuída ao 'conteúdo' ou à substância: o que se deseja ressaltar é que a relação estará protegida não em decorrência de possuir esta ou aquela estrutura, mesmo se e quando prevista constitucionalmente, mas em virtude da função que desempenha – isto é, como espaço de troca de afetos, assistência moral e material, auxílio mútuo, companheirismo ou convivência entre pessoas humanas, quer sejam do mesmo sexo, quer sejam de sexos diferentes.

Se família, através da adequada interpretação dos dispositivos constitucionais passa a ser entendida principalmente como 'instrumento', não há como se recusar tutela a outras formas de vínculos afetivos que, embora não previstos expressamente pelo legislador constituinte, se encontram identificados com a mesma *ratio*, com os mesmos fundamentos e com a mesma função. Mais do que isto: a admissibilidade de outras formas de entidades 'familiares' torna-se obrigatória quando se considera seja a proibição de qualquer outra forma de discriminação entre as pessoas, especialmente aquela decorrente de sua orientação sexual – a qual se configura como direito personalíssimo –, seja a razão maior de que o legislador constituinte se mostrou profundamente compromissado com a dignidade da pessoa humana (art. 1º,III, da CF), tutelando-a onde quer que sua personalidade melhor se desenvolva. De fato a Constituição brasileira, assim como a italiana, inspirou-se no princípio solidarista, sobre o qual funda a estrutura da República, significando dizer que a dignidade da pessoa é preexistente e antecedente a qualquer outra forma de organização social.

O argumento de que à entidade familiar denominada 'união estável' o legislador impôs o requisito da diversidade de sexo parece insuficiente para fazer concluir que onde o vínculo semelhante se estabeleça, entre pessoas do mesmo sexo serão capazes, a exemplo do que ocorre entre os heterossexuais, de gerar uma entidade familiar, devendo ser tutelados de modo semelhante, garantindo-se lhes direitos semelhantes e, portanto, também os deveres correspondentes. A prescindir da veste formal, a ser dada pelo legislador ordinário, a jurisprudência – que, em geral, espelha a sensibilidade e as convenções da sociedade civil –, vem respondendo afirmativamente.

A partir do reconhecimento da existência de pessoas definitivamente homossexuais ou heterossexuais inatas, e do fato de que tal orientação ou tendência não configura doença de qualquer espécie – a ser, portanto, curada e destinada a desaparecer –, mas uma manifestação particular do ser

> humano, e considerando, ainda, o valor jurídico do princípio fundamental da dignidade da pessoa, ao qual está definitivamente vinculado todo o ordenamento jurídico, e da conseqüente vedação à discriminação em virtude da orientação sexual, parece que as relações entre pessoas do mesmo sexo devem merecer *status* semelhante às demais comunidades de afeto, podendo gerar vinculo de natureza familiar.
> Para tanto, dá-se como certo o fato de que a concepção sócio-jurídica de família mudou. E mudou seja do ponto de vista dos seus objetivos, não mais exclusivamente de procriação, como outrora, seja do ponto de vista de proteção que lhe é atribuída. Atualmente, como se procurou demonstrar, a tutela jurídica não é mais concedida à instituição em si mesma, como portadora de um interesse superior ou supra-individual, mas à família como um grupo social, como ambiente no qual seus membros possam, individualmente, melhor se desenvolver (CF, art. 226, § 8º).

Hodiernamente, também, com sociedade política, a família não se confunde, ela é a resultante de elos afetivos, nos quais se sobrelevam os sentimentos de respeito, cooperação, lealdade e solidariedade, sendo o direito à sua constituição natural acima de qualquer norma e constitucionalmente garantido, podendo sua origem se fundar no casamento, vínculo formal, ou na união estável devendo ser isonômico o tratamento entre as duas instituições (casamento e uniões estáveis), havendo ou não prole, em suma e em arremate, basta que duas pessoas, de sexos diversos, ou não, se unam com o ânimo de mútua cooperação, ligado pelo afeto.

Desta maneira,

> (...) a prole ou capacidade procriativa [não é essencial] para que o relacionamento de duas pessoas mereça a proteção legal, não se justifica deixar ao desabrigo do conceito de família a convivência entre pessoas do mesmo sexo. O centro de gravidade das relações de família situa-se modernamente na mútua assistência afetiva [...] e é perfeitamente possível encontrar tal núcleo afetivo em duplas homossexuais, erradamente excluídas do texto constitucional (DIAS, 2003, p. 56) (com destaques no original).

Saliente-se que a Constituição Brasileira de 1988 não elenca o que se considera família, muito menos traz uma definição da mesma. Destaque-se ainda que o art. 226, do Texto Supremo de 1988, pugna que a família é a base da sociedade e lhe dá especial proteção, não havendo, assim, qualquer obstáculo Constitucional para que a união entre pessoas do mesmo sexo seja reconhecida pelo legislador infraconstitucional como entidade familiar, uma vez que a família constituída pela união de pessoas do mesmo sexo, também designada de uniões homoafetivas ou uniões homoeróticas, é um fato social e natural, tal e qual o é a família constituída por pessoas de sexos diversos. Não podem a sociedade e o Estado, constituído por

esta, fechar os olhos para o que de fato já existe e que há muito vêm sendo, reiteradamente, reconhecidos direitos às mesmas por meio do Poder Judiciário.

Convém ressaltar que o reconhecimento via Poder Judiciário já é um avanço tal e qual ocorreu com a união estável entre homem e mulher, a qual hoje possui legislação regulamentadora, após grande tempo sem a mesma. Entretanto, entende-se que a sociedade brasileira, em grande parte, já se encontra em alto grau de maturidade e compreensão de que em um núcleo familiar prevalece o afeto, de modo que não seria nenhuma ofensa à mesma uma legislação regulamentando os direitos e deveres decorrentes das uniões entre pessoas do mesmo sexo, tal e qual ocorreu com a regulamentação das uniões estáveis entre pessoas de sexos diversos. Por fim, sejam as uniões entre pessoas do mesmo sexo denominadas, pela legislação que se espera, de pacto civil, pacto de mútua cooperação, união civil entre pessoas do mesmo sexo.

Crê-se que não podem perdurar as situações de instabilidades, as quais em caso de conflito serão dirimidas pelo Poder Judiciário.

Entende-se, dessa maneira e com esteio na lição de Celso Antônio Bandeira de Mello, que não "há uma justificativa racional para, à vista do traço desigualador adotado [diversidade de sexos para a regulamentação de entidades familiares formadas por pessoas do mesmo sexo], atribuir o específico tratamento jurídico construído em função da desigualdade afirmada" (MELLO, 2003, p. 38).

Por outro giro verbal, e mantendo-se fiel à lição do precitado jurista, não há um fator lógico entre *discrímen* e a desigualdade empreendida, *in casu:* a omissão do legislador infraconstitucional em regulamentar as entidades familiares constituídas por pessoas do mesmo sexo, sob o argumento de não haver ali diversidade sexual, não deve prosperar o fator discriminante para a não regulamentação da união entre pessoas do mesmo sexo.

Outro exemplo de sensibilidade do Poder Judiciário às novas realidades sociais é a Apelação Cível 464.730-4/0-SP julgada em 09/11/2006, a qual determinou a inclusão do companheiro como dependente no plano de saúde de seu consorte, com base nos princípios constitucionais da isonomia e da vedação de discriminação por questão decorrente de orientação sexual, deixando consignado que

> É inconteste a união estável existente entre o apelado e seu companheiro (ou pelo menos relação familiar semelhante na medida em que a lei admite aquela união apenas entre homem e mulher), está presente pela escritura

> pública lavrada em cartório, pela conta conjunta, pela procuração recíproca e pelo endereço comum, tudo a revelar que o autor mantém com o seu companheiro relacionamento assemelhado àquele formado entre homem e mulher e que a legislação considera como sendo união estável.
> Sem óbice legal à inclusão.
> A união homossexual é um fato, e como tal deve ser examinado à luz dos mandamentos constitucionais que garantem a igualdade da pessoa humana perante a lei e vedam qualquer tratamento discriminatório decorrente da opção sexual (CF, art. 5º, *caput*, § 3º, I).
> O direito personalíssimo à orientação sexual se materializa com o reconhecimento dos seus consectários, principalmente no plano jurídico, sob pena de negativa àquele direito, protegido pela Lei Maior.
> Em caso análogo, já se posicionou o C. *STJ: "Deve ser reconhecido o direito à pensão por morte do companheiro homossexual, em atenção aos princípios constitucionais do respeito à dignidade da pessoa humana, da isonomia e da proibição de discriminação por motivos sexuais" (6ª T., Resp 395.904-RS, rel. Min. Hélio Quaglia Barbosa, publ. 06/02/2006)*

7. PESSOAS PORTADORAS DE DEFICIÊNCIA FÍSICA E SUA INCLUSÃO NO SERVIÇO PÚBLICO

Não tão fácil é a conceituação de pessoas cujas características físicas saem de um padrão social considerado "normal". Algumas conceituações tomam por supedâneo a ausência do referido padrão prevalecente no seio social, "normalidade e não-normalidade", para proceder à conceituação aqui referida de pessoa portadora de deficiência física. Outras tomam por base a pessoa em si, considerada possuidora da característica não predominante em sociedade, "normalidade e não-normalidade".

Consigne-se, aqui, que hodiernamente se utiliza com maior ocorrência a expressão da Constituição Federal de 1988, pessoa portadora de deficiência física. Todavia não se olvida da lição de Oney Queiroz Assis e de Lafayette Pozzoli sobre o termo: "pessoa portadora de necessidades especiais, tendo em vista que a deficiência muitas vezes não implica um grau de inferioridade a ponto de a pessoa merecer tratamento diferenciado" (ASSIS; POZZOLI, 2005, p. 235), além do mais a expressão por último citada tem a força de eufemizar, na sociedade política, a expressão linguística que recai sobre esses Seres Humanos possuidores de limitações tais e quais a qualquer outro. Não obstante tudo isso, comunga-se, por uma questão de maior acuidade técnica atual, com os ensinamos do jurista Luiz Alberto David Araujo, o qual entende ser inadequada a utilização da expressão linguística pessoas portadoras de necessidades especiais, segundo a qual, na visão do precitado jurista, "nesse grupo de [necessitados] especiais, haveria a inclusão de tantos outros grupos vulneráveis que

precisariam de apoio e suporte por políticas públicas. Dessa forma, a expressão [pessoas portadoras de necessidades especiais] não nos parece adequada" (ARAUJO, 2007, p. 14).

Além do mais, o termo corrente na sociedade política - pessoa portadora de deficiência física - é o que foi consagrado pela Constituição Federal, mostrando-se coerente utilizá-lo para que a própria norma Constitucional não caia em *desuetudo*, mitigando-se a força normativa da Constituição.

No âmbito internacional, conforme Sebastião Geraldo de Oliveira,

> (...) a declaração dos Direitos dos Deficientes, adotada pela Assembléia Geral da ONU, por intermédio da Resolução n. 3.447, de 09 de dezembro de 1975 e a convenção n. 159 da OIT adotaram conceito expresso, que servem de paradigma para as legislações dos diversos países: "o termo 'deficiente' designa toda pessoa em estado de incapacidade de prover por si mesma, no todo ou em parte, as necessidades de uma vida pessoal ou social normal, em conseqüência de uma deficiência congênita ou não de suas faculdades físicas ou mentais" (Art. 1º da Declaração dos Direitos dos Deficientes da ONU).
> "Entende-se como Pessoa 'deficiente' todas as pessoas cujas possibilidades de obter e conservar um emprego adequado e de progredir no mesmo fiquem substancialmente reduzidas devida a uma deficiência de caráter físico ou mental devidamente comprovada" (Art.1º Da Convenção n. 159) (OLIVEIRA, 2000, p. 149-150).

No ordenamento jurídico alienígena e ainda na lição de Sebastião Geraldo de Oliveira,

> A Lei Portuguesa n. 9/89 também elaborou conceito sobre pessoa deficiente: Considera-se pessoa com deficiência aquela que, por motivo de perda ou anomalia, congênita ou adquirida, de estrutura ou função psicológica, intelectual, fisiológica ou anatômica susceptível de provocar restrições de capacidade, pode estar considerada em situações de desvantagem para o exercício de actividades consideradas normais tendo em conta a idade, o sexo e os factores sócio-culturais dominantes" (OLIVEIRA, 2000, p. 150).

Anteriormente, no Brasil, utilizaram-se as expressões: **I)** excepcional, CF/1967; **II)** deficiente; **III)** inválido, deficitário e portador de defeitos.

Todavia, entende-se que, no estágio atual de proteção desse grupo vulnerável, a palavra portadora deve ser utilizada para a denominação dos mesmos, o que à primeira vista pode parecer questão de pouca importância, mas não o é, uma vez que a imensidão do termo açambarca a imensidão da própria proteção que o Poder Constituinte Originário, do qual resultou a Constituição Federal de 1988, *v.g.,* quis garantir. O art. 37, VIII da CF/1988 reserva à

pessoa portadora de deficiência física vagas em cargos públicos providos por meio de concursos públicos de provas ou de provas e títulos para o grupo vulnerável de que aqui se trata, trazendo o *retro* dispositivo constitucional mencionado, nos ensinamentos de Luiz Alberto David Araujo, uma

> (...) verdadeira ação afirmativa, entendida essa como uma forma de exigir do Estado, [o rompimento da] igualdade formal, para o estabelecimento de uma política de integração das pessoas portadoras de deficiência. Temos, portanto, não um caso de escolha infraconstitucional de um grupo, mas, na verdade, uma determinação do constituinte de 1988 para que houvesse, via preenchimento de cargos e empregos públicos, uma maior integração social desse grupo de pessoas (ARAUJO, 2005, p. 209).

Além do mais, só com a promulgação da Constituição de 1988, a Lei n. 7.853/89, instituíram-se políticas públicas de governo em favor da pessoa portadora de deficiência física. Atribuiu-se um sentido mais substancial ao que era pretendido sobre a matéria, qual seja, na lição de Pedro de Alcântara Kalume,

> O apoio, a assistência e a reserva de mercado de trabalho e, com ela, a imprescindível observância dos processos de habilitação e reabilitação profissional das pessoas portadoras de deficiências, [...] foi possível viabilizar a pretensão constitucional e estabelecer uma diretriz nacional, geral, segura e objetiva sobre o assunto (KALUME, 2005, p. 20-21).

No sentido de se aclarar mais um pouco como se dá a proteção das pessoas portadoras de deficiência física, o Decreto n. 3.298/99, que regulamentou a Lei n. 7.853/89, adotando os conceitos legais necessários à execução da referida lei, considera para esse fim, e só a partir dele, por exemplo,

> a) deficiência: toda perda ou anormalidade de uma estrutura ou função psicológica, fisiológica ou anatômica que gere incapacidade para o desempenho de atividade, dentro do padrão considerado normal para o ser humano;
> b) deficiência permanente: aquela que ocorreu ou se estabilizou durante um período de tempo suficiente para não permitir recuperação ou ter probabilidade de que se altere, apesar de novos tratamentos;
> c) incapacidade: uma redução efetiva e acentuada da capacidade de integração social, com necessidade de equipamentos, adaptações, meios ou recursos especiais para que a pessoa portadora de deficiência possa receber ou transmitir informações necessárias ao seu bem-estar pessoal e ao desempenho de função ou atividade a ser exercida;
> d) deficiência física: a alteração completa ou parcial de um ou mais segmentos do corpo humano, que comprometa a função física.

Sob o ponto de vista da Constituição, e relacionado à integração da pessoa portadora de deficiência física ao mercado de trabalho, esta assegura, em seu art. 203, inc. III, a promoção dessa integração. Vale lembrar que um dos principais meios de se garantir existência digna é o trabalho. Cite-se também a exceção contida no § 1º, art. 201 da CF/1988, que prescreve a possibilidade de Lei Complementar adotar requisitos e critérios para a concessão de aposentadoria às pessoas portadoras de deficiência física, beneficiadas do regime geral de previdência social. Cabe, portanto, ao Poder Público assegurar, não só às pessoas consideradas "normais", mas principalmente às pessoas portadoras de deficiência, o pleno exercício de direitos básicos, como educação, saúde, lazer e previdência social, bem como todos os outros inerentes à sua condição de ser humano e que lhe proporcione bem-estar social e econômico.

No entendimento de Sebastião Geraldo de Oliveira,

> Transborda [do Texto Constitucional] o propósito de promover mudanças, empreender uma ação efetiva, para alcançar o fundamento básico da dignidade da pessoa humana. A leitura por outro enfoque pode ser interpretada também como confissão implícita do legislador constituinte das principais mazelas da sociedade brasileira [...] quais sejam: marginalização das minorias, sociedade injusta, e desigualdades acentuadas, bem como diversas formas de discriminação (OLIVEIRA, 2000, p. 146).

E para corroborar o constitucionalmente prescrito nessa matéria de reserva de vagas para pessoas portadoras de deficiência em cargos e empregos públicos, a doutrina é uníssona no sentido de que ao menos uma vaga, dentro do percentual de 5% a 20% estabelecido pela Lei n. 8.112/1990, deve ser destinado ao candidato portador de deficiência física. Nesse sentido, segundo Eliana Franco Neme,

> (...) o não oferecimento de ao menos uma vaga para os portadores de deficiência poderia possibilitar o rompimento com toda a pretensão integrativa prevista pela Constituição de 1988, bastando para isso que fossem realizados vários concursos oferecendo uma vaga (NEME, 2005, p. 147).

No entender de Pedro de Alcântara Kalume,

> (...) o percentual é fixo, de cinco por cento. Na aplicação deste, tomar-se-á por base o total das vagas a serem preenchidas por via de concurso (e não dos cargos). Ainda: arredondar-se-á a fração, se houver, para a unidade superior. Essa disposição faz parte do Decreto Regulamentar à Lei n. 7.853/89. A reserva de mercado para o setor público observa a regra que manda ampliar para o [número] inteiro subseqüente a fração resultante da aplicação do percentual de cinco por cento das vagas (KALUME, 2005, p. 60).

Tem-se, assim, de antemão, que uma das imbricações entre minorias e grupos vulneráveis perpassa pelo viés da tolerância, sem a qual não se há falar em democracia, muito menos em cidadania, já que a intolerância subtrai dessa parcela da população o exercício de tais prerrogativas no seio social, levando-se a se expandir, na sociedade, o processo de formação de guetos, que representa, além de uma exclusão social, a negação da ideia de comunidade, tida como um lugar aconchegante e seguro.

Tem-se, outrossim, que minorias e grupos vulneráveis não são expressões sinônimas, mas pelas circunstâncias de seus integrantes encontrarem-se nas mesmas situações fáticas de discriminação, intolerância e fragilidade, por parte de uma parcela dominante da sociedade, torna-se irrelevante a diferenciação conceitual e relevante, sim, a tutela que se pode oferecer a esses excluídos.

SÍNTESE CONCLUSIVA

O movimento inclusivo atual não surgiu instantaneamente, é resultante de correntes político-filosóficas, com resguardo na Constituição, constituíram e constituem, em suas respectivas épocas, um plano econômico-governamental, sendo uma a superação da outra e, outrossim, uma vertente eficaz e necessária para a continuidade da ordem jurídica constitucional, principalmente em países de modernidade tardia como o Brasil, no qual o movimento inclusivo necessita ser tido como plano de governo permanente para resguardo inarredável da dignidade humana e continuidade da ordem constitucional.

Dentre as principais correntes político-filosófico-econômicas sustentadoras do evoluir constitucional e garantidoras da continuidade da ordem jurídica constitucional, tem-se: I) o liberalismo; II) o neo-republicanismo; III) o comunitarismo.

Minorias são um contingente numericamente inferior, como grupos de indivíduos, destacados por uma característica que os distingue dos outros habitantes do país, estando em menor quantidade em relação à população deste, já os grupos vulneráveis são grupos carentes de poder e que muitas vezes não percebem a discriminação que sofrem em sociedade.

Minorias e grupos vulneráveis não são expressões sinônimas, mas pela circunstância de seus integrantes encontrarem-se nas mesmas situações fáticas de discriminação, intolerância e fragilidade, por parte de uma parcela da sociedade, torna-se irrelevante a diferenciação conceitual e relevante sim, a tutela jurisdicional que se pode oferecer a esses excluídos.

Figura próxima com a de minoria e de grupo vulnerável são as populações ou povos indígenas, encontrando sua problemática, num primeiro momento, ligada aos processos de colonização e de dominação dos colonizadores, os quais dizimaram e escravizaram esses povos, bem como se apossaram das terras que ocupavam, confinando-os a porções ínfimas, se comparadas com a originalmente ocupada.

Uma das imbricações entre minorias e grupos vulneráveis perpassa pelo viés da tolerância, sem a qual não se pode falar em democracia, muito menos em cidadania, já que a intolerância subtrai dessa parcela da população o exercício de tais prerrogativas no seio social, levando-se a se expandir na sociedade o processo de formação de guetos, que representa, além de uma exclusão social, a negação da ideia de comunidade, tida como um lugar aconchegante e seguro.

O Brasil é um país de vertente notadamente pluralista e, outrossim, neo-replublicana não só porque implicitamente adota tais correntes de pensamento político, principalmente a pluralista, mas principalmente porque possui de fato diferenças, extremos em todas as suas facetas, principalmente na econômica, devendo os detentores do Poder Político e a sociedade procurar promover o bem de todos sem qualquer distinção, objetivo da República que deve ser visto como uma meta de inclusão de minorias historicamente excluídas da sociedade e que contribuíram como contribuem para o desenvolvimento do País, constituindo-se como maior exemplo os afrodescendentes.

A consignação do pluralismo como fundamento da República e o estabelecimento de metas a serem cumpridas no atual Texto Maior é decorrência das violências que o Estado de fato, que vigorou no Brasil por quase vinte anos, perpetrou à sociedade, assim ela não é, ou ao menos não pretende ser, neutra, ou excludente, ou adotar uma ou outra corrente política, com a finalidade de evitar-se o máximo possível, ao menos no mundo do dever-ser constitucional, lesões ou ameaças a direitos em toda amplitude que essa expressão pode alcançar. Cumprindo-se, assim, o fundamento pluralista da República estabelecido na Constituição, estar-se-á contribuindo para a redução das minorias e das desigualdades sociais, além de outorgar maior efetividade ao princípio da isonomia em todas as suas vertentes.

Como o primeiro problema dos povos e populações indígenas foi o processo de colonização que sofreram, o constituinte de 1988 tratou das terras indígenas, bem como da autorização congressual necessária para a mineração em terras aborígines, outorgando,

também à União, a competência para legislar sobre as populações indígenas, bem como sobre a preservação da cultura dos índios.

Difícil é a conceituação das pessoas cujas características físicas saem de um padrão social considerado normal, todavia, hodiernamente, a maior parte da doutrina utiliza a expressão utilizada pela Constituição Federal de 1988, - pessoa portadora de deficiência física.

Só com a promulgação da Lei n. 7.853/89, a qual instituiu políticas públicas de governo em favor da pessoa portadora de deficiência física, atribuiu-se um sentido mais substancial ao que era pretendido sobre a matéria.

A positivação da matéria contida na Lei n. 8.899/94, com o escopo de tutelar o direito das pessoas portadoras de deficiência física é, também, o *retro* diploma legislativo integrante de um rol de políticas públicas para a inclusão das pessoas portadoras de deficiência física, afigurando-se totalmente compatível com o sistema constitucional brasileiro, conforme declarado pelo Supremo Tribunal Federal.

Plenamente constitucional também é a percepção de um salário mínimo mensal pela pessoa portadora de deficiência, que comprove nos termos da lei, não ter meios de prover sua subsistência ou de não tê-la provida por sua família, desde que a renda dessa não ultrapasse a um quarto do salário mínimo.

O Brasil é um Estado Laico, a Igreja Católica deve cuidar de assuntos relacionados à fé e à sua doutrina, cabendo aos Poderes Estatais cuidarem dos assuntos relacionados à inserção e harmônica convivência de todos que nele habitam, por exemplo.

Não há um fator lógico de *discrímen* para a não regulamentação das uniões entre pessoas do mesmo sexo, uma vez que a ausência de diversidade de sexos na entidade familiar não pode servir como fator discriminante, visto que o pilar da família contemporânea é o afeto e não a diversidade de sexos.

REFERÊNCIAS

ARAUJO, A Proteção Constitucional do Transexual.São Paulo: Saraiva, 2000.
_____, Luiz Alberto David. Buscando significados a partir de critérios de interpretação constitucional e, muitas vezes, encontrando um desconcertante preconceito. In: **Defesa dos direitos das pessoas portadoras de deficiência.** São Paulo: RT, 2006.
ASSIS, Olney Queiroz; POZZOLI, Lafayette. **Pessoa Portadora de Deficiência:** direitos e garantias. 2. ed. São Paulo: Damásio de Jesus, 2005.
AZEVEDO, Plauto Faraco de. **Direito, Justiça Social e Neoliberalismo.** São Paulo: RT, 2000.
BAHIA, Claudio José Amaral. **Proteção Constitucional à homossexualidade.** Leme: Mizuno, 2006.

BAUMAN, Zygmunt. **Comunidade:** a busca por segurança no mundo atual. Rio de Janeiro: Renovar, 2003.

DEMANT, Peter. Minorias: direitos para os excluídos. In: PINSKY, Jaime & PÍNSKY, Bassanezi (org). **História da Cidadania.** São Paulo: Contexto, 2003.

DIAS, Maria Berenice. **União Homossexual:** o preconceito & a justiça. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2000.

GODOY, Arnaldo Sampaio de Moraes. **Direito nos Estados Unidos.** Barueri: Manole, 2004.

GOMES, Joaquim B. Barbosa. **Ação afirmativa & Princípio Constitucional da Igualdade:** o direito como instrumento de transformação social. A experiência dos EUA. Rio de Janeiro: Renovar, 2001.

GUGEL, Maria Aparecida; COSTA FILHO, Waldir Macieira da; RIBEIRO, Lauro Luiz Gomes (org). **Deficiência no Brasil:** uma abordagem integral dos direitos das pessoas com deficiência. Florianópolis: Obra Jurídica, 2007.

KALUME, Pedro de Alcântara. **Deficientes:** ainda um desafio para o governo e para a sociedade: habilitação, reabilitação profissional e reserva de mercado de trabalho. São Paulo: LTr, 2005.

MACHADO, Jónatas Eduardo Mendes. Liberdade religiosa numa Comunidade Constitucional Inclusiva: dos Direitos da Verdade aos Direitos Cidadãos. **Boletim da Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra**, Coimbra, 1996.

MAZARÍO, José Maria Contreras. **Las Naciones Unidas y la Protección de las Minorias Religiosas:** de la tolerância a la interculturalidad. Tirant monografías. España, Universidad de Sevilla Pablo D'Olavide, 1997.

MELLO, Celso Antônio Bandeira. **Conteúdo Jurídico do Princípio da Igualdade**. 3. ed. São Paulo: Malheiros, 2003.

MOREIRA, Eduardo Ribeiro. **Neoconstitucionalismo:** a invasão da Constituição. São Paulo: Método, v. 7, 2008. (Coleção Professor Gilmar Mendes).

NEME, Eliana Franco. Dignidade, igualdade e vagas reservadas. In: ARAUJO, Luiz Alberto David. **Defesa dos direitos das pessoas portadoras de deficiência.** São Paulo: RT, 2005.

OLIVEIRA, Sebastião Geraldo de. Proteção jurídica ao trabalho dos portadores de deficiência. In*:* VIANA, Márcio Tulio e RENAULT, Luiz Otávio Linhares (coord). **Discriminação.** São Paulo: LTr, 2000.

RIOS, Roger Raupp. **O princípio da igualdade e a discriminação por orientação sexual: a homossexualidade no direito brasileiro e norte-americano.** São Paulo: RT, 2002.

ROULAND, Norbert (org); PIERRE-CAPS, Stéphane; POUMARÈDE, Jacques. **Direito das minorias e dos povos autóctones.** Trad. Ane Lize Spaltemberg. Brasília: Universidade de Brasília, 2004.

SAMPAIO, José Adércio Leite. A Constituição e o Pluralismo na Encrusilhada (I) – A Justiça Constitucional como Guardiã das Minorias Políticas. **Revista Latino-Americana de Estudos Constitucionais**, Belo Horizonte, Del Rey, n. 2, jun./dez. 2003.

SEGADO, Francisco Fernández. La Justicia Constitucional Ante El Siglo XXI. **Revista Latino-Americana de Estudos Constitucionais,** Belo Horizonte, Del Rey, n. 4, jun./dez. 2004.

SÉGUIN, Elida. **Minorias e grupos vulneráveis:** uma abordagem jurídica. Rio de Janeiro: Forense, 2002.

SPENGLER, Fabiana Marion. **União Homoafetiva:** o fim do preconceito. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2003.

THOMAZ, Thiago Hauptmann Borelli. União Homossexual – Reflexões Jurídicas. **Revista dos Tribunais**, São Paulo, v. 807, n. 92, jan. 2003.

VENTURA, Miriam. Transexualidade: Algumas reflexões jurídicas sobre a autonomia corporal e autodeterminação da identidade sexual. In: RIOS, Roger Raupp (org). **Em defesa dos Direitos Sexuais.** Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2007.

WALZER, Michel. **Esferas da Justiça:** uma defesa do pluralismo e da igualdade. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

WEHLING, Arno; WEHLING, Maria José. **Direito e Justiça no Brasil Colonial – O Tribunal de Relação do Rio de Janeiro (1751-1808).** Rio de Janeiro: Renovar, 2004.

Inclusão indígena e exclusão dos afro-descendentes na América Latina*

Juliet Hooker

Tradução de Alexandre Massella

Introdução

A América Latina apresenta um alto grau de desigualdade racial e de discriminação contra populações afro-descendentes e indígenas. Isso é verdade a despeito das medidas constitucionais e estatutárias que proíbem a discriminação racial na maioria dos países da região. Nas décadas de 1980 e 1990, além da proscrição legal do racismo, vários países latino-americanos implementaram reformas visando à cidadania multicultural, as quais estabeleceram alguns direitos coletivos para os grupos indígenas. Mas em relação aos afro-descendentes não ocorreu o mesmo. Os direitos coletivos obtidos com essas reformas incluem: reconhecimento formal de subgrupos étnicos ou raciais específicos e da natureza multicultural das sociedades nacionais; reconhecimento do direito consuetudinário como direito público oficial; direitos de propriedade coletiva (especialmente em relação à terra); *status* oficial para a língua de minorias em regiões em que estas predominam; e garantia de educação bilíngüe. Argentina, Bolívia, Brasil, Chile, Colômbia, Costa Rica, Equador, Guatemala, Honduras, México, Nicarágua, Panamá, Paraguai, Peru e Venezuela asseguraram pelo menos um e, em muitos casos, todos esses direitos coletivos no direito constitucional ou estatutário[1]. Além disso, todos esses países, com exceção de Chile, Nicarágua e Panamá, ratificaram a Convenção 169 da Organização Internacional do Trabalho

* Este artigo foi originalmente publicado em inglês no *Journal of Latin American Studies*. A pesquisa foi financiada pelo Programa Rockefeller sobre Raça, Direitos e Recursos nas Américas, da Universidade do Texas. Agradeço, pelos comentários e sugestões úteis, a Henry Dietz, Edmund T. Gordon, Larry Graham, Ken Greene, Charles R. Hale, Wendy Hunter, Raúl Madrid, John Sides, Eva Thorne, João Vargas, Kurt Weyland e quatro resenhistas anônimos do JLAS.

1. Donna Lee Van Cott (2000a) identifica esses direitos como os

(OIT) sobre os Direitos dos Povos Indígenas e Tribais. As reformas da cidadania multicultural foram interpretadas como tentativas de restabelecer, mediante a inclusão de minorias étnicas e raciais antes excluídas e a reparação do antigo racismo, a legitimidade democrática do Estado, após décadas de autoritarismo e repressão em alguns países[2].

Entretanto, há disparidades significativas no escopo dos direitos coletivos contemplados por tais reformas. Em quase todos os casos de reforma multicultural na América Latina, os grupos indígenas foram muito mais bem-sucedidos na obtenção desses direitos do que os afro-descendentes. Dos quinze países latino-americanos que implementaram algum tipo de reforma visando à cidadania multicultural, somente Brasil, Colômbia, Equador, Guatemala, Honduras e Nicarágua estenderam alguns direitos coletivos aos afro-descendentes[3]. Mas mesmo nos casos em que obtiveram esses direitos, em quase nenhum país os afro-descendentes foram contemplados da mesma maneira que povos indígenas. De fato, em apenas três países da região – Honduras, Guatemala e Nicarágua – indígenas e afro-descendentes têm direitos coletivos iguais. Além disso, apenas um pequeno subconjunto de afro-descendentes – em geral comunidades rurais que descendem de escravos foragidos – conquistou direitos coletivos durante as mencionadas reformas. Apesar de a grande maioria dos afro-descendentes estar excluída das recentes reformas que asseguraram direitos coletivos, somente o Brasil e a Colômbia estão tentando elaborar outros meios legais para combater o racismo, como a legislação relativa aos direitos civis. Este artigo procura explicar o escopo desigual dos novos regimes de cidadania multicultural da América Latina e apontar suas conseqüências. Abordaremos duas questões, distintas mas relacionadas. Em primeiro lugar, por que na América Latina os afro-descendentes obtiveram menos direitos coletivos com essas reformas do que os povos indígenas? Em segundo, dado o escopo desigual, até que ponto os novos regimes de cidadania multicultural são eficazes para enfrentar o problema da desigualdade racial?

Indígenas e afro-descendentes constituem uma porcentagem significativa da população total da América Latina, e os dois grupos sofrem exclusão social e discriminação racial. De fato, na população total da região, a porcentagem de afro-descendentes é maior do que a de indígenas. A Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (Cealc) avalia que há entre 33 e 40 milhões de indígenas na região, o que equivale a cerca de 8% da população total. O número de afro-descendentes estaria, segundo a Cealc, em torno de 150 milhões de pessoas, ou seja, 30% da população da região (cf.

cinco elementos do que ela chama de "modelo multicultural".

2. Ver, por exemplo, Van Cott (2000b) e Yashar (1999).

3. No Brasil, as comunidades rurais de descendentes de escravos foragidos, conhecidas como *quilombos*, têm direitos comunais sobre a terra. Na Colômbia, as comunidades negras ribeirinhas da costa do Pacífico e os raizais de língua inglesa (população que ocupa o arquipélago de San Andrés, Providencia e Santa Catalina, possessão colombiana situada uns duzentos quilômetros a leste da Nicarágua) conquistaram direitos coletivos à terra e à preservação de suas culturas tradicionais com a Lei 70, de 1993, que, em princípio, estendia tais direitos para além da costa do Pacífico, já que seus artigos fazem referência a todos os afro-colombianos e garantem os direitos à terra das comunidades negras que vivem em circunstâncias similares àquelas da região do Pacífico. A Constituição equatoriana de 1998 reconhece aos afro-equatorianos os seguintes direitos concedidos aos povos indígenas, "na medida em que sejam

Hopenhayn e Bello, 2001). Embora as estimativas a respeito do tamanho desses grupos na América Latina sejam controversas – em parte porque muitos países da região não incluem questões relativas à raça em seu censo nacional –, não há dúvida de que a quantidade de afro-descendentes é pelo menos equivalente à de indígenas[4].

Os dois grupos são alvos de discriminação racial. Segundo o Banco Inter-Americano de Desenvolvimento e a Cealc, ambos são vítimas de "exclusão social", entendida como a impossibilidade de um grupo social participar plenamente das esferas social, política, cultural e econômica da sociedade (cf. Oakley, 2001). Em outras palavras, como sugere o título de uma pesquisa, há "custos significativos em não ser branco" na América Latina, custos suportados pelos dois grupos que, de forma desproporcional, são atingidos pela pobreza, a falta de acesso a serviços sociais básicos como saúde e educação, o desemprego e a discriminação no mercado de trabalho (cf. Silva, 2000, pp. 18-28). Na Guatemala, por exemplo, país em que 66% da população é pobre, os indígenas são desproporcionalmente pobres: 87% dos lares indígenas vive abaixo da linha de pobreza (cf. Patrinos, 2000, p. 4). No Brasil, 60% dos afro-brasileiros são pobres, ou seja, o dobro da taxa relativa aos brancos (cf. Arias e Duryea, s.d.). Esse índice desproporcionalmente alto de pobreza entre os indígenas e os negros latino-americanos reflete o reduzido nível de escolaridade e o menor acesso a serviços sociais básicos observados nos dois grupos. No Panamá, por exemplo, a taxa de analfabetismo é de 3,3% nas áreas urbanas e de 15% nas áreas rurais, mas, entre os grupos indígenas, é de 44,3%. Os povos indígenas têm ainda menos acesso a serviços de saúde do que as populações não-indígenas. Na Bolívia, 70% da população tem acesso a serviços de saúde nos municípios em que a população não-indígena é maioria, ao passo que somente 11% se beneficia desses serviços nos municípios de maioria indígena (cf. Hopenhayn e Bello, 2001, p. 20). Os afro-descendentes também exibem valores medíocres na maioria dos indicadores socioeconômicos. Na Colômbia, por exemplo, onde 32% da população nacional vive na pobreza, 84,87% dos habitantes da região do Pacífico conhecida como Chocó, que é 90% afro-colombiana, é pobre. A taxa nacional de analfabetismo é de 11%, mas sobe para 38,3% no Chocó, onde 41% dos lares carece de saneamento básico, contra apenas 10% em âmbito nacional (cf. Oakley, 2001, pp. 24-25). Os afro-descendentes também sofrem discriminação racial no mercado de trabalho, já que, em qualquer nível educacional, eles tendem a ganhar menos do que os brancos. No Brasil, o único país para o qual dispomos de dados confiáveis, a renda dos negros, isto é, das

aplicáveis": direito a desenvolver e fortalecer a identidade espiritual, cultural e as tradições lingüísticas, direito à propriedade coletiva das terras comunais, direito a opinar sobre a exploração dos recursos naturais encontrados nessas terras e a participar dos benefícios derivados da exploração, direito a conservar suas formas de organização social e governo e à propriedade intelectual sobre o conhecimento tradicional e à educação bilíngüe. Em Honduras, Guatemala e Nicarágua, os afro-descendentes têm os mesmos direitos que os grupos indígenas; em Honduras e na Guatemala, isso significa direito à propriedade coletiva da terra e à educação bilíngüe e, na Nicarágua, todos os elementos do modelo multicultural.

4. O que complica ainda mais as estimativas sobre o tamanho das populações indígena e afro-descendente na América Latina é o fato de que os mulatos são incluídos na população afro-descendente, ao passo que os *mestizos* são excluídos da população indígena.

pessoas que se identificam como "negras ou pretas", é 40% da dos brancos, e a renda dos "pardos" é 44% da dos brancos (cf. Silva, 2000, p. 21).

É claro que se poderia argumentar que esses dados a respeito de disparidades socioeconômicas refletem mais a exclusão histórica do que um processo ativo e presente de discriminação racial. Esse argumento, bem como a afirmação de que a desigualdade racial reflete as disparidades de classe, e não a discriminação racial, é usado para sustentar a tese de que a desigualdade racial na América Latina não resulta do racismo contemporâneo. Vale ressaltar, portanto, que nosso argumento aqui diz respeito à existência de discriminação racial contemporânea e não simplesmente à exclusão histórica de afro-descendentes e indígenas. A pesquisa de Nelson do Valle sobre a disparidade de renda no Brasil, por exemplo, mostra que as diferenças salariais entre brancos e não-brancos persistem mesmo quando se controla variáveis como educação e experiência; de fato, essas diferenças tendem a ser maiores quando aumenta a escolaridade[5]. Processos ativos de discriminação racial são, assim, pelo menos em parte, responsáveis pelo alto custo de não ser branco, suportado por indígenas e afro-descendentes na América Latina atual.

5. Agradeço a um dos resenhistas do JLAS por chamar minha atenção para essa importante distinção. Sobre essa questão, ver também Lovell (1994, pp. 7-35).

Dado que os dois grupos sofrem discriminação racial, um dos aspectos mais enigmáticos das reformas de cidadania cultural adotadas para corrigir tais problemas são as simultâneas inclusão dos indígenas e exclusão dos afro-descendentes. Se os dois grupos sofrem a discriminação racial e a exclusão social, por que os afro-descendentes não foram tão bem-sucedidos quanto os indígenas na conquista de direitos coletivos? Se os afro-descendentes em geral sofrem discriminação racial, por que as pessoas desse grupo que conquistaram tais direitos representam uma pequena porcentagem da população total de descendentes de africanos da região? Os trabalhos dos especialistas em mobilização indígena na América Latina, embora extremamente úteis para entender a inesperada adoção de reformas de cidadania multicultural pelos governos da região, não ajudam tanto na explicação da exclusão dos afro-descendentes.

A recente implementação das reformas de cidadania multicultural na América Latina é surpreendente se levarmos em conta que muitos países da região elaboraram ideologias nacionais de mestiçagem que enfatizavam a mistura racial da população e, assim, a ausência de discriminação racial ou cultural[6]. Dessa forma, a maioria desses países nem sequer reconhecia a existência de populações indígenas e afro-descendentes. Uma explicação para a adoção de políticas culturais nas duas últimas décadas é que as reformas neoliberais, especialmente as políticas de ajuste econômico, puse-

6. O exemplo paradigmático é o mito da democracia racial, que não só retrata os países como constituídos por uma mistura racial que impossibilitaria a distinção entre diferentes grupos, mas também nega, portanto, a própria existência do racismo.

ram em risco a autonomia local e os meios de vida das populações indígenas, desencadeando, assim, uma crescente mobilização étnica que, por sua vez, forçou os governos latino-americanos a atender às demandas indígenas[7]. Outros sustentam que as elites nacionais adotaram tais reformas como um meio de legitimação interna do Estado, num momento em que este enfrentava dificuldades cada vez maiores para satisfazer as demandas materiais de seus cidadãos (cf. Van Cott, 2000b). Alguns, por fim, sugerem que os Estados neoliberais da América Latina atenderam a certas demandas dos grupos indígenas para deslegitimar reivindicações mais radicais (cf. Hale, 2002, pp. 485-524). Tais abordagens fornecem explicações convincentes para a proeminência das políticas étnicas na América Latina nas últimas décadas, mas tendem a enfatizar os estímulos e as pressões que levaram os governos latino-americanos a atender as demandas por direitos coletivos feitas pelas minorias e as condições estruturais que induziram esses grupos a se mobilizar em torno de tais direitos. Essas explicações não esclarecem por que os afro-descendentes não conquistaram os mesmos direitos coletivos que os grupos indígenas durante as duas décadas de reformas de cidadania multicultural na região.

7. Ver, por exemplo, Brysk e Wise (1997, pp. 76-105) e Yashar (1999).

Os poucos pesquisadores que notaram a discrepância entre os direitos coletivos conquistados pelos dois grupos sugeriram diversas explicações, como a diferença no contingente populacional, a maior capacidade organizacional do movimento indígena ou a ausência de mobilização política dos afro-descendentes em torno de direitos coletivos. Embora relevantes, esses fatores não explicam aquela discrepância. Os autores enfatizaram as diferenças entre as políticas indígenas e afro-descendentes, isto é, os tipos de demandas feitas e a eficácia dos grupos para promovê-las, sem dar atenção suficiente à questão de por que os governos se mostraram mais dispostos a garantir direitos a um grupo do que a outro. Para entender a questão é crucial considerar também por que as elites nacionais e a opinião pública foram mais sensíveis às reivindicações dos grupos indígenas. É possível que o objetivo das reformas multiculturais fosse promover a legitimidade democrática remediando a exclusão social, mas os critérios usados para determinar os sujeitos que se beneficiariam dos direitos coletivos não foram a discriminação racial ou a marginalização política e socioeconômica. Argumentarei que o principal critério empregado para determinar os beneficiários foi a posse de uma identidade cultural de grupo distinta. Além disso, em razão das diferentes maneiras pelas quais os dois grupos foram racializados na América Latina, a utilização de uma identidade de grupo distinta, concebida de for-

ma étnica ou cultural, como critério para a concessão de direitos coletivos, permitiu que os indígenas fossem mais bem-sucedidos do que os afro-descendentes na reivindicação de tais direitos. É importante compreender as raízes dessa discrepância, pois os direitos coletivos baseados na diferença cultural se tornaram a principal via legal para reverter a exclusão política e a discriminação racial sofrida pelos dois grupos. As reformas multiculturais contemporâneas constituem, assim, a "estrutura de oportunidade política" que se apresenta aos movimentos indígenas e afro-descendentes da região.

Este artigo é dividido em três partes. A primeira analisa os fatores geralmente mencionados para explicar o diferente nível de êxito dos dois grupos na obtenção de direitos coletivos. Valendo-me de exemplos de toda a região, mostro que não é verdadeira a idéia de que os afro-descendentes não se mobilizaram para conquistar direitos coletivos e que as diferenças no tamanho da população e no nível de organização dos movimentos de ambos os grupos não explicam a variação observada. Na segunda parte, explico por que os Estados nacionais se mostraram mais dispostos a garantir direitos coletivos aos indígenas. Considero que o modo diferente pelo qual cada grupo foi historicamente racializado influenciou nas respectivas capacidades de reivindicar direitos coletivos por meio da diferença cultural, já que os grupos indígenas, ao contrário dos afro-descendentes, são vistos como tendo, e pretendendo ter, uma identidade cultural distinta. A terceira parte, por fim, analisa as conseqüências da atual política étnica e racial latino-americana, geradas pela circunstância de que os direitos coletivos baseados na diferença cultural se tornaram o centro dos esforços para combater a discriminação racial e a marginalização política sofrida pelos dois grupos; enfatizo, em particular, as conseqüências de uma estratégia de discriminação anti-racial que se aplica apenas a um pequeno subconjunto da população afro-descendente, isto é, aquele que consegue afirmar uma identidade cultural distinta[8].

A explicação da inclusão indígena e da exclusão dos afro-descendentes

O maior êxito dos grupos indígenas comparado ao dos afro-descendentes na conquista de direitos coletivos durante as recentes reformas de cidadania multicultural na América Latina recebeu pouca atenção[9]. Quando o fenômeno foi notado, a discrepância foi atribuída, em grande parte, a uma combinação dos seguintes fatores: diferenças no tamanho das populações indígenas e afro-descendentes, falta de mobilização política em torno dos

8. Como ocorre com qualquer pesquisa comparativa que tenta analisar tendências em toda uma região, há limites ao número de países que podem ser considerados de forma detalhada. Examino uma variedade de casos da América Central e do Sul para mostrar que os padrões identificados são válidos para toda a região, mas os países caribenhos não foram incluídos na análise. A razão dessa exclusão é que, pelo que sei, esses países não implementaram políticas multiculturais similares às do restante da América Latina. Outras pesquisas seriam necessárias para determinar se e em que medida os países caribenhos estão implementando políticas multiculturais voltadas à população negra e indígena e se há ou não discrepâncias que refletem aquelas observadas no restante da América Latina.

9. Deborah Yashar e Donna Lee Van Cott estão entre os poucos pesquisadores que, ao analisar a reforma de cidadania multicultural na América Latina, fornecem razões para pôr de lado os afro-descendentes e enfatizar ape-

direitos coletivos por parte dos afro-descendentes e maior nível de organização nos movimentos indígenas do que nos afro-descendentes.

Argumentou-se, por exemplo, que o tamanho relativo da população indígena e afro-descendente pode ser um fator que explica o êxito na conquista de direitos coletivos[10]. A idéia é que os afro-descendentes não obtiveram os mesmos direitos coletivos porque representam uma porcentagem maior da população na maioria dos países latino-americanos, constituindo, assim, um perigo considerável às elites econômicas e políticas. Segundo essa hipótese, caberia esperar que, nos países com grande população afro-descendente e pequena população indígena, esta conquistaria mais direitos coletivos do que aquela, ao passo que nos países em que a situação demográfica fosse inversa os afro-descendentes obteriam mais direitos coletivos do que os indígenas. Todavia, em nenhum país latino-americano os afro-descendentes obtiveram *mais* direitos coletivos do que os indígenas. Nos casos em que as conquistas foram similares, como em Honduras e na Nicarágua, o êxito dos afro-descendentes explica-se pelo fato de eles se apresentarem como grupos "autóctones" com o mesmo *status* dos indígenas e com identidade cultural distinta, e não pelo interesse que as elites teriam em limitar o tamanho da população autorizada a reivindicar direitos coletivos[11].

Com efeito, parece não haver correlação entre o tamanho da população e a medida de direitos coletivos conquistados por qualquer minoria na América Latina. Comparando os países da região quanto ao êxito relativo dos grupos indígenas na conquista de tais direitos, percebemos que não se sustenta a idéia de que os países de grande população indígena concederam menos direitos coletivos do que os de menor. A Bolívia, por exemplo, concedeu muito mais direitos coletivos aos indígenas do que o Chile, ainda que os indígenas constituam de 50% a 70% da população boliviana e somente 10% da população chilena. Embora o tamanho da população possa ser um fator importante na decisão das elites a respeito dos direitos coletivos, ele não explica a discrepância das conquistas dos dois grupos no interior dos países latino-americanos e entre eles.

Aponta-se ainda a diferença no nível e no tipo de organização dos movimentos dos dois grupos. Assim, os afro-descendentes teriam conquistado menos direitos coletivos porque, comparado aos indígenas, seu menor nível de identificação grupal não gerou suficiente mobilização política em torno do tema[12]. A razão para não incluir os afro-descendentes na análise das reformas em questão seria, portanto, essa menor propensão à organização em favor de uma identidade de grupo distinta e dos direitos

nas os movimentos indígenas.

10. Van Cott (2000b) sugere, por exemplo, que os afro-equatorianos ganharam, com a Constituição de 1998, direitos mais amplos do que os afro-colombianos em 1991, em parte porque representam uma porcentagem da população total do Equador muito menor do que a dos afro-colombianos na Colômbia, o que tornou seus direitos coletivos menos ameaçadores às elites. Avalia-se que os afro-descendentes constituam entre 4% e 22% da população colombiana (com algumas áreas da costa do Pacífico entre 80% e 90%) e cerca de 3% da população equatoriana. Em contraste, de 1% a 4% dos colombianos é identificado como índio, porcentagem que sobe para 25% no Equador. Como notamos antes, as estimativas do tamanho da população indígena e afro-descendente na América Latina são controversas. Os dados aqui foram extraídos do CIA World Factbook 2003. A variação das estimativas depende da in-

correspondentes, circunstância que os teria deixado em segundo plano na política multicultural latino-americana. De acordo com essa perspectiva, os afro-descendentes não se mobilizaram, na mesma medida que os indígenas, para a luta por direitos coletivos relativos à terra, à autonomia política, à educação bilíngüe ou ao reconhecimento do direito costumeiro e das estruturas de autoridade tradicionais. Considera-se, ainda, que essa distinção de natureza política seria conseqüência de diferenças estruturais entre os dois grupos, por exemplo, predomínio de população rural ou urbana, nível de identificação grupal etc.

Há muito a ser dito em favor dos dois argumentos. A literatura sobre política racial na América Latina tende a enfatizar o reduzido nível de identificação grupal entre os afro-descendentes e o caráter predominantemente urbano de seus movimentos políticos. Há muito tempo a América Latina é considerada uma região com níveis relativamente baixos de identificação racial e étnica entre os afro-descendentes. Uma importante tendência na literatura sobre o tema enfatizou, assim, a explicação dessa ausência de identificação racial grupal entre os afro-descendentes da região quando comparada a outras áreas do mundo com grande população de negros, como os Estados Unidos[13]; enfatizou ainda o papel desempenhado pelas instituições políticas, incluindo estruturas estatais supostamente apolíticas, como as agências censitárias, na constituição de padrões de identificação racial entre os afro-descendentes e, portanto, de comportamento político destes[14]. Não se trata de negar que em muitos países da região os movimentos políticos dos afro-descendentes foram principalmente urbanos ou que tais movimentos tenderam a não se organizar para obter direitos como a propriedade coletiva da terra, ao passo que os indígenas têm uma longa história de luta pela terra[15]. Trata-se, sim, de apontar que, se examinarmos a variedade de movimentos afro-descendentes em toda a América Latina, veremos que *há* afro-descendentes no campo que se mobilizam para conquistar direitos coletivos para suas comunidades e, assim, é preciso explicar por que eles não foram tão bem-sucedidos quanto os indígenas na obtenção de tais direitos.

Em certos países da região, como Brasil, Colômbia, Equador, Honduras e Nicarágua, populações rurais de afro-descendentes lutaram por direitos à terra comunal, controle sobre recursos naturais, autonomia territorial ou política e reconhecimento cultural. De fato, os casos em que essas populações ganharam o reconhecimento como grupos distintos com direitos coletivos próprios, em particular os relativos à terra ou à autonomia territorial, foram, em geral, aqueles em que a existência de comunidades rurais de

clusão ou não das populações mestiças nas categorias "afro-descendente" e "indígena". Ver http://www.odci.gov/cia/publications/factbook/index.html.

11. No caso hondurenho, por exemplo, dos nove "povos autóctones" reconhecidos pelo Estado, os dois grupos que reivindicam a ascendência africana, os *garifuna* (250 mil) e os negros de fala inglesa (80 mil), estão em segundo e terceiro lugares no que diz respeito ao tamanho da população, atrás apenas dos *lenca* (400 mil). Os dados populacionais foram extraídos de Anderson (2003).

12. Yashar (1999, p. 104, n. 66), por exemplo, argumenta que a organização política dos afro-descendentes na América Latina se limitou aos movimentos urbanos e que as demandas dos movimentos negros urbanos diferem, de forma significativa, das dos movimentos indígenas rurais; aqueles enfatizam a plena inclusão no sistema, e não os direitos coletivos. Van Cott (2000b, p. 276)

descendentes de escravos foragidos possibilitou a articulação das lutas em torno de uma retórica similar à dos povos indígenas. As reivindicações pela terra e outros direitos coletivos formuladas por essas comunidades negras – conhecidas como quilombos no Brasil, *creoles* e *garifuna* na América Central e *cimarrones* ou *palenques* na Colômbia e no Equador – são similares àquelas apresentadas pelas comunidades indígenas. As análises tradicionais da dinâmica racial na América Latina (e da mobilização indígena) não podem, assim, explicar, como aponta Eva Thorne, por que e em que contextos a identidade negra rural se tornou politizada e como as lutas indígenas contribuíram para esse processo (cf. Thorne, 2003, p. 5). Em vez de enfatizar as diferenças entre a política afro-descendente e a indígena, como propõem as análises da mobilização indígena, é preciso considerar, como sugere Mark Anderson, "por que, na América Latina, a mobilização negra (às vezes) se parece à indígena" e quais as conseqüências desse paralelo para o êxito nas lutas.

Apesar dessa similaridade na iniciativa política, é importante apontar que as comunidades rurais de afro-descendentes que fizeram reivindicações baseadas em uma identidade cultural distinta representam uma pequena parcela da população total de afro-descendentes na América Latina. Mas, contrariando a expectativa de que as populações urbanas seriam mais militantes e mobilizadas, parece que o isolamento regional e espacial é capaz de promover um alto grau de identificação grupal – étnica ou racial – entre os afro-descendentes e, portanto, a mobilização pelos direitos coletivos. A existência de comunidades rurais de afro-descendentes que reivindicam direitos similares aos dos indígenas sugere a relevância da questão rural/urbano quando se trata da organização em torno dos direitos coletivos. Ao mesmo tempo, porém, se as comunidades de afro-descendentes também se mobilizaram, então permanece sem resposta o problema de por que a identidade indígena se mostrou mais politizada do que a negra no contexto das reformas multiculturais. Seria preciso explicar por que os governos garantiram, em geral, mais direitos aos indígenas do que aos afro-descendentes, mesmo em países em que existiam comunidades rurais destes últimos.

Os estudiosos da mobilização consideram ainda que o maior êxito comparativo dos grupos indígenas explica-se pelo menor nível de organização dos movimentos afro-descendentes[16]. É difícil contestar o fato de que há uma longa e bem-sucedida história de organização indígena na América Latina, algo fortalecido nos últimos anos pela crescente força do movimento indígena transnacional e pelo financiamento e apoio de instituições mul-

também sustenta que, nas regiões onde os afro-descendentes se mobilizaram politicamente como grupo, a reivindicação era pela igualdade, não pelo reconhecimento como um grupo distinto.

13. Ver, por exemplo, Hanchard (1994) e Winant (1992, pp. 173-192).

14. Ver, por exemplo, Marx (1998) e Nobles (2000).

15. Há, obviamente, uma dimensão histórica na questão da identidade em torno da qual os grupos se organizam e do tipo de demanda que realizam, dimensão relacionada, entre outros fatores, aos incentivos proporcionados pelo Estado. Isso é válido para os dois grupos, na qualidade de povos que, no passado, podem ter sido identificados como camponeses e se organizado como tais, mas que hoje se organizam em torno e em defesa da identidade indígena e afro-descendente.

16. Van Cott (2000b, pp. 76-77), por exemplo, considera que os afro-colombianos não conseguiram conquistar os mesmos direitos cole-

tilaterais como o Banco Interamericano de Desenvolvimento, o Banco Mundial e ONGs internacionais (cf. Brysk, 2000). Certamente um movimento bem organizado e visível que possa se aproveitar das oportunidades políticas de mudança é um fator crucial na adoção de direitos coletivos na América Latina. Mas a implementação de políticas multiculturais em países onde não havia movimentos indígenas ou afro-descendentes bem organizados[17] sugere que, para compreender por que alguns grupos conquistaram direitos coletivos e outros não, é preciso levar em conta também as preferências das elites nacionais e da opinião pública.

A reivindicação desses direitos não assegura a satisfação das demandas pelo Estado. A questão da concepção é crucial para entender por que na Colômbia, por exemplo, os grupos indígenas foram mais bem-sucedidos do que os afro-descendentes. Segundo Van Cott (2000b, p. 76), a concepção usada para justificar os direitos coletivos dos negros na época da Assembléia Nacional Constituinte (ANC) "obteve pouca simpatia das elites políticas e dos meios de comunicação". A orientação inicial do movimento negro, no sentido de uma política anti-racista que enfatizava a necessidade de combater a discriminação, e não no sentido de conquistar direitos coletivos especiais baseados na diferença cultural, não sensibilizou as elites colombianas nem a opinião pública[18]. A capacidade do movimento indígena de formular a demanda por direitos coletivos de uma forma que se ajustasse às preocupações das elites e da opinião pública colombiana foi, assim, resultado não só de sua habilidade para capitalizar as novas oportunidades políticas, mas das preferências das elites e do público, preferências que legitimavam certas demandas e não outras. Apesar de o nível de organização dos movimentos dos dois grupos não ser irrelevante, a explicação que enfatiza esse fator não leva em conta a maior receptividade das elites e do público em relação a certos tipos de demanda.

Embora as explicações normalmente apresentadas para o discrepante êxito dos dois grupos – tamanho relativo da população, falta de mobilização dos afro-descendentes em torno dos direitos coletivos, baixo nível de organização do movimento negro – sejam relevantes, elas não explicam por que em muitos países latino-americanos houve apoio político e da opinião pública para o "índio", entendido como uma identidade que mereceria direitos coletivos, e o mesmo não se deu em relação a uma identidade grupal "afro-descendente". Índio e negro são categorias raciais presentes nos sistemas (colonial e pós-independência) de classificação racial na América Latina, e o anti-racismo é parte do discurso político dos dois grupos, mas, ao contrário

tivos que os grupos indígenas durante a Assembléia Constituinte de 1991 porque o movimento negro apresentava um menor nível de organização e de politização em torno da identidade negra. Em contraste, o movimento indígena colombiano já estava organizado e pôde, portanto, formular suas reivindicações de forma a ecoar com os sentimentos relativos à crise de legitimidade do Estado, crise que desencadeou a exigência de reformas constitucionais.

17. Na Guatemala, por exemplo, os *garifuna* conquistaram os mesmos direitos que os *maya*, pois foram incluídos na categoria grupo étnico/indígena, sem que houvesse da parte deles nenhuma reivindicação para tal inclusão. Os *garifuna* são descendentes de escravos foragidos do Caribe e das Antilhas, e exilados na América Central pelos ingleses no século XVIII. Há comunidades *garifuna* na costa caribenha da Guatemala, de Belize, de Honduras e da Nicarágua.

18. Para análises da história da organização política afro-colombia-

do que se dá com os grupos indígenas, nem todos os afro-descendentes podem formular reivindicações baseadas no caráter distintivo de sua cultura. A Tabela 1 (p. 54) mostra como esses diferentes fatores se correlacionam (ou não) com o estabelecimento de direitos coletivos para os afro-descendentes. Embora os níveis de identidade de grupo e o grau de organização não possam ser considerados irrelevantes, o fato de os negros serem ou não vistos como um grupo cultural distinto parece ser um fator crucial para entender por que conquistaram ou não direitos coletivos. A discrepância nas conquistas dos dois grupos não é, assim, resultado somente da diferença nos níveis de organização dos respectivos movimentos políticos, mas também conseqüência do fato de que a concessão de tais direitos está baseada na posse de uma identidade cultural de grupo distinta, e não na história de exclusão política ou na discriminação racial.

Raça, etnia e direitos coletivos

O Estado e a opinião pública dos países latino-americanos foram, assim, mais sensíveis a demandas dos portadores da identidade indígena do que da afro-descendente, e às reivindicações formuladas em torno da diferença cultural ou etnicidade (indígena) do que às vinculadas a raça ou racismo (negritude)[19]. Um importante fator do êxito na conquista de direitos coletivos é, portanto, a habilidade dos grupos minoritários de formular demandas em termos adequados à lógica segundo a qual esses direitos são considerados justificados pelo regime de cidadania multicultural, lógica que implica a posse de uma identidade cultural distinta. Com base no trabalho de pesquisadores como Edmund T. Gordon e Peter Wade, que analisaram as diferentes maneiras pelas quais os Estados latino-americanos incorporaram (ou não) cidadãos indígenas ou afro-descendentes, sustento que as elites nacionais da região tendem a perceber os índios como um grupo cultural distinto e que o mesmo não se dá em relação aos afro-descendentes. O escopo desigual dos direitos coletivos obtidos corresponde a certos pressupostos enraizados na região a respeito do tipo de sujeito racial e cidadão nacional constituído pelos afro-descendentes e pelos índios.

Em geral, os regimes de cidadania multicultural da América Latina na década de 1990 não foram adotados para resolver a ameaça política à estabilidade nacional representada por movimentos indígenas ou afro-descendentes[20]. Na maioria dos casos, resultaram de decisões tomadas pelas elites nacionais no sentido de incrementar a legitimidade nacional-democrática

na antes e depois da ANC, ver Restrepo (1997, pp. 279-319) e Wade (1993).

19. Para a ciência social e o senso comum, a raça se refere a diferenças fenotípicas entre grupos de pessoas, ao passo que a etnia denota diferenças culturais. Na maioria dos casos, considera-se que os afro-descendentes carecem de "etnicidade" e que, portanto, não mereceriam os direitos coletivos; é somente nos casos em que raça e etnicidade coincidem que eles são capazes de reivindicar direitos coletivos.

20. Exceções a essa tendência são a Nicarágua, o México e a Guatemala, onde as insurgências indígenas (e, no caso da Nicarágua, revoltas indígenas e afro-descendentes, na década de 1980, contra o regime sandinista e que reivindicavam autodeterminação e outros direitos coletivos) levaram o Estado a tentar resolver politicamente tais conflitos, aceitando considerar (no México e na Guatemala) ou implementar (na Nicarágua) reformas de cidadania multicultural como parte dos acordos de paz.

durante o período de transição do autoritarismo. Segundo Van Cott, os regimes de cidadania multicultural são tentativas de remediar a exclusão passada, tentativas motivadas pela busca de diversas fontes de legitimidade para o Estado. A autora argumenta que, antes do atual período de transformação constitucional, a incapacidade dos governos latino-americanos de aprimorar o bem-estar material de seus cidadãos e de assegurar a igualdade perante a lei gerou uma crise de legitimidade do Estado. Assim, promovendo o multiculturalismo, "os políticos que elaboraram as constituições latino-americanas apostaram que a diversidade étnica poderia [...] promover a unidade nacional ao chamar a atenção para o problema da exclusão política, ao enfatizar a importância dos direitos democráticos e ao introduzir na cultura política os valores de participação, inclusão e tolerância" (Van Cott, 2000b, p. 278).

Apesar de o objetivo declarado das reformas de cidadania multicultural ser o aprimoramento da legitimidade democrática mediante a reversão da exclusão social de minorias étnicas e raciais, nem todos esses grupos se beneficiaram de direitos coletivos. O critério para a concessão de tais direitos não foi, por exemplo, a discriminação racial sofrida pelos grupos, mas se eles eram considerados ou podiam melhorar seu *status* como um grupo cultural distinto no interior da sociedade mais ampla. Com isso, o modelo multicultural latino-americano se revelou mais compatível com demandas baseadas na diferença cultural ou na identidade "étnica" do que na diferença racial. O que precisa ser explicado para compreendermos a discrepância nos direitos coletivos conquistados pelos dois grupos não é, assim, por que os afro-descendentes não se mobilizaram, mas quais condições facilitaram a maior politização da etnicidade do que da raça.

Se os movimentos indígenas foram mais bem-sucedidos no modo como formularam suas reivindicações, isso se deve, em parte, a certos atributos que o imaginário nacional associa ao povo e à cultura indígena (mas não aos afro-descendentes). Como Edmund Gordon apontou em relação à Nicarágua, "há vários tipos de racismo contra o *mestizo*" e diferem os modos pelos quais os índios e os negros são representados como marginais e inferiores (cf. Gordon, 1998, p. 121). Wade sugere algo similar para a América Latina como um todo ao afirmar que "negros e índios foram caracterizados como o Outro, localizados em espaços liminares da nação, mas foram inseridos de forma distinta no que chamo de estruturas de alteridade" (Wade, 1997, p. 36). Na maioria dos casos, as ideologias nacionais latino-americanas consideram a nação o produto de um processo de mistura que teria envolvido exclusivamente homens espanhóis e mulheres índias, resultando em uma

cultura predominantemente espanhola com algumas contribuições indígenas. Nesses casos, os povos indígenas ocupam certo lugar no universo simbólico da nação, já que teriam dado uma contribuição ancestral à nova nação e à cultura híbrida, ainda que hoje sejam considerados marginais e tradicionais. A ideologia do *indigenismo*, que retrata o índio como símbolo paradigmático da identidade nacional em países como México e Peru, também facilitou a percepção desse povo como um grupo distinto digno de reconhecimento[21]. Os afro-descendentes, em contraste, permaneceram invisíveis em grande parte das narrativas nacionais de *mestizaje* latino-americanas e, portanto, seu lugar na comunidade política nacional é mais ambíguo. Mesmo nos casos em que são reconhecidas as raízes culturais africanas da cultura nacional, como no Brasil e em Cuba, é difícil sustentar a especificidade da cultura negra quando ela é identificada à cultura nacional.

21. É importante notar, porém, que o apelo retórico às raízes indígenas da cultura nacional não significa incluir os índios ou respeitar seus direitos como cidadãos. Sobre o *indigenismo* no México, ver Knight (1990, pp. 71-113).

Os afro-descendentes estão assim em desvantagem em relação aos grupos indígenas para reivindicar direitos coletivos, já que o modo diferente pelo qual os dois grupos foram historicamente racializados afeta as respectivas capacidades para afirmar uma identidade cultural de grupo distinta. Nem todos os afro-descendentes se consideram um grupo étnico ou são percebidos pelas elites nacionais e a opinião pública como possuidores de uma "identidade étnica" que mereceria ser protegida por direitos coletivos especiais. Wade aponta que na Colômbia, por exemplo, os negros não são considerados um grupo distinto na mesma medida dos índios, já que, ao contrário destes, adotaram, graças à aculturação, a cultural nacional mestiça. Os afro-colombianos, sustenta Waden, "são vistos muito mais como cidadãos (de segunda classe), estudados em relação aos não-negros em uma 'sociedade de classe' e que não teriam uma 'cultura negra'". Em contraste, prossegue ele, parte da identidade dos índios, "atribuída ou reivindicada, consiste na linguagem e na cultura distintas" (Wade, 1997, pp. 21, 85, 36). O esboço feito por Waden das posições dos afro-descendentes e dos índios colombianos na ordem racial nacional ilustra a paradoxal situação dos primeiros em relação às reformas. Por um lado, na qualidade de grupo que sofre exclusão política e discriminação racial, a inclusão dos afro-descendentes poderia conferir maior legitimidade democrática ao Estado. Por outro, como não são considerados um grupo distinto (já que sua diferença seria apenas racial e não étnica ou cultural), eles não mereceriam os mesmos direitos coletivos concedidos aos índios.

Durante os debates na ANC colombiana, por exemplo, o maior êxito dos grupos indígenas na apresentação de demandas em uma forma que

estava em consonância com a opinião pública e os meios de comunicação não se deveu apenas à maior visibilidade desses grupos[22]. Ele resultou também da percepção, por parte da opinião pública e das elites políticas, dos índios como cidadãos específicos que mereceriam direitos coletivos. Na ACN argumentou-se explicitamente que os afro-colombianos não mereciam direitos coletivos porque não constituíam um "grupo étnico" com linguagem e tradição próprias (cf. Grueso, Rosero e Escobar, 1998, p. 199). Quando incluíam os afro-colombianos na categoria de "grupo étnico", as propostas iniciais submetidas à ANC procuravam distinguir entre "povos indígenas" e grupos étnicos, distinção baseada no pressuposto de que a maioria dos afro-colombianos (com exceção dos habitantes tradicionais das ilhas caribenhas) não teria uma etnicidade e, portanto, não mereceria direitos coletivos, especialmente os culturais (cf. Rodriguez, 1992, p. 46).

22. Três delegados índios participaram da ANC e nenhum afro-colombiano. Foram os delegados índios que apresentaram as reivindicações dos afro-colombianos na ANC.

Vale notar, porém, que após a ANC uma identidade afro-colombiana entendida de forma explicitamente "étnica" foi criada, politizada e disseminada por certas organizações negras. A construção dessa identidade, que privilegia antes a diferença cultural e étnica do que a discriminação racial, como fundamento de projetos políticos negros na década de 1990, foi elaborada mediante a apropriação parcial do tipo de formulação que os índios deram à reivindicação de direitos coletivos (cf. Restrepo, 1997, pp. 295-301; Wade, 1995, pp. 342-358). A reformulação da identidade afro-colombiana em termos culturais e a relutância das elites políticas desse país em aceitar os negros como um grupo culturalmente distinto na época da ANC indicam bem o modo pelo qual os grupos indígenas foram vistos como sujeitos "adequados" de certos direitos coletivos (como autonomia política, propriedade comunal da terra e preservação da cultura tradicional), principalmente em razão de sua diferença cultural e dos supostos conteúdos dessa cultura.

Mas não se trata apenas da existência de uma cultura distinta. A questão envolve ainda a posse de um *tipo* particular de cultura ou etnicidade. Gordon aponta que na Nicarágua o discurso nacional retratava os índios como atrasados, primitivos e carentes de civilização, ao passo que os negros mulatos[23] eram considerados desprovidos de cultura, inferiores e, em razão de sua origem estrangeira, ilegítimos. Os negros não são vistos como portadores de uma cultura "tradicional" ou ancestral. Assim, com a introdução das reformas de cidadania multicultural, o que mudou não foi, necessariamente, os atributos associados ao povo indígena, mas o valor dado a eles: hoje, a posse de uma cultura ancestral não é mais marca de "atraso", mas de possibilidade de preservar essa cultura por meio de direitos coletivos espe-

23. Na Nicarágua *criollo* e mulato não são sinônimos. Os *criollos* são descendentes de espanhóis nascidos nas Américas. Os mulatos são descendentes de escravos africanos foragidos e de escravos trazidos pelos ingleses para a Costa do Mosquito durante o século XVI; eles falam a língua inglesa e se tornaram cada vez mais dominantes na Costa do Mosquito durante os séculos XVIII e XIX.

ciais. Isso é particularmente verdade para aquelas culturas que, segundo se afirma, teriam dado contribuições cruciais para a identidade nacional mestiça contemporânea. Os movimentos indígenas da América Latina adaptaram suas estratégias a essas novas condições e, em vez de reivindicar direitos coletivos em nome de uma minoria oprimida, invocaram sua identidade como "povo" distinto com direito aos territórios que habitavam antes da chegada dos colonizadores. Em alguns países, essa mudança pode ser notada na substituição do termo "*indígenas*" por "*pueblos*".

A importância da afirmação de uma identidade étnica para a conquista de direitos coletivos é ilustrada pelo fato de que os países em que as comunidades de afro-descendentes obtiveram reconhecimento como grupos distintos e direitos coletivos foram, em geral, aqueles onde elas conseguiram reivindicar uma posição autóctone, similar à dos índios. Em vários países da América Central (Honduras, Nicarágua e Guatemala), os grupos afro-descendentes foram reconhecidos como uma população distinta com diferenças culturais em relação à nação e seus direitos coletivos foram inseridos no quadro legal e constitucional. *Creoles* e *garifuna* de Honduras; na Guatemala e na Nicarágua, por exemplo, ocupam uma posição autóctone semelhante à dos índios. Esse *status* "aborígine" é baseado na linguagem e cultura distintas, presença anterior à formação do Estado nacional, associação histórica com grupos indígenas durante o Mosquito Kingdom and Reserve no caso dos *creoles* da Nicarágua e intercasamento com populações indígenas no caso dos *garifuna*. O acordo presidencial assinado em 1994, que reconheceu Honduras como um país multiétnico e multicultural, e instituiu a educação bilíngüe e intercultural para os "grupos étnicos autóctones", incluiu os *garifuna* e os *creoles* de língua inglesa na definição de *etnias autóctones*. Na Guatemala, da mesma forma, os *garifuna* foram incluídos na definição de grupos indígenas. A esse respeito, Mark Anderson sustenta que "a capacidade das organizações *garifuna* de reivindicar um *status* similar ao dos indígenas foi fundamental para seu êxito na obtenção de direitos e de certo grau de reconhecimento do Estado hondurenho na década de 1990, e ainda é um fator importante nas lutas travadas" (2003, p. 3). Como a discussão anterior do caso colombiano mostrou, a questão da posse ou não, por parte dos afro-colombianos, de uma identidade étnica foi central no debate que decidiu se eles mereciam ou não direitos coletivos. Nos outros casos em que os afro-descendentes conquistaram alguns direitos, como no Brasil e no Equador, esses grupos foram incorporados não à categoria afro-descendente como um todo, mas à de comunidades negras rurais, que ocu-

pam uma posição similar à dos índios, já que são vistas como grupos culturalmente distintos.

É assim problemática a distinção nítida entre política racial e étnica pressuposta em muitos estudos que enfatizam apenas os movimentos indígenas. Esses estudos presumem que os afro-descendentes podem ser excluídos da análise da política étnica na América Latina porque constituiriam um grupo racial enquanto os índios formariam um grupo étnico[24]. A distinção nítida entre raça e etnicidade desconsidera o fato de que, historicamente, "indígena" funcionou como uma categoria racial na América Latina (cf. Wade, 1997, p. 37). Desconsidera ainda o fato de que as definições de raça e etnia podem se sobrepor, já que várias identificações raciais podem coexistir no interior do mesmo grupo étnico e vice-versa. O que está sendo pressuposto é que os afro-descendentes se vêem como sujeitos raciais e não reivindicam a posse de identidade "étnica" ou direitos coletivos com base nesta.

24. Yashar (1999, p. 104, n. 4), por exemplo, faz uma distinção entre a clivagem étnica e a racial, e aponta que está interessada na politização da primeira e não da segunda.

Dessa forma, a maioria das explicações para o menor êxito dos afro-descendentes em comparação aos índios na conquista de direitos coletivos tende a enfatizar as supostas diferenças entre os dois grupos, sem analisar o papel do Estado na criação da disparidade. Negligencia-se, assim, o fato de que as instituições estatais e as preferências das elites nacionais e da opinião pública desempenham um papel na determinação da capacidade dos grupos de conquistar direitos coletivos. Nosso argumento, em contraste, é que os grupos indígenas foram mais bem-sucedidos nessa luta porque é mais fácil para eles formular suas reivindicações dentro dos parâmetros segundo os quais os direitos coletivos foram assegurados na América Latina, e essa capacidade diferencial está vinculada ao modo como os grupos foram racializados em toda a região. Em suma, os grupos indígenas conquistaram mais direitos coletivos do que os afro-descendentes em parte porque os novos regimes de cidadania multicultural da região são mais sensíveis a demandas formuladas com base na diferença cultural ou na identidade étnica do que na discriminação ou diferença racial, e essa forma de justificar os direitos coletivos determinou o maior êxito dos índios.

Políticas afro-descendente e indígena no modelo multicultural

Quais as conseqüências da disparidade de êxito entre os grupos? Qual a relevância do fato de que os indígenas estão mais bem posicionados do que os afro-descendentes para formular reivindicações baseadas na diferença

cultural? Constituiria um problema o fato de apenas um pequeno subconjunto da população afro-descendente da região poder reivindicar direitos coletivos? Os afro-descendentes devem aspirar direitos coletivos baseados na diferença cultural? Em suma, quais as implicações, para as políticas dos dois grupos, de os direitos coletivos serem adjudicados principalmente segundo a diferença cultural, beneficiando, assim, mais os grupos indígenas? A literatura sobre a reforma de cidadania multicultural tendeu a enfatizar o modo como os direitos coletivos para ambos os grupos expandiram as concepções de cidadania existentes na América Latina, graças à rejeição de noções caras à democracia liberal, como por exemplo a visão de que igualdade significa que todos os cidadãos devem ter os mesmos direitos ou de que o indivíduo é o único portador de direitos. Ao mesmo tempo, porém, é importante não ser muito otimista quanto à possibilidade de as reformas reverterem a exclusão política e a discriminação racial sofrida pelos dois grupos, especialmente em razão da disparidade do acesso a tais direitos.

As reformas de cidadania multicultural na América Latina privilegiam certos agentes e modos de formular as reivindicações que encerram potenciais conseqüências negativas. A necessidade de afirmar uma identidade étnica ou cultural distinta significa que não só a maioria dos afro-descendentes, mas também alguns grupos indígenas não poderão conquistar direitos coletivos[25]. Assim, os afro-descendentes que não conseguem afirmar uma identidade "étnica" carecem de uma base para reivindicar os direitos, mesmo que também sofram exclusão política e discriminação racial. Aqueles que puderam afirmar uma posição semelhante à dos índios conquistaram direitos coletivos. Mas, se a maioria das populações negras da América Latina é de fato urbana e não se distingue etnicamente da cultura mestiça mais ampla, então ela estará em desvantagem na luta pelos direitos coletivos, pelo menos enquanto estes forem concebidos em termos de diferença cultural. Além disso, o emprego desse critério para avaliar quem serão os beneficiários dos direitos coletivos é problemático também em relação aos índios[26]. Nos debates constitucionais realizados em 1997 na Nicarágua, por exemplo, a respeito das reformas multiculturais, a tentativa de estender os direitos coletivos a grupos indígenas que estão além da costa atlântica foi derrotada pelos argumentos de que essas populações não possuíam mais uma identidade étnica distinta, já que se teriam tornado um agrupamento camponês mestiço aculturado[27]. A disparidade no acesso a direitos coletivos pode gerar divisões entre os que conseguem e os que não conseguem conquistá-los, tanto no interior como entre as comunidades afro-descendentes e as indígenas.

25. Certo número de comunidades empenhou-se em processos de "re-indianização", possivelmente em resposta a tais imperativos. Ver, por exemplo, Speed, (2002, pp. 205-228).

26. Os povos indígenas que não mais possuem os traços associados à diferença cultural, como linguagem, ritual ou roupas tradicionais, e que vivem em áreas urbanas também podem ser excluídos das políticas multiculturais. Ver Ramos (2000).

27. Para uma análise de como as diferentes narrativas sobre mestiçagem afetaram os debates sobre direitos coletivos na Nicarágua durante a década de 1980, ver Hooker (2005, pp. 14-39).

Outro perigo, talvez mais importante, é que a necessidade de formular as demandas com base na diferença cultural pode levar os grupos afro-descendentes e indígenas a privilegiar, para efeitos de mobilização política, o tema do reconhecimento cultural, e não o da luta contra a discriminação racial. Em relação a Honduras, por exemplo, Mark Anderson apontou que, para ganhar direitos do Estado, os *garifuna* elaboraram um discurso similar ao do movimento indígena, enfatizando a existência de um tipo particular de sujeito coletivo merecedor de direitos. Dessa forma, o discurso anti-racista, até então predominante na política dos *garifuna*, subordinou-se à linguagem dos direitos indígenas (cf. Anderson, 2003, p. 24). Isso não implica sugerir que os índios não empregam também um discurso anti-racista; aponto apenas que, quando os afro-descendentes enfatizaram a diferença cultural na tentativa de obter direitos coletivos, isso se deu em detrimento de um discurso contra a discriminação racial e a exclusão social e econômica. No caso dos afro-colombianos, por exemplo, a mobilização que acompanhou a ANC apresentou uma mudança no discurso político negro: a ênfase na discriminação racial e na necessidade de reverter a exclusão social deu lugar a uma política de diferença cultural, que insistia nas raízes culturais africanas da identidade afro-colombiana e no vínculo histórico da comunidade negra com certos territórios (cf. Restrepo, 1997). Como Anderson apontou em relação a Honduras, os afro-descendentes não teriam conquistado direitos coletivos se tivessem se baseado apenas na política anti-racista, pois o Estado hondurenho (como o colombiano e a maioria dos Estados latino-americanos) ainda reluta em aceitar a existência do racismo. Nesse sentido, o reconhecimento da diversidade cultural, iniciativa que não necessariamente enfrenta os aspectos sociais e econômicos da injustiça racial, permite que os Estados continuem ignorando a existência do racismo[28].

28. Essa crítica das políticas de reconhecimento baseadas apenas na diferença cultural foi formulada em debates sobre política de identidade realizados nos Estados Unidos e em outros países. Ver Fraser (1997).

O privilégio concedido ao reconhecimento cultural no modelo multicultural apresenta problemas para os afro-descendentes e os índios, já que os direitos culturais podem não dar conta das desvantagens reais enfrentadas pelas duas populações, especialmente quando, no interior de um mesmo grupo, há múltiplos e sobrepostos tipos de identidade coletiva, resultando em várias formas de desvantagem que, evidentemente, exigem diferentes estratégias de enfrentamento. Considere o exemplo da discriminação racial contra índios e afro-descendentes que se manifesta em formas que não a desvalorização de suas culturas: para enfrentar tais injustiças é preciso, além das políticas de reconhecimento cultural adotadas nas duas últimas décadas, a implementação de uma "abordagem forte de direitos

civis"[29]. O tema começa a ser enfrentado em alguns países. No Brasil, por exemplo, medidas de ação afirmativa para cargos públicos e educação superior foram recentemente introduzidas ao lado da legislação existente que protege os direitos comunais relativos à terra dos povos indígenas e dos quilombos afro-descendentes. Da mesma forma, em 1996 a Corte Constitucional Colombiana ampliou o escopo dos direitos coletivos para além das pequenas populações raizais e ribeirinhas da costa do Pacífico, argumentando que, embora nem todos os afro-colombianos satisfaçam os critérios da definição restrita de comunidade negra como uma cultura tradicional ribeirinha, eles merecem tais direitos por serem vítimas de "marginalização social" (cf. Van Cott, 2000a, p. 50).

29.É essa a conclusão alcançada por Cottrol e Hernandéz (s.d., pp. 14-15).

Os casos do Brasil e da Colômbia sugerem como enfrentar no futuro a exclusão da maioria dos afro-descendentes que não pôde conquistar, com base na diferença cultural, direitos coletivos. A adoção simultânea de direitos culturais e outros tipos de estratégias anti-racistas, como a ação afirmativa ou medidas relacionadas aos direitos civis, ainda é uma exceção na América Latina. Deve-se notar, porém, que o problema não se reduz ao fato de que os direitos culturais estão se tornando o principal meio pelo qual os Estados latino-americanos tentam resolver a questão da injustiça e da desigualdade: os próprios movimentos indígenas e afro-descendentes tendem a priorizar, em suas lutas, certos direitos em detrimento de outros. É crucial que as lutas dos dois movimentos sejam estudadas simultaneamente, pois tais questões só podem ser ressaltadas por uma análise conjunta. A inclusão dos afro-descendentes na análise das reformas de cidadania multicultural na América Latina é fértil porque a luta dessa população, situada na ambígua intersecção de raça e etnicidade, não pode ser facilmente enquadrada na categoria "reconhecimento cultural". Além de preencher uma lacuna na literatura relativa à política afro-descendente no contexto das reformas de cidadania multicultural, este artigo sugere certas limitações e possibilidades do novo modelo multicultural latino-americano. A análise feita aqui tem implicações para a política do movimento indígena e do afro-descendente, ao apontar que o maior êxito do primeiro na conquista de direitos coletivos e a tentativa do segundo de imitar essa estratégia bem-sucedida encerram certo custo: a primazia da política de reconhecimento cultural em detrimento da política anti-racista. Mas também se vislumbram aqui certas possibilidades, pois os índios e os afro-descendentes latino-americanos sofrem os dois tipos de injustiça e podem, assim, promover simultaneamente as duas políticas, sem que seja necessário dar prioridade a uma delas.

TABELA 1
*Explicando a disparidade na conquista de direitos coletivos pelos grupos indígenas e afro-descendentes**

País	População afro-descendente menor do que a indígena	Movimento afro-descendente mais organizado	Alto grau de identidade de grupo afro-descendente	(Alguns) afro-descendentes são vistos como um grupo cultural distinto	(Alguns) direitos coletivos afro-descendentes
Brasil	Não	Sim	Não	Sim	Sim
Costa Rica	Sim	Não	Não	Não	Não
Colômbia	Não	Não (em 1991)	Não (em 1991)	Sim**	Sim
Equador	Sim	Igual	Não	Sim	Sim
Guatemala	Sim	Não	Não	Sim	Sim
Honduras	Não	Igual	Sim	Sim	Sim
México	Sim	Não	Não	Não	Não
Nicarágua	Sim	Não	Sim	Sim	Sim
Panamá	Não	Não	Não	Não	Não
Peru	Sim	Não	Sim	Não	Não
Venezuela	Não	Não	Não	Não	Não

* A classificação em sim/não das complexas situações dos vários países incluídos nesta tabela implica, obviamente, certa simplificação, e algumas marcações poderão ser contestadas pelos especialistas de cada nação. O objetivo aqui é apenas mostrar que, entre todos os fatores que podem explicar a discrepância nos direitos coletivos dos grupos indígenas e afro-descendentes na América Latina atual, a capacidade de reivindicar uma identidade de grupo cultural distinto parece ser altamente relevante.
** Costa do Pacífico (população ribeirinha) e população raizal.

Referências Bibliográficas

Anderson, Mark. (2003), "Why black politics (sometimes) looks like indigenous politics in Latin America: insights from Garifuna Movements in Honduras". Trabalho apresentado no Seminário Rockefeller sobre Direitos Raciais e Recursos nas Américas. Austin, Texas, Universidade do Texas, 21 de março.

Arias, Omar & Duryea, Suzzane. (s.d.), "Social exclusion due to race or ethnicity in Latin America: what do we know". Working Paper, Inter-American Development Bank.

Brysk, Alison. (2000), *From tribal village to global village: indian rights and international relations in Latin America*. Stanford, Stanford University Press.

Brysk, Alison & Wise, Carol. (1997), "Liberalization and ethnic conflit in Latin America". *Studies in Comparative International Development*, 32 (2): 76-105.

Cottrol, Robert J. & Hernández, Tanya Kateri. (s.d.), "The role of law and legal institutions in combating social exclusion in Latin American countries: afro-

american populations". Working Paper, Inter-American Development Bank, pp. 14-15.

FRASER, Nancy. (1997), *Justice interruptus: critical reflections on the "postsocialist" condition*. Nova York, Routledge.

GORDON, Edmund T. (1998), *Disparate diasporas: identity and politics in an African Nicaraguan community*. Austin, University of Texas Press, p. 121.

GRUESO, Líbia; ROSERO, Carlos & ESCOBAR, Arturo. (1998), "The process of black community organizing in the Southern Pacific Coast Region of Colombia". In: ALVAREZ, Sonia E.; DAGNINO, Evelina & ESCOBAR, Arturo (eds.), *Cultures of politics/ politics of cultures: re-visioning Latin American social movements*. Boulder, CO, Westview Press.

HALE, Charles. (2002), "Does multiculturalism menace? Governance, cultural rights and the politics of identity in Guatemala". *Journal of Latin American Studies*, 34 (3): 485-524.

HANCHARD, Michael. (1994), *Orpheus and power: the* Movimento Negro *of Rio de Janeiro and São Paulo, Brazil, 1945-1988*. Princeton, Princeton University Press.

HOOKER, Juliet. (2005), "'Beloved enemies': race and official mestizo nationalism in Nicaragua". *Latin American Research Review*, 40 (3): 14-39.

HOPENHAYN, Martín & BELLO, Alvaro. (2001), "Discriminación étnico racial y xenofobia en América Latina y el Caribe". División de Desarrollo Social de la Comisión de las Naciones Unidas para América Latina (Cepal/Eclac), Santiago, Chile, p. 5.

KNIGHT, Alan. (1990), "Racism, revolution and *indigenismo*: Mexico, 1919-1940". In: GRAHAM, Richard (ed.), *The idea of race in Latin America, 1870-1940*. Austin, University of Texas Press, pp. 71-113.

LOVELL, Peggy. (1994), "Race, gender and development in Brazil". *Latin American Research Review*, 29 (3): 7-35.

MARX, Anthony. (1998), *Making race and nation: a comparison of the United States, South Africa, and Brazil*. Cambridge, Cambridge University Press.

NOBLES, Melissa. (2000), *Shades of citizenship, race and the census in modern politics*. Stanford, Stanford University Press.

OAKLEY, Peter. (2001), "Social exclusion and Afro-Latinos". Working Paper, Inter-American Development Bank.

PATRINOS, Harry Anthony. (2000), "The cost of discrimination in Latin America". *Studies in Comparative International Development*, 35 (2): 4, verão.

RAMOS, Alcida. (2000), *The commodification of the Indian*. Brasília, Universidade de Brasília.

RESTREPO, Eduardo. (1997), "Afro-colombianos, antropología y proyecto de modernidad en Colombia". In: URIBE, Maria Victoria & RESTREPO, Eduardo (eds.),

Antropología en la modernidad: identidades, etnicidades y movimientos sociales en Colombia. Bogotá, Colômbia, Instituto Colombiano de Antropología, pp. 279-319.

RODRÍGUEZ, Jaime Arocha. (1992), "Afro-Colombia denied". *NACLA Report on the Americas*, 35 (4): 46.

SILVA, Nelson do Valle. (2000), "A research note on the cost of not being white in Brazil". *Studies in Comparative International Development*, 35 (2):18-28, verão.

SPEED, Shannon. (2002), "Global discourses on the local terrain: human rights and indigenous identity in Chiapas". *Cultural Dynamics*, 14 (2): 205-228.

THORNE, Eva. (2003), "The politics of Afro-Latin land rights". Trabalho apresentado no 34th annual meeting of the National Conference of Black Political Scientists, Oakland, CA, p. 5, 12-13 de março.

VAN COTT, Donna Lee. (2000a), "Latin America: constitutional reform and ethnic right". *Parliamentary Affairs*, 53 (1): 41-54.

_____. (2000b), *The friendly liquidation of the past: the politics of diversity in Latin America*. Pittsburgh, University of Pittsburgh Press.

WADE, Peter. (1993), *Blackness and race mixture: the dynamics of racial identity in Colombia*. Baltimore, Johns Hopkins University Press.

_____. (1995), "The cultural politics of blackness in Colombia". *American Ethnologist*, 22 (2): 342-358.

_____. (1997), *Race and ethnicity in Latin America*. Londres, Pluto Press.

WINANT, Howard. (1992), "Rethinking race in Brazil". *Journal of Latin American Studies*, 24: 173-192.

YASHAR, Deborah. (1999), "Democracy, indigenous movements, and the postliberal challenge in Latin America". *World Politics*, 52 (1): 76-104.

Resumo

Inclusão indígena e exclusão dos afro-descendentes na América Latina

Este artigo analisa as causas da disparidade nos direitos coletivos conquistados por grupos afro-latinos durante as recentes iniciativas de reformas relacionadas à cidadania multicultural na América Latina. Em vez de atribuir o maior êxito dos índios na conquista desses direitos a diferenças no tamanho da população e a níveis mais elevados de identidade de grupo ou de organização dos movimentos indígenas, a autora sustenta que a principal causa da disparidade está no fato de os direitos serem atribuídos levando em conta uma identidade de grupo distinta, definida por meio de critérios étnicos ou culturais. Os índios estão, em geral, melhor posicionados do que a maioria dos afro-latinos para reivindicar uma identidade de grupo étnico, distinta da cultural nacional, e por isso foram mais bem-sucedidos na conquista dos direitos coletivos. A autora sugere ainda que uma das conseqüências potencialmente negati-

vas da vinculação dos direitos coletivos à diferença cultural é que isso pode levar os grupos indígenas e afro-latinos a privilegiar, como fundamento para a mobilização política, temas relacionados ao reconhecimento cultural, em detrimento dos temas centrados na discriminação racial.
Palavras-chave: Multiculturalismo; América Latina; Negros; Povos indígenas.

Abstract

Indiginous inclusion and afro-descendant exclusion in Latin America

The author analyses the causes of the disparity in collective rights gained by indigenous and Afro-Latin groups in recent rounds of multicultural citizenship reform in Latin America. Instead of attributing the greater success of indians in winning collective rights to differences in population size, higher levels of indigenous group identity or higher levels of organisation of the indigenous movement, it is argued that the main cause of the disparity is the fact that collective rights are granted on the basis of possessing a distinct group identity defined in cultural or ethnic terms. Indians are generally better positioned than most Afro-Latinos to claim ethnic group identities separate from the national culture and have therefore been more successful in winning collective rights. One of the potentially negative consequences of basing group rights on the assertion of cultural difference is that it might lead indigenous groups and Afro-Latinos to privilege issues of cultural recognition over questions of racial discrimination as bases for political mobilisation in the era of multicultural politics.
Keywords: Multiculturalism; Latin America; Blacks; Indigenous people.

Juliet Hooker é professora assistente no Departamento de Governo da Universidade do Texas, em Austin, Estados Unidos. Obteve o PhD na Cornell University em 2001. E-mail: juliethooker@mail.utexas.edu.

POLÍTICAS PÚBLICAS DE INCLUSÃO À MINORIAS INDÍGENAS NO ENSINO SUPERIOR BRASILEIRO: O IMPASSE ENTRE A PROMOÇÃO DA IGUALDADE E DA INCLUSÃO SOCIAL E A PRESERVAÇÃO DO TRAÇO DIFERENCIAL DA MINORIA NO PLANEJAMENTO DAS POLÍTICAS PÚBLICAS DE INSERÇÃO UNIVERSITÁRIA

Eliziane Fardin de Vargas
PPGD/UNISC
Mônia Clarissa Hennig Leal
PPGD/UNISC

Com o Estado Democrático de Direito, implementado no Brasil a partir da Constituição Federal de 1988, diversas previsões constitucionais positivaram a proteção das minorias étnicas e previram em relação às minorias garantias e direitos fundamentais, sendo que, face a tais previsões, reconhece-se que o multiculturalismo permeia a Constituição e exige a proteção à diversidade cultural dos grupos étnicos e sociais, já que suas manifestações culturais formam a identidade brasileira (ALBUQUERQUE, 2013, p. 17-19). Assim, tem-se como problema de pesquisa o seguinte questionamento: as políticas públicas destinadas a inclusão das minorias indígenas no sistema de ensino superior, implementadas pela Lei 12.711/12, preveem mecanismos hábeis a promover o respeito e a preservação dos traços característicos das comunidades indígenas a fim de proporcionar uma efetiva inclusão dessa minoria nas universidades sem que tenham prejudicada a sua essência cultural? Para responder ao problema, utilizar-se-á o método de abordagem dedutivo e o método de procedimento analítico, objetivando-se, explanar acerca da importância da distinção entre “minorias” e “vulneráveis”, para um adequado planejamento das políticas de igualdade e inclusão. Em seguida, busca-se evidenciar a fundamentalidade da preservação do traço diferencial da minoria indígena como pressuposto de conservação da diversidade cultural brasileira. Ao final, almeja-se realizar a análise da Lei 12.711/12, averiguando se há previsões de instrumentos destinados à

conservação do traço diferencial que identifica as minorias indígenas nas atuais políticas públicas de inclusão dessas nas universidades brasileiras, utilizando-se para a análise, os parâmetros fixados nas decisões da Corte Interamericana de Direitos Humanos envolvendo povos indígenas. Justifica-se a análise proposta pelo fato de que, ser uma minoria implica na existência de um traço comum distintivo que sustenta a identidade dessa comunidade, e que, na ocasião do planejamento das políticas públicas, a distinção entre "minorias" e "grupos vulneráveis" é essencial pois, enquanto grupos vulneráveis buscam exercer seus direitos sem se importarem com a preservação do traço distintivo do qual emana a discriminação, as minorias objetivam a promoção de seus direitos juntamente com a exigência de preservação do traço cultural que as identifica para, com isso, gerar a conservação de sua cultura (SIQUEIRA; CASTRO, 2017, p. 118). Preliminarmente, é possível constatar que inexiste previsão de mecanismos de proteção hábeis a promover o resguardo ao traço distintivo das minorias indígenas na referida lei, podendo essa omissão acarretar na perda desse traço comum que forma a identidade dessa minoria, ocasionando, assim, prejuízos à preservação da diversidade cultural no Brasil.

Palavras-chave: Indígenas, Políticas públicas, Lei n. 12.711/12, Minorias étnicas, Inclusão social.

Fonte financiadora: PROSUC/CAPES.

REFERÊNCIAS

SIQUEIRA, Dirceu Pereira; CASTRO, Lorena Roberta Barbosa. Minorias e grupos vulneráveis: a questão terminológica como fator preponderante para uma real inclusão social. **Revista Direitos Sociais e Políticas Públicas (UNIFAFIBE)**, v. 5, n. 1, 2017, p. 105-122.

ALBUQUERQUE, Isete Evangelista. O direito das minorias na Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 e a situação dos índios enquanto minoria étnica do Estado brasileiro. **Revista Quaestio Iuris**, v. 6, n. 02, 2013, p. 11-32.

Inclusão Social

Relações étnico-raciais e de gênero

Presidente da República
Luiz Inácio Lula da Silva

Ministro da Educação
Fernando Haddad

Secretário Especial de Direitos Humanos
Paulo de Tarso Vannuchi

Ministério da Educação
Secretaria de Educação Básica

Programa Ética e Cidadania
construindo valores na escola e na sociedade

Relações étnico-raciais e de gênero

Módulo 4
Inclusão Social

Programa de Desenvolvimento
Profissional Continuado

Brasília
2007

Secretária de Educação Básica - SEB/MEC
Maria do Pilar Lacerda Almeida e Silva

Presidente do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação - FNDE/MEC
Daniel da Silva Balaban

Diretora de Políticas de Ensino Médio - DPEM/SEB/MEC
Lucia Helena Lodi

Coordenação do Projeto
Lucia Helena Lodi

Equipe Técnica - DPEM/SEB/MEC
Maria Marismene Gonzaga

Organização
FAFE – Fundação de Apoio à Faculdade de Educação (USP)

Consultores
Ulisses F. Araújo e Valéria Amorim Arantes

Equipe de elaboração
Ulisses F. Araújo,Valéria Amorim Arantes, Ana Maria Klein e Eliane Cândida Pereira

Revisão
Maria Helena Pereira Dias, Ana Lucia Santos (preparação)

Coordenação de Arte
Ricardo Postacchini

Diagramação
Camila Fiorenza Crispino

Tiragem 40 mil exemplares

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO BÁSICA
Esplanada dos Ministérios, Bloco L, sala 500
CEP: 70.047-900 - Brasília - DF
Tel. (61) 2104-8177/2104-8010
http://www.mec.gov.br

Dados Internacionais de Catalagoção na Publicação (CIP)

Programa Ética e Cidadania : construindo valores na escola e na sociedade : relações étnico-raciais e de gênero / organização FAFE – Fundação de Apoio à Faculdade de Educação (USP) , equipe de elaboração Ulisses F. Araújo... [et al.]. –Brasília : Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2007.
4 v.

Programa de Desenvolvimento Profissional Continuado
Conteúdo: Relações étnico-raciais e de gênero – módulo 1: Ética – módulo 2: Convivência Democrática – módulo 3: Direitos Humanos – módulo 4: Inclusão Social
ISBN 978-85-98171-75-3

1. Ética. 2. Cidadania. 3. Direitos humanos. 4. Inclusão social. 5. Violência na escola. 6. Relações sociais na escola. 7. Igualdade de oportunidades. I. Fundação de Apoio à Faculdade de Educação. II. Araújo, Ulisses F. III. Brasil. Secretaria de Educação Básica.

CDU 37.014.53

Inclusão Social

Módulo 4

Relações étnico-raciais e de gênero

Sumário

Introdução 05

Gênero e inclusão escolar 09

Som da rua: inclusão étnico-racial e de gênero 21

Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais
e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana 29

Inclusão Social

Introdução

Relações étnico-raciais e de gênero

No artigo "A educação inclusiva: um meio de construir escolas para todos no século XXI"[1], a professora Pilar Arnaiz Sánchez chama a atenção para o fato de que, inicialmente, a diversidade no campo da educação inclusiva foi entendida como uma inovação na área da educação especial. No entanto, gradualmente, passou a ser compreendida como uma tentativa de oferecer educação de qualidade para todos(as). Esse movimento inclusivo centra-se no respeito e na valorização das diferenças como matéria prima para uma educação de qualidade.

No campo da inclusão social, sem negar a existência de muitos outros grupos humanos que sofrem os processos de exclusão social, os afro-descendentes e as mulheres são exemplos de grupos que, historicamente, foram alvo de discriminações e preconceitos que acabaram por negar-lhes muitos dos direitos que asseguram a igualdade de condições e de oportunidades para a construção de uma vida digna.

Como parte dos processos recentes de democratização da sociedade brasileira, muito se tem conseguido na conquista por políticas públicas e por marcos legais que dêem a esses grupos algumas das condições socioeducacionais e ocupacionais necessárias à melhoria de suas condições de vida. É pouco, no entanto, diante dos séculos de exclusão social a que foram submetidos, e muito ainda tem de ser feito para se chegar a uma sociedade verdadeiramente inclusiva, que lhes assegure a igualdade de direitos e o respeito às diferenças.

A escola, como instituição social responsável pela formação ética e instrução das novas gerações, precisa assumir seu papel na construção de uma sociedade mais justa, equânime e solidária. A luta pela garantia de igualdade de condições e de oportunidades para todas as pessoas passa, necessariamente, por uma educação em

[1] In: *Inclusão:* Revista da educação especial. DF/SEESP/MEC, ano 1, n. 1, 2005.

que o respeito mútuo, o respeito aos outros, o reconhecimento das diferenças e a possibilidade de trabalhá-las sejam objeto de ações cotidianas em todos os espaços e tempos educativos.

Do reconhecimento desse quadro surge a importância de se incluir nos currículos escolares um trabalho sistematizado e intencional que leve alunos e alunas a compreender as raízes históricas e sociais de exclusão da maioria dos afro-descendentes e das mulheres do direito à verdadeira cidadania.

Este módulo "Inclusão Social" do *Programa Ética e Cidadania*, ao abordar as temáticas de relações étnico-raciais e de gênero, procura trazer textos, vídeos e bases conceituais de leis que têm como objetivo contribuir para que docentes e estudantes transformem a realidade de seu entorno educacional, tomando consciência das relações veladas que perpetuam a injustiça, a discriminação e os preconceitos; e conhecendo experiências humanas que ajudam a superar as barreiras sócio-econômico-culturais que limitam a vida de uma parte considerável da população.

Para tanto, será apresentado o texto "Realidades silenciadas", uma série de vídeos sobre o papel da música como manifestação que preserva e valoriza a cultura africana e fundamentos conceituais e filosóficos que levaram à formulação das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana.

Inclusão Social

Gênero e inclusão escolar

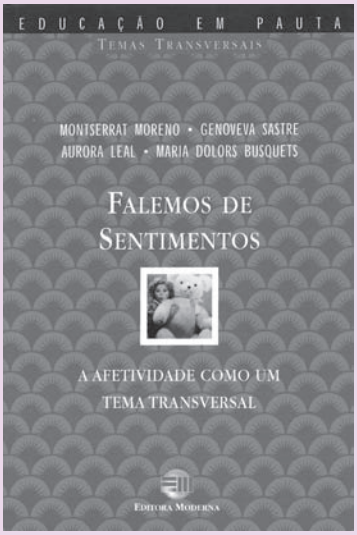
Relações étnico-raciais e de gênero

As autoras Montserrat Moreno, Genoveva Sastre, Aurora Leal e Dolors Busquets trazem, no texto "Realidades silenciadas", uma reflexão provocativa sobre a questão do gênero, chamando-nos atenção para o fato de, ainda hoje, imperar um sistema de ensino que, apesar de defender explicitamente a igualdade, pratica, implicitamente, a discriminação contra a mulher. Mais ainda, um sistema no qual se educa para a crença na igualdade de direitos e pratica-se a discriminação.

Explorando os resultados de uma pesquisa empírica, realizada com meninos e meninas entre dez e doze anos de idade, cujo objetivo foi desvelar as repercussões que, para a formação dos estudantes, tem a interiorização da discriminação praticada no cotidiano escolar, as autoras advertem-nos para aqueles mecanismos inconscientes através dos quais aceitamos e naturalizamos a moral sexista, presente nas instituições escolares. E o fazem instigando os leitores e as leitoras a se desprenderem de velhas crenças e a questionarem supostas verdades que nos são, explicitas ou implicitamente, impostas. Vale a pena embarcar na reflexão proposta!

MORENO, Montserrat et al. Realidades silenciadas. In: *Falemos de sentimentos*: a afetividade como um tema transversal. São Paulo: Moderna, 1999. p. 17-25.

Realidades silenciadas



Imaginamos um mundo em que nossos desejos dão forma à realidade e adequamos nossas condutas, esperanças e crenças a um universo social que somente existe porque o imaginamos. Nossas convicções podem facilmente nos levar a confundir o que é com o que deveria ser. Diferenciar um e outro, sem perder, na tentativa, as ilusões de fazer real aquilo que consideramos já feito, é uma tarefa ao mesmo tempo sugestiva de novas possibilidades e também de difícil acesso. Em qualquer um dos casos, o caminho obrigatório para entrar no complicado mundo da transmissão ideológica que tem lugar no decorrer do processo educativo exige cautela.

Um dos campos em que se dá um desajuste maior entre o que se diz para fazer e o que se faz é, sem dúvida alguma, o da educação. Na educação, a utopia se aproxima da realidade. O enunciado de valores, a delimitação de objetivos e a explicitação de princípios gerais

são freqüentemente confundidos com a prática de pedagogias inovadoras que estão de acordo com os valores, objetivos e princípios utilizados em sua representação.

A certeza de haver conseguido uma igualdade de oportunidades na educação de meninas e meninos impede-nos de constatar que, hoje, todavia, impera um ensino que, de maneira sutil, conduz as meninas para aceitação de uma pretendida superioridade masculina, que, por se considerar óbvia, não é questionada. A escola tem estado mais interessada em difundir seus objetivos do que em analisar suas realidades. Aceita que existe uma igualdade que é mais a sensação de um desejo que a concretização da realidade. Negar a existência daquilo de que não se gosta não é o caminho mais idôneo para separá-la da sala de aula, porque é assim que o sistema educativo se encontra, defendendo explicitamente a igualdade e praticando implicitamente a discriminação.

Apenas a vontade de que haja transformação social não engendra essa mudança. Além do mais, para torná-la realidade, é necessário ter um conhecimento profundo das resistências que todo sistema social oferece em contrapartida. A convivência diária com realidades regidas por éticas antagônicas faz dos seres humanos indivíduos sumamente hábeis para perceber e priorizar, em cada contexto social, o fragmento da realidade que poderá melhor se adequar a seus interesses em cada momento. Aliado a esse processo de atribuição de significado positivo relacionado à parcela de realidade resultante de interesse, ocorre um processo complementar que permite ignorar o que incomoda.

Enfatizar o significado de determinadas pautas sociais e relegar ao inconsciente os aspectos que se preferem ignorar permite ao individuo orientar-se em uma sociedade cheia de contradições, sem ao menos tomar consciência delas. Assim, por exemplo, não nos surpreende a afirmação de que todos somos iguais quando o número de mulheres que realiza um trabalho remunerado é inferior ao dos homens. Parece aceitável que se professe uma ideologia de igualdade e não se modifique o fato de que, com o mesmo nível de estudos, o salário das mulheres seja inferior ao dos homens. Aceita-se, com naturalidade, que ter estudos universitários seja maior garantia contra o desemprego para os homens do que para as mulheres. As relações entre os direitos e as obrigações que regulam a vida privada de homens e mulheres são também distintas. Assim, por exemplo, admite-se "ingenuamente" que os homens sejam biologicamente menos capacitados que as mulheres para cuidar das relações interpessoais; conseqüentemente, a atenção para com os vínculos afetivos em que se sustentam os núcleos familiares passa a ser de responsabilidade exclusiva das mulheres.

Quando se contrapõe a discriminação subjacente aos fatos mencionados com o princípio de igualdade que teoricamente rege o sistema educativo, chega-se à conclusão de que se educa para a crença na igualdade de direitos e pratica-se a discriminação. As práticas sociais que regulam as ações e as que sistematizam as crenças não somente são distintas, mas se sustentam em princípios éticos opostos. Essa divergência dificulta enormemente a socialização de alunos e alunas.

A força do costume faz com que se aceite com naturalidade que os textos escolares situem os homens e os meninos em um status social superior ao das mulheres e das meninas; faz com que os meninos sejam representados realizando atividades socialmente valorizadas enquanto se relegam às meninas atividades consideradas de segunda ordem. Também a força do costume faz com que os rapazes sejam estimulados a se identificar com modelos de comportamento agressivo que dificultam sua entrada no mundo das relações interpessoais

e dos vínculos afetivos; isso acaba condenando-os a resolver os problemas por caminhos violentos. Existe, portanto, uma importante discriminação por razões de gênero.

A adequação entre os livros didáticos e as estruturas sociais dominantes faz com que o caráter claramente discriminatório daqueles possa passar desapercebido pela maioria dos escolares que os usam. Até mesmo textos de áreas curriculares aparentemente neutras, como a Matemática e as Ciências Naturais, apresentam os conhecimentos específicos de tais matérias intimamente entrelaçados a conteúdos masculinos que, por serem habituais, poucas vezes são questionados.

Com o propósito de desvelar as repercussões que, para a formação do alunado, tem a interiorização desse tipo de discriminação, fizemos uma pesquisa na qual pedimos a meninas e meninos entre dez e doze anos de idade que realizassem as seguintes atividades:

a) Invenção e escrita de problemas de aritmética.
b) Comentário hipotético sobre a possível discriminação por razões de gênero de seus livros de Matemática.
c) Recepção de informação sobre as formas que esse tipo de discriminação adota nos seus livros de Matemática e comentário da informação recebida.
d) Análise sistemática desses livros e valorização moral da discriminação detectada.
e) Emissão de hipóteses sobre as possíveis causas de tal discriminação.
f) Comentário hipotético sobre a neutralidade ou o sexismo de seus livros de Ciências.
g) Comentário sobre os textos escritos dos problemas inventados pelos alunos e pelas alunas.

Partimos do postulado de que a transmissão de mensagens sociais de significados opostos – eqüidade e ordem hierárquica - coloca os alunos em situações contraditórias e que os processos de socialização relacionados com a discriminação por razões de gênero são extremamente complexos. Por isso, então, propusemos atividades similares a partir de enfoques distintos. As mudanças de pontos de vista sobre um mesmo fenômeno deveriam nos proteger contra qualquer tipo de reducionismo.

O uso de textos discriminatórios desde o início da escolaridade traz como conseqüência uma interiorização androcêntrica da ciência. Essa primeira identificação entre o científico e o masculino deveria refletir-se no texto dos problemas inventados pelos alunos.

Os resultados confirmaram nossa hipótese. A maioria dos meninos (74%) e das meninas (54%) escreveu problemas cujos protagonistas eram homens e meninos que desenvolviam atividades socialmente codificadas como masculinas. Nessa fase da investigação, recolhemos e guardamos os textos dos alunos, sem fazer nenhum comentário sobre as características do material que haviam produzido.

Em seguida, iniciamos a exploração das idéias dos alunos sobre os livros de Matemática. Para isso, perguntamos a eles se pensavam que em seus livros, as pessoas de sexo diferente eram tratadas de maneira diferenciada. Suas respostas foram taxativas e unânimes; na opinião deles, os livros de Matemática não tinham nada que ver, com a hipótese que lhes havíamos proposto.

Uma vez que tinham expressado e definido sua crença, explicamos a eles, de maneira neutra e objetiva, que havíamos analisado seus livros didáticos e tínhamos constatado que

o número de referências a homens e meninos era superior ao número de vezes que se referiam a mulheres e meninas. Isso, obviamente, facilita a identificação dos meninos com os livros escolares e faz com que se sintam mais inseridos nos temas tratados do que as meninas. (A redação dos textos centrada no feminino, ao contrário, faria com que os meninos se sentissem excluídos dos livros didáticos.) A confiança das crianças na neutralidade dos livros resistiu a um primeiro embate e resultou imune a nossas palavras. Sua incredulidade em relação à equipe de investigação tornou-se.patente de imediato. Como ousávamos dizer algo que era inaceitável? Eles e elas "sabiam" que seus livros eram bons!

O material de apoio que levávamos serviu para acalmar os ânimos e objetivara situação. A projeção, na tela, das ilustrações e textos escritos, retirados dos exercícios, explicações e problemas de seus livros, garantiu a certeza de nossa incrível verdade.

Depois de mostrarmos aos alunos e às alunas as projeções que reproduziam fragmentos de seus livros de Matemática, pedimos-lhes que pegassem seus livros e comprovassem a veracidade do que havíamos explicado. Em seguida, solicitamos que, em pequenos grupos mistos, comentassem os resultados de suas análises. As discussões tiveram como eixo central a defesa da eqüidade. Algumas das expressões usadas pelas meninas e pelos meninos para criticar uma prática educativa que Ihes pareceu injustificável foram:

"As mulheres têm os mesmos direitos que os homens."
"Tem que haver as mesmas oportunidades para ambos."
"Homens e mulheres somos todos iguais."
"As meninas têm os mesmos direitos."
"Ambos lemos os mesmos livros."
"Nós meninas somos tão inteligentes quanto os meninos."
"As meninas também são importantes."

Embora tanto as meninas quanto os meninos condenassem inicialmente a discriminação, quando lhes pedimos para valorar os livros, a semelhança entre os sexos se rompeu quando lhes pedimos que explorassem o fato de que os livros de Matemática pareciam mais direcionados aos meninos do que às meninas.

Vejamos, em primeiro lugar, algumas das respostas típicas entre as meninas:

"Porque a sociedade foi feita mais para o homem do que para a mulher e isso não é direito!"
"Porque há muitos anos já se tinha mais consideração pelo homem e ainda hoje se tem essa mania."
"Porque são completamente machistas as pessoas que escrevem e ilustram os livros."

Para as meninas, quem faz os livros são os responsáveis pela discriminação. Contrariamente, quase a metade de seus companheiros (47%) expressou, sem qualquer dissimulação, sua crença na superioridade masculina. A seguir citamos algumas de suas opiniões:

"Os homens são mais inteligentes."
"Os homens trabalham e têm que estudar mais."
"O homem aparenta mais inteligência e interesse pelas coisas,"
"Os meninos são superiores às meninas."
"Pode ser que os homens gostem mais de Matemática."

Esse tipo de argumentação implica a interiorização de modelos sociais sumamente estereotipados. Como explicar que um número nada desprezível de meninos, ao emitir um juízo de valor sobre a discriminação detectada em seus livros, rejeite a discriminação, exibindo-a, logo em seguida, em sua forma mais pura, quando se põem a explicar as possíveis razões desse fato?

No nosso modo de ver, essa diferença mostra que os meninos aceitam com mais gosto a igualdade de oportunidades quando se fala do que deveria ser do que quando tratam de analisar o que é. Não consideram correto que os livros didáticos subvalorizem as meninas, porém, ao mesmo tempo, pensam que têm boas razões para fazê-lo. Opinam que os livros são sexistas porque, teoricamente falando, em que pese ser mais adequado aplicar um tratamento eqüitativo a meninos e meninas, elas talvez não gostem de matemática; ou sejam menos inteligentes, ou a matemática não lhes seja tão necessária como para os meninos. Dizem que, se essas boas razões não existissem, quem faz os livros os faria de outra forma.

De novo, dá a impressão de que os processos mentais e afetivos que ocorrem ao se emitir a valoração de um princípio ético são de natureza distinta à dos processos que se ativam ao julgar as causas subjacentes aos fatos que transgridem os valores sociais. No primeiro caso, emite-se um juízo sobre um fato considerado em termos absolutos; no segundo, ao se tentar inferir as causas que o produzem, ocorre, mentalmente, uma associação entre o fenômeno que se valora e o contexto social em que acontece; ambos se apresentam na mente como um todo. A análise de uma prática social transgressora de um dos princípios éticos fundamentais desloca o raciocínio de uma perspectiva de valores universais para um enfoque situacional. O que, em termos mais gerais, é valorado negativamente pode, em alguns casos, ser considerado correto. Assim, por exemplo, podem ser condenados os princípios básicos da discriminação e, em outro momento, serem aplicados pela força das circunstâncias, sem que o indivíduo esteja consciente das contradições que isso implica.

A eqüidade é mais vulnerável nos meninos do que nas meninas. Estas, uma vez que compreenderam e aceitaram que os livros de Matemática não são neutros, continuam defendendo seu direito de ocupar, no sistema educativo, lugar equivalente ao dos meninos. Para as alunas, os livros dão mais importância para "o masculino", não porque os meninos sejam superiores a elas, mas simplesmente porque foram concebidos injustamente. Tanto uns como outros, ao iniciar essa experiência, resistem em acreditar que os livros de Matemática sejam tal como são. Meninas e meninos passam logo a criticar abertamente o sexismo; porém, logo em seguida, ao falar dos motivos pelos quais os livros se dirigem menos às meninas que aos meninos, apóiam-se na imagem de uma pretendida superioridade masculina que a sociedade lhes vai transmitindo, por caminhos tão sutis e diversos, ficando na encruzilhada que vai da igualdade teórica à prática.

Também a capacidade de generalizar as explicações dadas a propósito da Matemática parece superior nas meninas do que nos meninos. Uma vez que tomaram consciência de que os livros de Matemática não são como deveriam ser, elas transferem esse comportamento para os demais textos escolares com maior facilidade que seus companheiros. Depois de renunciar, pela força dos fatos apresentados, à utopia da igualdade, elas se manifestam mais criticas perante a injustiça e mais cautelosas diante da realidade. Isso nos leva uma vez mais a considerar que, para os meninos, é mais difícil estruturar um sistema de pensamento coerente em relação à igualdade entre as pessoas de sexo diferente. O raciocínio dos meninos recebe, em relação a esse campo, interferências socioafetivas mais fortes.

Finalmente, parece-nos bastante relevante a ênfase com que todo o alunado criticou um ensino que o havia levado a reproduzir, em suas escritas pessoais, a discriminação que explicitamente havia reprovado ao analisar os livros didáticos. Nessa etapa da vida, esses meninos e essas meninas não dispõem dos recursos necessários para imaginar um mundo diferente daquele que a prática social apresenta como o único dos mundos possíveis. A pobreza de recursos imaginativos leva-os a aceitar, inconscientemente, a moral sexista que impregna seus textos escolares.

[...]

Sugestões de estratégias de trabalho

O texto que compõe este item do módulo de Inclusão Social do *Programa Ética e Cidadania* permite várias possibilidades de desenvolvimento de projetos nas escolas, tanto no âmbito do Fórum Escolar de Ética e de Cidadania quanto nas salas de aulas. Vejamos, a seguir, sugestões de ações e projetos que visam à construção da cidadania e da igualdade de oportunidades entre os gêneros.

△ **Na reunião do Fórum:**

Qual a representação de estudantes, docentes, comunidade, no que tange à discriminação de gênero? Ter respostas para essa pergunta é fundamental para que se iniciem ações envolvendo escola e comunidade, na busca de uma sociedade não-sexista e que, efetivamente, ofereça igualdade de oportunidades para homens e mulheres.

O texto *Realidades Silenciadas* traz a descrição sucinta de uma pesquisa realizada pelas autoras e que teve, como principal objetivo, identificar aquelas discriminações que parecem ter sido, muitas vezes, de forma inconsciente e/ou desapercebida, interiorizadas pelos(as) estudantes. Tal descrição pode ser o ponto de partida para a reflexão a ser promovida, no âmbito do Fórum, bem como para os encaminhamentos a serem feitos pelo mesmo.

A sugestão apresentada é que, durante a organização do Fórum, os profissionais das escolas selecionem materiais diversos, utilizados no cotidiano de suas escolas, levando-os para a referida reunião para que sejam elementos de análises e reflexões. Constam, como tal, livros, sites, panfletos, jornais, obras de arte, etc., que circularam, por exemplo, durante o último mês nas instituições escolares.

Como ponto de partida, pode-se dividir os(as) participantes do Fórum, em subgrupos, e solicitar-lhes que analisem o material que lhes for entregue (cada grupo deve receber um tipo de material). Um trabalhará com determinados sites, outro com livros didáticos, ou jornais, ou revistas, etc.). Para facilitar a sistematização das reflexões promovidas, pode-se apresentar duas ou três questões aos grupos. Por exemplo:

1. No material analisado por vocês, foram identificados elementos discriminatórios por razões de gênero? Quais?

2. Por que vocês acham que isso aconteceu? Apresentem algumas explicações plausíveis e/ou hipóteses para o fato.

3. Que alterações poderiam ser feitas no referido material para que essas discriminações fossem superadas?

De posse desses registros, cada grupo deve apresentá-los aos demais participantes do Fórum, num momento de socialização e debate sobre os mesmos. Os resultados podem ser disponibilizados no mural da escola ou, caso os participantes prefiram, podem ser encaminhadas cópias a todos os integrantes do Fórum.

Após discussão relacionada aos dados mais significativos apontados pelos grupos, o Fórum pode montar uma comissão permanente para analisar, esporadicamente, materiais utilizados pela instituição escolar, bem como sugerir alterações e/ou adaptações nesses materiais, com vista à superação do sexismo na escola e na sociedade.

△ **Nas salas de aula:**

O ponto de partida para o desenvolvimento de um projeto que vislumbre trazer para o cenário da educação as questões de gênero pode ser a reprodução da pesquisa desenvolvida pelas autoras e descrita no texto em questão.
Para tanto, os docentes devem solicitar aos(às) estudantes que, em subgrupos, realizem as seguintes atividades:

- Criação e escrita de três problemas de aritmética.
- Análise de seus livros de Matemática, considerando uma possível discriminação por razões de gênero (se a identificam ou não).
- Elaboração de hipóteses sobre as possíveis causas das discriminações identificadas.

É interessante que cada subgrupo se dedique a fazer tais atividades, centrando-se em uma disciplina específica. Assim, enquanto um grupo se dedica à Matemática (como sugerido acima), outro trabalha com Ciências, outro com a História, etc. Com isso é possível ter um panorama sobre as representações dos(as) estudantes, considerando as diferentes aéreas do conhecimento.

Na seqüência, os subgrupos devem apresentar suas respostas e o(a) professor(a) poderá explorá-las, especialmente no sentido de denunciar aquelas idéias que, de alguma maneira, trazem, explicitamente ou não, condutas discriminatórias e/ou preconceituosas. Para sistematizar tais respostas, sugere-se que os próprios estudantes as quantifiquem e as analisem.

A sugestão é que, nesse dia, o(a) professor(a) leve, para a sala de aula, materiais sexistas, para ilustrar como, muitas vezes, condutas preconceituosas aparecem veladas e dificilmente são identificadas. Tais materiais poderiam ser apresentados depois que a pesquisa fosse concluída. Por exemplo, seria interessante explorar um livro de Ciências que traga predominantemente a figura de um cientista, enquanto a mulher aparece, predominantemente, como uma pessoa que ocupa os espaços da vida privada. Também podem ser exploradas reportagens de jornais, nas quais a figura masculina é atrelada à violência, enquanto à figura feminina são reservadas características como sensibilidade, fragilidade, etc.

As análises e reflexões realizadas a partir dos dados obtidos podem gerar trabalhos contemplando várias áreas do conhecimento. Por exemplo, para mostrar como esse quadro não é exclusivo da escola e está impregnado na nossa cultura, pode ser proposta a realização de trilhas no bairro, que ajudem a identificar, na comunidade, espaços e situações em que as mulheres são discriminadas ou não têm seus direitos garantidos. A realização de visitas pelos estudantes aos postos de saúde, delegacias, hospitais, lojas, etc., com o intuito de entrevistar mulheres que freqüentam esses espaços, bem como seus(suas) funcionários(as), pode produzir um rico material a ser trabalhado em aulas de Geografia, História, Língua Portuguesa, Biologia e Matemática. Dessa forma, uma vez mais os estudantes podem perceber seu papel no desenvolvimento de ações futuras, com o objetivo de transformar a cultura sexista, que gera injustiças e afeta a construção da democracia, em nossa sociedade.

Inclusão Social

Som da rua: inclusão étnico-racial e de gênero

Relações étnico-raciais e de gênero

A música, com suas diversas formas de manifestação, pode ser um excelente veículo para preservar e valorizar as relações étnico-raciais e de gênero na sociedade brasileira e resgatar a riqueza da cultura africana.

Nesse sentido, há uma série de curta-metragens que podem ser trabalhados em sala de aula, promovendo, de forma alegre e instigante, a compreensão e a produção de manifestações culturais que ajudam a estudar a realidade brasileira, suas raízes e a constituição de nosso povo e cultura.

Da série *Som da rua* foram escolhidos três vídeos relacionados ao tema deste módulo que apresentam, também, a inclusão social de mulheres cegas e crianças negras. Todos eles têm duração média de 3 minutos.

O vídeo *Som da rua: três mulheres cegas*, mostra as irmãs Regina Barbosa, Maria Barbosa e Francisca da Conceição Barbosa, cegas de nascença que passaram a infância e a juventude cantando nas feiras do interior dos estados de Pernambuco, Ceará, Rio Grande do Norte e Alagoas e Paraíba. Seu repertório inclui vários ritmos nordestinos e canções, mas a especialidade das Ceguinhas de Campina Grande é o Coco de Embolada, que elas interpretam com os tradicionais ganzás.

O vídeo S*om da rua: crianças da casa grande* narra a história da Casa Grande, um centro cultural que estuda a arqueologia e a mitologia do Vale do Cariri, criado por Alembergue Quindins e Roseane em Nova Olinda, no Ceará, divisa com Pernambuco. O centro surgiu como um projeto de pesquisa dos sons e das lendas da Chapada do Araripe. Uma antiga casa foi restaurada e tornou-se o *Memorial do Homem Cariri*. As crianças foram chegando, aprendendo as músicas e as histórias e hoje são responsáveis pela manutenção da casa e pela direção das suas atividades, como mostra o curta-metragem.

O vídeo *Som da rua: Índios* mostra que em 1991 um grupo de índios caiapós da grande aldeia Gorotire formou uma dissidência e partiu para fundar uma nova aldeia, a Juarí,

nos limites da reserva. O grupo acredita que os hábitos de consumo dos brancos haviam tomado conta da tribo, e por isso devia retirar-se para mais longe com suas famílias, e então retomar seus costumes ancestrais. O vídeo registra os cantos e danças com que celebraram a fundação da nova aldeia.

Vale a pena ressaltar que no portal *www.portacurtas.com.br*, patrocinado pela Petrobrás, existem mais de duas dezenas de curta-metragens da série, dirigida por Roberto Berliner, que também podem ser úteis para os objetivos anunciados neste módulo do *Programa Ética e Cidadania*.

Também, o documentário *Maracatu, maracatus*, dirigido por Marcelo Gomes, com a participação do ator Jofre Soares em seu elenco é indicado. Nesse trabalho, com bastante música e depoimentos, são discutidas as diferenças culturais entre as várias gerações de integrantes do maracatu rural, um ritual afro-indígena que tem suas origens nos engenhos de açúcar de Pernambuco.

Vale a pena conferir.

Som da rua: três mulheres cegas

Gênero: Documentário

Diretor: Roberto Berliner

Ano: 1997

Duração: 3 min

Cor: Colorido

País: Brasil.

Ficha Técnica

Co-produção: TvZero, TVE Brasil. **Edição:** Piu Gomes. **Direção de Arte:** Raul Mourão. **Som:** Paulo Ricardo Nunes. **Direção de Produção:** Rodrigo Lamounier. **Assistente de Direção:** Andrea Roscoe. **Produção Executiva:** Renato Pereira. **Direção de Fotografia:** Jacques Cheuiche. **Colaborador Especial:** Paola Vieira, Danielle Hoover, Noaldo Ney, Lula Queiroga.

Prêmios recebidos

Menção Especial do Júri no Mostra Internacional do Filme Etnográfico/RJ 1998 Sol de Prata no Rio Cine 1997.

Site onde o filme pode ser encontrado

http://www.portacurtas.com.br/Filme.asp?Cod=1822

www.mec.gov.br/seb

Som da rua: crianças da casa grande

Gênero: Documentário

Diretor: Roberto Berliner

Ano: 1997

Duração: 3 min

Cor: Colorido

País: Brasil.

Ficha Técnica

Co-produção: TvZero, TVE Brasil. **Edição:** Piu Gomes. **Direção de Arte:** Raul Mourão. **Som:** Paulo Ricardo Nunes. **Direção de Produção:** Rodrigo Lamounier. **Assistente de Direção:** Andrea Roscoe. **Produção Executiva:** Renato Pereira. **Direção de Fotografia:** Jacques Cheuiche. **Colaborador Especial:** Paola Vieira, Danielle Hoover, Noaldo Ney, Lula Queiroga.

Prêmios recebidos

Menção Especial do Júri no Mostra Internacional do Filme Etnográfico/RJ 1998 Sol de Prata no Rio Cine 1997.

Site onde o filme pode ser encontrado

http://www.portacurtas.com.br/Filme.asp?Cod=1809

www.mec.gov.br/seb

Som da rua: Índios

Gênero: Documentário

Diretor: Roberto Berliner

Ano: 1997

Duração: 3 min

Cor: Colorido

País: Brasil.

Ficha Técnica

Edição: Piu Gomes. **Direção de Arte:** Raul Mourão. **Som:** Renato Pereira. **Produção Executiva:** Renato Pereira. **Direção de Fotografia:** Paulo Violeta.

Prêmios recebidos

Menção Especial do Júri no Mostra Internacional do Filme Etnográfico/RJ 1998

Sol de Prata no Rio Cine 1997.

Site onde o filme pode ser encontrado

http://www.portacurtas.com.br/Filme.asp?Cod=1828

Maracatu, maracatus

Gênero: Documentário, ficção

Diretor: Marcelo Gomes

Elenco: Aílton Guerra, Jofre Soares, Meia-Noite

Ano: 1995

Duração: 14 min

Cor: Colorido

País: Brasil.

Ficha Técnica

Produção: Claudio Assis. **Fotografia:** Jane Malaquias. **Roteiro:** Marcelo Gomes. **Edição:** Vânia Debs. **Trilha Original:** Chico Science, Antônio Carlos Nóbrega.

Prêmios recebidos

Melhor Ator no Festival de Brasília 1995

Melhor Curta em 35mm no Festival de Brasília 1995

Melhor Som Direto no Festival de Brasília 1995

Melhor Fotografia no Festival de Cuiabá 1995.

Site onde o filme pode ser encontrado

http://www.portacurtas.com.br/Filme.asp?Cod=791

www.mec.gov.br/seb

Sugestões de estratégias de trabalho[2]

Os curta-metragens sugeridos neste módulo do *Programa Ética e Cidadania* ajudam a compreender que o diálogo com a pluralidade de linguagens e a valorização das diferenças culturais constituem, além de uma oportunidade ímpar de alargamento dos horizontes pessoais, um exercício profícuo de construção da cidadania e de fortalecimento da convivência democrática.

Antes da apresentação dos vídeos sugeridos, a fim de conceituar o que é cultura, junto a alunos e alunas, o(a) professor(a) pode organizar um projeto. No primeiro momento, divide-se a turma em pequenos grupos para que façam pesquisas em livros, dicionários, revistas, junto à comunidade escolar e, se possível, na internet.

Cada pequeno grupo deverá expor ao grupo-classe as informações coletadas nas pesquisas, contrapondo os posicionamentos apresentados pelos(as) colegas e professores(as) com os dados adquiridos nas outras fontes de pesquisa. Compreendido o conceito de cultura e sua diversidade, os alunos e as alunas deverão produzir, individualmente, textos que apresentem conclusões pessoais, elaboradas a partir do trabalho em grupo.

Para dar seqüência ao projeto, cada um dos grupos deverá identificar, na comunidade onde está localizada sua escola, pessoas de diferentes regiões do Brasil, ou mesmo de outras nacionalidades. Em um primeiro momento devem entrevistar essas pessoas, enfocando, principalmente, questões sobre:

- Sua origem, tempo e as causas da migração.
- Detalhes sobre costumes, crenças e hábitos da terra de origem, diferentes da comunidade onde vivem no momento.
- Dificuldades de adaptação à nova realidade.
- Os sentimentos envolvidos na mudança.
- Eventuais preconceitos experienciados na nova comunidade, bem como seu enfrentamento.
- A situação atual.

2 Esta estratégia de trabalho foi baseada em atividade publicada no livro *Os direitos humanos na sala de aula* (Moderna, 2001), que contou com a colaboração de Janaína Speglich Amorim na sua elaboração.

Esta etapa encerra-se com uma grande feira, ou exposição, na qual cada grupo deverá apresentar as entrevistas e produções culturais sobre a região estudada. Nesse sentido, dependendo da disponibilidade e da realidade de cada grupo, podem ser apresentadas manifestações musicais, folclóricas, culinárias e outros tipos de produções artísticas que levem a turma a conhecer e a valorizar as diferenças culturais.

Para atingir os objetivos do trabalho neste módulo de Inclusão Social do P*rograma Ética e Cidadania* e reforçar a questão das relações étnico-culturais e de gênero, um destaque especial deve ser dado a essas temáticas durante a feira ou exposição. O convite a pessoas da comunidade e especialistas que tratem do tema para falar com os estudantes e famílias; a apresentação de bandas musicais de afro-reggae, por exemplo, ou de grupos folclóricos de dança e de música que se profissionalizaram pode ser um incentivo para que o(a)s jovens entendam que a cultura pode ser geradora de profissão e de renda, além de garantir a preservação da história e das raízes de um povo. São sugestões, que devem ser enriquecidas a partir das experiências de cada escola e cada comunidade.

Inclusão Social

Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana

Relações étnico-raciais e de gênero

A seguir, trazemos o parecer CNE/CP n°3/2004 – aprovado em 10 de Março de 2004 e homologado em 19 de Maio de 2004 –, que instituiu as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana. Tal parecer possui orientações importantes no que tange ao respeito às relações étnico-raciais, ao reconhecimento e valorização da história e cultura dos afro-brasileiros, à diversidade da nação brasileira e ao igual direito a uma educação de qualidade para os afro-descendentes. Acreditamos que sua divulgação, análise e debate no interior das instituições escolares é um caminho profícuo para a promoção da cidadania e do apoio às populações negras que vivem em situações de vulnerabilidade social, com vistas à construção de uma sociedade mais justa e democrática.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Do parecer que instituiu as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana. Parecer CNE/CP nº 3/2004, aprovado em 10 de março de 2004. Relatora: Petronilha Beatriz Gonçalves e Silva. Disponível em<*http://www.semesp.org.br/portal/index.php?p=legislacao_secoes&sec=41*>

I – RELATÓRIO

Questões introdutórias

O parecer procura oferecer uma resposta, entre outras, na área da educação, à demanda da população afrodescendente, no sentido de políticas de ações afirmativas, isto é, de políticas de reparações, e de reconhecimento e valorização de sua história, cultura, identidade. Trata, ele, de política curricular, fundada em dimensões históricas, sociais, antropológicas oriundas da realidade brasileira, e busca combater o racismo e discriminações que atingem particularmente os negros. Nesta perspectiva, propõe a divulgação e produção de conhecimentos, a formação de atitudes, posturas e valores que eduquem cidadãos orgulhosos de seu pertencimento étnico-racial – descendentes de africanos, povos indígenas, descendentes de europeus, de asiáticos – para interagirem na construção de uma nação democrática, em que todos igualmente tenham seus direitos garantidos e sua identidade valorizada.

É importante salientar que tais políticas têm como meta o direito dos negros se reconhecerem na cultura nacional, expressarem visões de mundo próprias, manifestarem com autonomia, individual e coletiva, seus pensamentos. É necessário sublinhar que tais políticas têm também como meta o direito de os negros, assim como de todos cidadãos brasileiros, cursarem cada um dos níveis de ensino, em escolas devidamente instaladas

e equipadas, orientados por professores qualificados para o ensino das diferentes áreas de conhecimentos; com formação para lidar com as tensas relações produzidas pelo racismo e discriminações, sensíveis e capazes de conduzir a reeducação das relações entre diferentes grupos étnico-raciais, ou seja, entre descendentes de africanos, de europeus, de asiáticos, e povos indígenas. Essas condições materiais das escolas e de formação de professores são indispensáveis para uma educação de qualidade, para todos, assim como o é o reconhecimento e valorização da história, cultura e identidade dos descendentes de africanos.

Políticas de Reparações, de Reconhecimento e Valorização, de Ações Afirmativas

A demanda por *reparações* visa a que o Estado e a sociedade tomem medidas para ressarcir os descendentes de africanos negros dos danos psicológicos, materiais, sociais, políticos e educacionais sofridos sob o regime escravista, bem como em virtude das políticas explícitas ou tácitas de branqueamento da população, de manutenção de privilégios exclusivos para grupos com poder de governar e de influir na formulação de políticas, no pós-abolição. Visa também a que tais medidas se concretizem em iniciativas de combate ao racismo e a toda sorte de discriminações.

Cabe ao Estado promover e incentivar políticas de reparações, no que cumpre ao disposto na Constituição Federal, Art. 205, que assinala o dever do Estado de garantir indistintamente, por meio da educação, iguais direitos para o pleno desenvolvimento de todos e de cada um, enquanto pessoa, cidadão ou profissional. Sem a intervenção do Estado, os postos à margem, entre eles os afro-brasileiros, dificilmente, e as estatísticas o mostram sem deixar dúvidas, romperão o sistema meritocrático que agrava desigualdades e gera injustiça, ao reger-se por critérios de exclusão, fundados em preconceitos e manutenção de privilégios para os sempre privilegiados.

Políticas de reparações voltadas para a educação dos negros devem oferecer garantias, a essa população, de ingresso, permanência e sucesso na educação escolar, de valorização do patrimônio histórico-cultural afro-brasileiro, de aquisição das competências e dos conhecimentos tidos como indispensáveis para continuidade nos estudos, de condições para alcançar todos os requisitos tendo em vista a conclusão de cada um dos níveis de ensino, bem como para atuar como cidadãos responsáveis e participantes, além de desempenharem com qualificação uma profissão.

A demanda da comunidade afro-brasileira por *reconhecimento,* valorização e afirmação de direitos, no que diz respeito à educação, passou a ser particularmente apoiada com a promulgação da Lei 10639/2003, que alterou a Lei 9394/1996, estabelecendo a obrigatoriedade do ensino de história e cultura afro-brasileira e africana.

Reconhecimento implica justiça e iguais direitos sociais, civis, culturais e econômicos, bem como valorização da diversidade daquilo que distingue os negros dos outros grupos que compõem a população brasileira. E isso requer mudança nos discursos, raciocínios, lógicas, gestos, posturas, modo de tratar as pessoas negras. Requer também que se conheça a sua história e cultura apresentadas, explicadas, buscando-se especificamente desconstruir o mito da democracia racial na sociedade brasileira; mito este que difunde a crença de que, se os negros não atingem os mesmos patamares que os não negros, é por falta de competência ou de interesse, desconsiderando as desigualdades seculares que a estrutura social hierárquica cria com prejuízos para os negros.

Reconhecimento requer a adoção de políticas educacionais e de estratégias pedagógicas de valorização da diversidade, a fim de superar a desigualdade étnico-racial presente na educação escolar brasileira, nos diferentes níveis de ensino.

Reconhecer exige que se questionem relações étnico-raciais baseadas em preconceitos que desqualificam os negros e salientam estereótipos depreciativos, palavras e atitudes que, velada ou explicitamente violentas, expressam sentimentos de superioridade em relação aos negros, próprios de uma sociedade hierárquica e desigual.

Reconhecer é também valorizar, divulgar e respeitar os processos históricos de resistência negra desencadeados pelos africanos escravizados no Brasil e por seus descendentes na contemporaneidade, desde as formas individuais até as coletivas.

Reconhecer exige a valorização e respeito às pessoas negras, a sua descendência africana, sua cultura e história. Significa buscar compreender seus valores e lutas, ser sensível ao sofrimento causado por tantas formas de desqualificação: apelidos depreciativos, brincadeiras, piadas de mau gosto sugerindo incapacidade, ridicularizando seus traços físicos, a textura de seus cabelos, fazendo pouco das religiões de raiz africana. Implica criar condições para que os estudantes negros não sejam rejeitados em virtude da cor da sua pele, menosprezados em virtude de antepassados seus terem sido explorados como escravos, não sejam desencorajados de prosseguir estudos, de estudar questões que dizem respeito à comunidade negra.

Reconhecer exige que os estabelecimentos de ensino, freqüentados em sua maioria por população negra, contem com instalações e equipamentos sólidos, atualizados, com professores competentes no domínio dos conteúdos de ensino, comprometidos com a educação de negros e brancos, no sentido de que venham a relacionar-se com respeito, sendo capazes de corrigir posturas, atitudes e palavras que impliquem desrespeito e discriminação.

Políticas de reparações e de reconhecimento formarão programas de *ações afirmativas*, isto é, conjuntos de ações políticas dirigidas à correção de desigualdades raciais e sociais, orientadas para oferta de tratamento diferenciado com vista a corrigir desvantagens e marginalização criadas e mantidas por estrutura social excludente e discriminatória. Ações afirmativas atendem ao determinado pelo Programa Nacional de Direitos Humanos[1], bem como a compromissos internacionais assumidos pelo Brasil, com o objetivo de combate ao racismo e a discriminações, tais como: a Convenção da UNESCO de 1960, direcionada ao combate ao racismo em todas as formas de ensino, bem como a Conferência Mundial de Combate ao Racismo, Discriminação Racial, Xenofobia e Discriminações Correlatas de 2001.

Assim sendo, sistemas de ensino e estabelecimentos de diferentes níveis converterão as demandas dos afro-brasileiros em políticas públicas de Estado ou institucionais, ao tomarem decisões e iniciativas com vista a reparações, reconhecimento e valorização da história e cultura dos afro-brasileiros, à constituição de programas de ações afirmativas, medidas estas coerentes com um projeto de escola, de educação, de formação de cidadãos que explicitamente se esbocem nas relações pedagógicas cotidianas. Medidas que, convêm, sejam compartilhadas pelos sistemas de ensino, estabelecimentos, processos de formação de professores, comunidade, professores, alunos e seus pais.

Medidas que repudiam, como prevê a Constituição Federal em seu Art.3º, IV, o "preconceito de origem, raça, sexo, cor, idade e quaisquer outras formas de discriminação" e reconhecem

que todos são portadores de singularidade irredutível e que a formação escolar tem de estar atenta para o desenvolvimento de suas personalidades (Art.208, IV).

Educação das relações étnico-raciais

O sucesso das políticas públicas de Estado, institucionais e pedagógicas visando a reparações, reconhecimento e valorização da identidade, da cultura e da história dos negros brasileiros depende necessariamente de condições físicas, materiais, intelectuais, afetivas favoráveis para o ensino e para aprendizagens; em outras palavras, todos os alunos negros e não negros, bem como seus professores precisam sentir-se valorizados e apoiados. Depende também, de maneira decisiva, da reeducação das relações entre negros e brancos, o que aqui estamos designando como relações étnico-raciais. Depende, ainda, de trabalho conjunto, de articulação entre processos educativos escolares, políticas públicas, movimentos sociais, visto que as mudanças éticas, culturais, pedagógicas e políticas nas relações étnico-raciais não se limitam à escola.

É importante destacar que se entende por raça a construção social forjada nas tensas relações entre brancos e negros, muitas vezes simuladas como harmoniosas, nada tendo a ver com o conceito biológico de raça cunhado no século XVIII e hoje sobejamente superado. Cabe esclarecer que o termo raça é utilizado com freqüência nas relações sociais brasileiras, para informar como determinadas características físicas, como cor de pele, tipo de cabelo, entre outras, influenciam, interferem e até mesmo determinam o destino e o lugar social dos sujeitos no interior da sociedade brasileira. Contudo, o termo foi ressignificado pelo Movimento Negro que, em várias situações, o utiliza com um sentido político e de valorização do legado deixado pelos africanos. É importante também explicar que o emprego do termo étnico, na expressão étnico-racial, serve para marcar que essas relações tensas devidas a diferenças na cor da pele e traços fisionômicos o são também devido à raiz cultural plantada na ancestralidade africana, que difere em visão de mundo, valores e princípios das de origem indígena, européia e asiática.

Convivem, no Brasil, de maneira tensa, a cultura e o padrão estético negro e africano e um padrão estético e cultural branco europeu. Porém, a presença da cultura negra e o fato de 45% da população brasileira ser composta de negros (de acordo com o censo do IBGE) não têm sido suficientes para eliminar ideologias, desigualdades e estereótipos racistas. Ainda persiste em nosso país um imaginário étnico-racial que privilegia a brancura e valoriza principalmente as raízes européias da sua cultura, ignorando ou pouco valorizando as outras, que são a indígena, a africana, a asiática.

Os diferentes grupos, em sua diversidade, que constituem o Movimento Negro brasileiro, têm comprovado o quanto é dura a experiência dos negros de ter julgados negativamente seu comportamento, idéias e intenções antes mesmo de abrirem a boca ou tomarem qualquer iniciativa. Têm, eles, insistido no quanto é alienante a experiência de fingir ser o que não é para ser reconhecido, de quão dolorosa pode ser a experiência de deixar-se assimilar por uma visão de mundo, que pretende impor-se como superior e por isso universal e que obriga a negarem a da tradição do seu povo.

Se não é fácil ser descendente de seres humanos escravizados e forçados à condição de objetos utilitários ou a semoventes, também é difícil descobrir-se descendente dos escravizadores, temer, embora veladamente, revanche dos que, por cinco séculos, têm sido desprezados e massacrados.

Para reeducar as relações étnico-raciais no Brasil é necessário fazer emergir as dores e medos que têm sido gerados. É preciso entender que o sucesso de uns tem o preço da marginalização e da desigualdade impostas a outros. E então decidir que sociedade queremos construir daqui para frente.

Como bem salientou Frantz Fanon[2], os descendentes dos mercadores de escravos, dos senhores de ontem, não têm, hoje, de assumir culpa pelas desumanidades provocadas por seus antepassados. No entanto, têm eles a responsabilidade moral e política de combater o racismo, as discriminações e juntamente com os que vêm sendo mantidos à margem, os negros, construir relações raciais e sociais sadias, em que todos cresçam e se realizem enquanto seres humanos e cidadãos. Não fossem por essas razões, eles as teriam de assumir, pelo fato de usufruírem do muito que o trabalho escravo possibilitou ao país.

Assim sendo, a educação das relações étnico-raciais impõe aprendizagens entre brancos e negros, trocas de conhecimentos, quebra de desconfianças, projeto conjunto para construção de uma sociedade, justa, igual, equânime.

Combater o racismo, trabalhar pelo fim da desigualdade social e racial, empreender reeducação das relações étnico-raciais não são tarefas exclusivas da escola. As formas de discriminação de qualquer natureza não têm o seu nascedouro na escola, porém o racismo, as desigualdades e discriminações correntes na sociedade perpassam por ali. Para que as instituições de ensino desempenhem a contento o papel de educar, é necessário que se constituam em espaço democrático de produção e divulgação de conhecimentos e de posturas que visam a uma sociedade justa. A escola tem papel preponderante para eliminação das discriminações e para emancipação dos grupos discriminados, ao proporcionar acesso aos conhecimentos científicos, a registros culturais diferenciados, à conquista de racionalidade que rege as relações sociais e raciais, a conhecimentos avançados, indispensáveis para consolidação e concerto das nações como espaços democráticos e igualitários.

Para obter êxito, a escola e seus professores não podem improvisar. Têm de desfazer a mentalidade racista e discriminadora secular, superando o etnocentrismo europeu, reestruturando relações étnico-raciais e sociais, desalienando processos pedagógicos. Isso não pode ficar reduzido a palavras e a raciocínios desvinculados da experiência de ser inferiorizados vivida pelos negros, tampouco das baixas classificações que lhe são atribuídas nas escalas de desigualdades sociais, econômicas, educativas e políticas.

Diálogo com estudos que analisam essas realidades e fazem propostas, bem como grupos do Movimento Negro, presentes nas diferentes regiões e estados, assim como inúmeras cidades, são imprescindíveis para que se vençam discrepâncias entre o que se sabe e a realidade, se compreendam concepções e ações, uns dos outros, se elabore projeto comum de combate ao racismo e a discriminações.

Temos, pois, pedagogias de combate ao racismo e a discriminações por criar. É claro que há experiências de professores e de algumas escolas, ainda isoladas, que muito vão ajudar.
Para empreender a construção dessas pedagogias, é fundamental que se desfaçam alguns equívocos. Um deles diz respeito à preocupação de professores no sentido de designar ou não seus alunos negros como negros ou como pretos, sem ofensas.

Em primeiro lugar, é importante esclarecer que ser negro no Brasil não se limita às características físicas. Trata-se, também, de uma escolha política. Por isso, o é quem assim se

define. Em segundo lugar, cabe lembrar que preto é um dos quesitos utilizados pelo IBGE para classificar, ao lado dos outros – branco, pardo, indígena - a cor da população brasileira. Pesquisadores de diferentes áreas, inclusive da educação, para fins de seus estudos, agregam dados relativos a pretos e pardos sob a categoria negros, já que ambos reúnem, conforme alerta o Movimento Negro, aqueles que reconhecem sua ascendência africana.

É importante tomar conhecimento da complexidade que envolve o processo de construção da identidade negra em nosso país. Processo esse, marcado por uma sociedade que, para discriminar os negros, utiliza-se tanto da desvalorização da cultura de matriz africana como dos aspectos físicos herdados pelos descendentes de africanos. Nesse processo complexo, é possível, no Brasil, que algumas pessoas de tez clara e traços físicos europeus, em virtude de o pai ou a mãe ser negro(a), se designarem negros; que outros, com traços físicos africanos, se digam brancos. É preciso lembrar que o termo negro começou a ser usado pelos senhores para designar pejorativamente os escravizados e esse sentido negativo da palavra se estende até hoje. Contudo, o Movimento Negro ressignificou esse termo dando-lhe um sentido político e positivo. Lembremos os motes muito utilizados no final dos anos 1970 e no decorrer dos anos 1980, 1990: Negro é lindo! Negra, cor da raça brasileira! Negro que te quero negro! 100% Negro! Não deixe sua cor passar em branco! Este último utilizado na campanha do censo de 1990.

Outro equívoco a enfrentar é a afirmação de que os negros se discriminam entre si e que são racistas também. Essa constatação tem de ser analisada no quadro da ideologia do branqueamento que divulga a idéia e o sentimento de que as pessoas brancas seriam mais humanas, teriam inteligência superior e por isso teriam o direito de comandar e de dizer o que é bom para todos. Cabe lembrar que no pós-abolição foram formuladas políticas que visavam ao branqueamento da população, pela eliminação simbólica e material da presença dos negros. Nesse sentido, é possível que pessoas negras sejam influenciadas pela ideologia do branqueamento e, assim, tendam a reproduzir o preconceito do qual são vítimas. O racismo imprime marcas negativas na subjetividade dos negros e também na dos que os discriminam.

Mais um equívoco a superar é a crença de que a discussão sobre a questão racial se limita ao Movimento Negro e a estudiosos do tema e não à escola. A escola enquanto instituição social responsável por assegurar o direito da educação a todo e qualquer cidadão, deverá se posicionar politicamente, como já vimos, contra toda e qualquer forma de discriminação. A luta pela superação do racismo e da discriminação racial é, pois, tarefa de todo e qualquer educador, independentemente do seu pertencimento étnico-racial, crença religiosa ou posição política. O racismo, segundo o Artigo 5º da Constituição Brasileira, é crime inafiançável e isso se aplica a todos os cidadãos e instituições, inclusive, a escola.

Outro equívoco a esclarecer é o de que o racismo, o mito da democracia racial e a ideologia do branqueamento só atingem os negros. Enquanto processos estruturantes e constituintes da formação histórica e social brasileira, estes estão arraigados no imaginário social e atingem negros, brancos e outros grupos étnicoraciais. As formas, os níveis e os resultados desses processos incidem de maneira diferente sobre os diversos sujeitos e interpõem diferentes dificuldades nas suas trajetórias de vida, escolares e sociais. Por isso, a construção de estratégias educacionais que visem ao combate ao racismo é uma tarefa de todos os educadores, independentemente do seu pertencimento étnico-racial.

Pedagogias de combate ao racismo e a discriminações elaboradas com o objetivo de educação das relações étnico/raciais positivas têm como objetivo fortalecer entre os

negros e despertar entre os brancos a consciência negra. Entre os negros poderão oferecer conhecimentos e segurança para orgulharem-se da sua origem africana; para os brancos poderão permitir que identifiquem as influências, a contribuição, a participação e a importância da história e da cultura dos negros no seu jeito de ser, viver, de se relacionar com as outras pessoas, notadamente as negras. Também farão parte de um processo de reconhecimento, por parte do Estado, da sociedade e da escola, da dívida social que têm em relação ao segmento negro da população, possibilitando uma tomada de posição explícita contra o racismo e a discriminação racial e a construção de ações afirmativas nos diferentes níveis de ensino da educação brasileira.

Tais pedagogias precisam estar atentas para que todos, negros e não negros, além de ter acesso a conhecimentos básicos tidos como fundamentais para a vida integrada à sociedade, exercício profissional competente, recebam formação que os capacite para forjar novas relações étnico-raciais. Para tanto, há necessidade, como já vimos, de professores qualificados para o ensino das diferente áreas de conhecimentos e além disso sensíveis e capazes de direcionar positivamente as relações entre pessoas de diferentes pertencimentos étnico-raciais, no sentido do respeito e da correção de posturas, atitudes, palavras preconceituosas. Daí a necessidade de se insistir e investir para que os professores, além de sólida formação na área específica de atuação, recebam formação que os capacite não só a compreender a importância das questões relacionadas à diversidade étnico-racial, mas a lidar positivamente com elas e sobretudo criar estratégias pedagógicas que possam auxiliar a reeducá-las.

Até aqui apresentaram-se orientações que justificam e fundamentam as determinações de caráter normativo que seguem.

História e Cultura Afro-Brasileira e Africana – Determinações

A obrigatoriedade de inclusão de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana nos currículos da Educação Básico trata-se de decisão política, com fortes repercussões pedagógicas, inclusive na formação de professores. Com esta medida, reconhece-se que, além de garantir vagas para negros nos bancos escolares, é preciso valorizar devidamente a história e cultura de seu povo, buscando reparar danos, que se repetem há cinco séculos, a sua identidade e a direitos seus. A relevância do estudo de temas decorrentes da história e cultura afro-brasileira e africana não se restringem à população negra, ao contrário dizem respeito a todos os brasileiros, uma vez que devem educar-se enquanto cidadãos atuantes no seio de uma sociedade multicultural e pluriétnica, capazes de construir uma nação democrática.

É importante destacar que não se trata de mudar um foco etnocêntrico marcadamente de raiz européia por um africano, mas de ampliar o foco dos currículos escolares para a diversidade cultural, racial, social e econômica brasileira. Nessa perspectiva, cabe às escolas incluir no contexto dos estudos e atividades que proporciona diariamente também as contribuições histórico-culturais dos povos indígenas e dos descendentes de asiáticos, além das de raiz africana e européia. É preciso ter clareza que o Art. 26A, acrescido à Lei 9394/1996, provoca bem mais do que inclusão de novos conteúdos, exige que se repensem relações étnico-raciais, sociais, pedagógicas, procedimentos de ensino, condições oferecidas para aprendizagem, objetivos tácitos e explícitos da educação oferecida pelas escolas.

A autonomia dos estabelecimentos de ensino para compor os projetos pedagógicos, no cumprimento do exigido pelo Art. 26A da Lei 9394/1996, permite que se valham

da colaboração das comunidades a que a escola serve, do apoio direto ou indireto de estudiosos e do Movimento Negro, com os quais estabelecerão canais de comunicação, encontrarão formas próprias de incluir nas vivências promovidas pela escola, inclusive em conteúdos de disciplinas, as temáticas em questão. Caberá aos sistemas de ensino, às mantenedoras, à coordenação pedagógica dos estabelecimentos de ensino e aos professores com base neste parecer, estabelecer conteúdos de ensino, unidades de estudos, projetos e programas, abrangendo os diferentes componentes curriculares. Caberá, aos administradores dos sistemas de ensino e das mantenedoras prover as escolas, seus professores e alunos de material bibliográfico e de outros materiais didáticos, além de acompanhar os trabalhos desenvolvidos, a fim de evitar que questões tão complexas, muito pouco tratadas, tanto na formação inicial como continuada de professores, sejam abordadas de maneira resumida, incompleta, com erros.

Em outras palavras, aos estabelecimentos de ensino está sendo atribuída responsabilidade de acabar com o modo falso e reduzido de tratar a contribuição dos africanos escravizados e de seus descendentes para a construção da nação brasileira; de fiscalizar para que, no seu interior,os alunos negros deixem de sofrer os primeiros e continuados atos de racismo de que são vítimas. Sem dúvidas, assumir essas responsabilidades implica compromisso com o entorno sociocultural da escola, da comunidade onde essa se encontra e a que serve, compromisso com a formação de cidadãos atuantes e democráticos, capazes de compreender as relações sociais e étnico-raciais de que participam e ajudam a manter e/ou a reelaborar, capazes de decodificar palavras, fatos, situações a partir de diferentes perspectivas, de desempenhar-se em áreas de competências que lhes permitam continuar e aprofundar estudos em diferentes níveis de formação.

Precisa o Brasil, país multi-étnico e pluricultural, de organizações escolares em que todos se vejam incluídos, em que lhes seja garantido o direito de aprender e de ampliar conhecimentos, sem ser obrigados a negar a si mesmos, ao grupo étnico/racial a que pertencem, a adotar costumes, idéias, comportamentos que lhes são adversos. E esses certamente serão indicadores da qualidade da educação que estará sendo oferecida pelos estabelecimentos de ensino de diferentes níveis.

Para conduzir suas ações, os sistemas de ensino, os estabelecimentos, os professores terão como referência, entre outros pertinentes às bases filosóficas e pedagógicas que assumem, os princípios a seguir explicitados.

CONSCIÊNCIA POLÍTICA E HISTÓRICA DA DIVERSIDADE

Este princípio deve conduzir:

- à igualdade básica de pessoa humana como sujeito de direitos;

- à compreensão de que a sociedade é formada por pessoas que pertencem a grupos étnico-raciais distintos, que possuem cultura e história próprias, igualmente valiosas e que em conjunto constroem, na nação brasileira, sua história;

- ao conhecimento e à valorização da história dos povos africanos e da cultura afro-brasileira na construção histórica e cultural brasileira;

- à superação da indiferença, injustiça e desqualificação com que os negros, os povos indígenas e também as classes populares às quais os negros, no geral, pertencem, são comumente tratados;

- à desconstrução, por meio de questionamentos e análises críticas, objetivando eliminar conceitos, idéias, comportamentos veiculados pela ideologia do branqueamento, pelo mito da democracia racial, que tanto mal fazem a negros e brancos;

- à busca, da parte de pessoas, em particular de professores não familiarizados com a análise das relações étnico-raciais e sociais com o estudo de história e cultura afro-brasileira e africana, de informações e subsídios que lhes permitam formular concepções não baseadas em preconceitos e construir ações respeitosas;

- ao diálogo, via fundamental para entendimento entre diferentes, com a finalidade de negociações, tendo em vista objetivos comuns; visando a uma sociedade justa.

FORTALECIMENTO DE IDENTIDADES E DE DIREITOS

O princípio deve orientar para:

- o desencadeamento de processo de afirmação de identidades, de historicidade negada ou distorcida;

- o rompimento com imagens negativas forjadas por diferentes meios de comunicação, contra os negros e os povos indígenas;

- o esclarecimentos a respeito de equívocos quanto a uma identidade humana universal;

- o combate à privação e violação de direitos;

- a ampliação do acesso a informações sobre a diversidade da nação brasileira e sobre a recriação das identidades, provocada por relações étnico-raciais;

- as excelentes condições de formação e de instrução que precisam ser oferecidas, nos diferentes níveis e modalidades de ensino, em todos os estabelecimentos, inclusive os localizados nas chamadas periferias urbanas e nas zonas rurais.

Ações educativas de combate ao racismo e a discriminações

O princípio encaminha para:

- a conexão dos objetivos, estratégias de ensino e atividades com a experiência de vida dos alunos e professores, valorizando aprendizagens vinculadas às suas relações com pessoas negras, brancas, mestiças, assim como as vinculadas às relações entre negros, indígenas e brancos no conjunto da sociedade;

- a crítica pelos coordenadores pedagógicos, orientadores educacionais, professores, das representações dos negros e de outras minorias nos textos, materiais didáticos, bem como providências para corrigi-las;

- condições para professores, alunos pensarem, decidirem, agirem, assumindo responsabilidade por relações étnico-raciais positivas, enfrentando e superando discordâncias, conflitos, contestações, valorizando os contrastes das diferenças;

- valorização da oralidade, da corporeidade e da arte por exemplo como a dança, marcas da cultura de raiz africana, ao lado da escrita e da leitura;

- educação patrimonial, aprendizado a partir do patrimônio cultural afro-brasileiro, visando a preservá-lo e difundi-lo;

- o cuidado para que se dê um sentido construtivo à participação dos diferentes grupos sociais, étnico-raciais na construção da nação brasileira, aos elos culturais e históricos entre diferentes grupos étnico-raciais, às alianças sociais;

- participação de grupos do Movimento Negro, e de grupos culturais negros, bem como da comunidade em que se insere a escola, sob a coordenação dos professores, na elaboração de projetos político-pedagógicos que contemplem a diversidade étnico-racial.

Esses princípios e seus desdobramentos mostram exigências de mudança de mentalidade, de maneiras de pensar e agir dos indivíduos em particular, assim como das instituições e de suas tradições culturais. É nesse sentido que se fazem as seguintes determinações:

- O ensino de *História e Cultura Afro-Brasileira e Africana*, evitando-se distorções, envolverá articulação entre passado, presente e futuro no âmbito de experiências, construções e pensamentos produzidos em diferentes circunstâncias e realidades do povo negro. É meio privilegiado para a educação das relações étnico-raciais e têm por objetivos o reconhecimento e valorização da identidade, história e cultura dos afro-brasileiros, garantia de seus direitos de cidadãos, reconhecimento e igual valorização das raízes africanas da nação brasileira, ao lado das indígenas, européias, asiáticas.

- O ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana se farão por diferentes meios, em atividades curriculares ou não, em que: - se explicite, busque compreender e interpretar, na perspectiva de quem o formule, diferentes formas de expressão e de organização de raciocínios e pensamentos de raiz da cultura africana; - promovam-se oportunidades de diálogo em que se conheçam, se ponham em comunicação diferentes sistemas simbólicos e estruturas conceituais, bem como se busquem formas de convivência respeitosa, além da construção de projeto de sociedade em que todos se sintam encorajados a expor, defender sua especificidade étnico-racial e a buscar garantias para que todos o façam; - sejam incentivadas atividades em que pessoas – estudantes, professores, servidores, integrantes da comunidade externa aos estabelecimentos de ensino – de diferentes culturas interatuem e se interpretem reciprocamente, respeitando os valores, visões de mundo, raciocínios e pensamentos de cada um.

- O ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana, a educação das relações étnico-raciais, tal como explicita o presente parecer, se desenvolverão no cotidiano das escolas, nos diferentes níveis e modalidades de ensino, como conteúdo de disciplinas[3] particularmente Educação Artística, Literatura e História do Brasil, sem prejuízo das demais[4], em atividades curriculares ou não, trabalhos em salas de aula, nos laboratórios de ciências e de informática, na utilização de sala de leitura, biblioteca, brinquedoteca, áreas de recreação, quadra de esportes e outros ambientes escolares.

- O ensino de Hi*stória Afro-Brasileira* abrangerá, entre outros conteúdos, iniciativas e organizações negras, incluindo a história de quilombos, a começar pelo de Palmares, e de remanescentes de quilombos, que têm contribuído para o desenvolvimento de comunidades, bairros, localidades, municípios, regiões (Exemplos: associações negras recreativas, culturais, educativas, artísticas, de assistência, de pesquisa, irmandades religiosas, grupos do Movimento Negro). Será dado destaque a acontecimentos, realizações próprios de cada região, localidade.

- Datas significativas para cada região e localidade serão devidamente assinaladas. O 13 de maio, Dia Nacional de Luta contra o Racismo, será tratado como o dia de denúncia das repercussões das políticas de eliminação física e simbólica da população afro-brasileira no pós-abolição, e de divulgação dos significados da Lei áurea para os negros. No 20 de novembro será celebrado o Dia Nacional da Consciência Negra, entendendo-se consciência negra nos termos explicitados anteriormente neste parecer. Entre outras datas de significado histórico e político deverá ser assinalado o 21 de março, dia Internacional de Luta pela Eliminação da Discriminação Racial.

- Em História da África, tratada em perspectiva positiva, não só de denúncia da miséria e discriminações que atingem o continente, nos tópicos pertinentes se fará articuladamente com a história dos afrodescendentes no Brasil e serão abordados temas relativos: - ao papel dos anciãos e dos griots como guardiãos da memória histórica; - à história da ancestralidade e religiosidade africana; - aos núbios e aos egípcios, como civilizações que contribuíram decisivamente para o desenvolvimento da humanidade; - às civilizações e organizações políticas pré-coloniais, como os reinos do Mali, do Congo e do Zimbabwe; - ao tráfico e à escravidão do ponto de vista dos escravizados; - ao papel dos europeus, dos asiáticos e também de africanos no tráfico;- à ocupação colonial na perspectiva dos africanos; - às lutas pela independência política dos países africanos; - às ações em prol da união africana em nossos dias, bem como o papel da União Africana, para tanto; - às relações entre as culturas e as histórias dos povos do continente africano e os da diáspora; - à formação compulsória da diáspora, vida e existência cultural e histórica dos africanos e seus descendentes fora da África; - à diversidade da diáspora, hoje, nas Américas, Caribe, Europa, Ásia; - aos acordos políticos, econômicos, educacionais e culturais entre África, Brasil e outros países do diáspora.

- O ensino de Cultura Afro-Brasileira destacará o jeito próprio de ser, viver e pensar manifestado tanto no dia a dia, quanto em celebrações como congadas, moçambiques, ensaios, maracatus, rodas de samba, entre outras

- O ensino de Cultura Africana abrangerá: - as contribuições do Egito para a ciência e filosofia ocidentais; - as universidades africanas Tambkotu, Gao, Djene que floresciam no século XVI; - as tecnologias de agricultura, de beneficiamento de cultivos, de mineração e de edificações trazidas pelos escravizados, bem como a produção científica, artística (artes plásticas, literatura, música, dança, teatro) política, na atualidade

- O ensino de História e de Cultura Afro-Brasileira, far-se-á por diferentes meios, inclusive a realização de projetos de diferente natureza, no decorrer do ano letivo, com vista à divulgação e estudo da participação dos africanos e de seus descendentes em episódios da história do Brasil, na construção econômica, social e cultural da nação, destacando-se a atuação de negros em diferentes áreas do conhecimento, de atuação profissional, de criação tecnológica e artística, de luta social (tais como: Zumbi, Luiza Nahim, Aleijadinho, Padre Maurício, Luiz Gama, Cruz e Souza, João Cândido, André Rebouças, Teodoro Sampaio, José Correia Leite, Solano Trindade, Antonieta de Barros, Edison Carneiro, Lélia Gonzáles, Beatriz Nascimento, Milton Santos, Guerreiro Ramos, Clóvis Moura, Abdias do Nascimento, Henrique Antunes Cunha, Tereza Santos, Emmanuel Araújo, Cuti, Alzira Rufino, Inaicyra Falcão dos Santos, entre outros).

- O ensino de História e Cultura Africana se fará por diferentes meios, inclusive a realização de projetos de diferente natureza, no decorrer do ano letivo, com vista à

divulgação e estudo da participação dos africanos e de seus descendentes na diáspora, em episódios da história mundial, na construção econômica, social e cultural das nações do continente africano e da diáspora, destacando-se a atuação de negros em diferentes áreas do conhecimento, de atuação profissional, de criação tecnológica e artística, de luta social (entre outros: rainha Nzinga, Toussaint-Louverture, Martin Luther King, Malcon X, Marcus Garvey, Aimé Cesaire, Léopold Senghor, Mariama Bâ, Amílcar Cabral, Cheik Anta Diop, Steve Biko, Nelson Mandela, Aminata Traoré, Christiane Taubira).

Para tanto, os sistemas de ensino e os estabelecimentos de educação básica, nos níveis de educação infantil, ensino fundamental, ensino médio, educação de jovens e adultos, educação superior, precisarão providenciar:

- Registro da história não contada dos negros brasileiros, tais como em remanescentes de quilombos, comunidades e territórios negros urbanos e rurais.

- Apoio sistemático aos professores, para elaboração de planos, projetos, seleção de conteúdos e métodos de ensino, cujo foco seja História e Cultura Afro-Brasileira e Africana e a Educação das Relações Énico-Raciais.

- Mapeamento e divulgação de experiências pedagógicas de escolas, estabelecimentos de ensino superior, secretarias de educação, assim como levantamento das principais dúvidas e dificuldades dos professores em relação ao trabalho com a questão racial na escola, e encaminhamento de medidas para resolvê-las, feitos pela administração dos sistemas de ensino e por Núcleo de Estudos Afro-Brasileiros.

- Articulação entre os sistemas de ensino, estabelecimentos de ensino superior, centros de pesquisa, Núcleos de Estudos Afro-Brasileiros, escolas, comunidade e movimentos sociais, visando a formação de professores para a diversidade étnico/racial.

- Instalação, nos diferentes sistemas de ensino, de grupo de trabalho para discutir e coordenar planejamento e execução da formação de professores para atender ao disposto neste parecer quanto à Educação das Relações Étnico-Raciais e ao determinado nos Art. 26 e 26A da Lei 9394/1996, com o apoio do Sistema Nacional de Formação Continuada e Certificação de Professores do MEC.

- Introdução, nos cursos de formação de professores e de outros profissionais da educação, de análises das relações sociais e raciais, no Brasil; de conceitos e de suas bases teóricas, tais como racismo, discriminações, intolerância, preconceito, estereótipo, raça, etnia, cultura, classe social, diversidade, diferença, multiculturalismo; de práticas pedagógicas, de materiais e de textos didáticos, na perspectiva da reeducação das relações étnico-raciais e do ensino e aprendizagem da História e cultura dos Afro-brasileiros e dos Africanos.

- Inclusão de discussão da questão racial como parte integrante da matriz curricular, tanto dos cursos de licenciatura para educação infantil, os anos iniciais e finais do ensino fundamental, ensino médio, educação de jovens e adultos, como de processos de formação continuada de professores, inclusive de docentes no ensino superior.

- Inclusão, respeitada a autonomia dos estabelecimentos do ensino superior, nos conteúdos de disciplinas e em atividades curriculares dos cursos que ministra, de Educação das Relações Étnico-Raciais, de conhecimentos de matriz africana e/ou que dizem respeito a população

negra Por exemplo: - em Medicina , entre outras questões estudo da anemia falciforme, da problemática da pressão alta; - em Matemática, contribuições de raiz africana, identificadas e descritas pela Etno-Matematica; em Filosofia, estudo da filosofia tradicional africana e de contribuições de filósofos africanos e afrodescendentes da atualidade.

- Inclusão de bibliografia relativa à história e cultura afro-brasileira e africana às relações étnico-raciais, aos problemas desencadeados pelo racismo e por outras discriminações, à pedagogia anti-racista nos programas de concursos públicos para admissão de professores.

- Inclusão, em documentos normativos e de planejamento dos estabelecimentos de ensino de todos os níveis - estatutos, regimentos, planos pedagógicos, planos de ensino de objetivos explícitos, assim como de procedimentos para sua consecução, visando ao combate ao racismo, a discriminações, ao reconhecimento, valorização e respeito das histórias e culturas afro-brasileira e africana.

- Previsão, nos fins, responsabilidades e tarefas dos conselhos escolares e de outros órgão colegiados, do exame e encaminhamento de solução para situações de racismo e de discriminações, buscando-se criar situações educativas em que as vítimas recebam apoio requerido para superar o sofrimento, os agressores, orientação para que compreendam a dimensão do que praticaram e ambos, educação para o reconhecimento, valorização e respeito mútuos.

- Inclusão de personagens negros, assim como de outros grupos étnico-raciais, em cartazes e outras ilustrações sobre qualquer tema abordado na escola, a não ser quando tratar de manifestações culturais próprias de um determinado grupo étnico-racial.

- Organização de centros de documentação, bibliotecas, midiotecas, museus, exposições em que se divulguem valores, pensamentos, jeitos de ser e viver dos diferentes grupos étnico-raciais brasileiros, particularmentedos afrodescendentes.

- Identificação, com o apoio dos Núcleos de Estudos Afro-Brasileiros, de fontes de conhecimentos de origem africana, a fim de selecionarem-se conteúdos e procedimentos de ensino e de aprendizagens.

- Incentivo, pelos sistemas de ensino, a pesquisas sobre processos educativos orientados por valores, visões de mundo, conhecimentos afro-brasileiros e indígenas, com o objetivo de ampliação e fortalecimento de bases teóricas para a educação brasileira.

- Identificação, coleta, compilação de informações sobre a população negra, com vista à formulação de políticas públicas de Estado, comunitárias e institucionais.

- Edição de livros e de materiais didáticos, para diferentes níveis e modalidades de ensino, que atendam ao disposto neste parecer, em cumprimento ao disposto no Art. 26A da LDB, e para tanto abordem a pluralidade cultural e a diversidade étnico-racial da nação brasileira, corrijam distorções e equívocos em obras já publicadas sobre a história, a cultura, a identidade dos afrodescendentes, sob o incentivo e supervisão dos programas de difusão de livros educacionais do MEC - Programa Nacional do Livro Didático e Programa Nacional de Bibliotecas Escolares (PNBE).

- Divulgação, pelos sistemas de ensino e mantenedoras, com o apoio dos Núcleos de Estudos Afro-Brasileiros, de uma bibliografia afro-brasileira e de outros materiais como mapas da diáspora, de África, de quilombos brasileiros, fotografias de territórios negros

urbanos e rurais, reprodução de obras de arte afro-brasileiras e africana a serem distribuídos nas escolas de sua rede, com vistas à formação de professores e alunos para o combate à discriminação e ao racismo.

- Oferta de educação básica em áreas de remanescentes de quilombos, contando as escolas com professores e pessoal administrativo que se disponham a conhecer física e culturalmente a comunidade e a formar-se para trabalhar com suas especificidades.

- Garantia, pelos sistemas de ensino e entidades mantenedoras, de condições humanas, materiais e financeiras para execução de projetos com o objetivo de Educação das Relações Étnico-raciais e estudo de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana, assim como organização de serviços e atividades que controlem, avaliem e redimensionem sua consecução, que exerçam fiscalização das políticas adotadas e providenciem correção de distorções.

- Realização, pelos sistemas de ensino federal, estadual e municipal, de atividades periódicas, com a participação das redes das escolas públicas e privadas, de exposição, avaliação e divulgação dos êxitos e dificuldades do ensino e aprendizagens de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana e da Educação das Relações Étnico-Raciais; assim como comunicação detalhada dos resultados obtidos ao Ministério da Educação, à Secretaria Especial de Promoção da Igualdade Racial, ao Conselho Nacional de Educação, e aos respectivos conselhos estaduais e municipais de educação, para que encaminhem providências, quando for o caso.

- Inclusão, nos instrumentos de avaliação das condições de funcionamento de estabelecimentos de ensino de todos os níveis, nos aspectos relativos ao currículo, atendimento, aos alunos, de quesitos que avaliem a implantação e execução do estabelecido neste parecer.

- Disponibilização deste parecer na sua íntegra para os professores de todos os níveis de ensino, responsáveis pelo ensino de diferentes disciplinas e atividades educacionais, assim como para outros profissionais interessados a fim de que possam estudar, interpretar as orientações, enriquecer, executar as determinações aqui feitas e avaliar seu próprio trabalho e resultados obtidos por seus alunos, considerando princípios e critérios apontados.

Notas

[1] Belém – Lei Municipal nº 7.6985, de 17 de janeiro de 1994, que "Dispõe sobre a inclusão, no currículo escolar da Rede Municipal de Ensino, na disciplina História, de conteúdo relativo ao estudo da Raça Negra na formação sócio-cultural brasileira e dá outras providências"

Aracaju – Lei Municipal nº 2.251, de 30 de novembro de 1994, que "Dispõe sobre a inclusão, no currículo escolar da rede municipal de ensino de 1º e 2º graus, conteúdos programáticos relativos ao estudo da Raça Negra na formação sócio-cultural brasileira e dá outras providências".

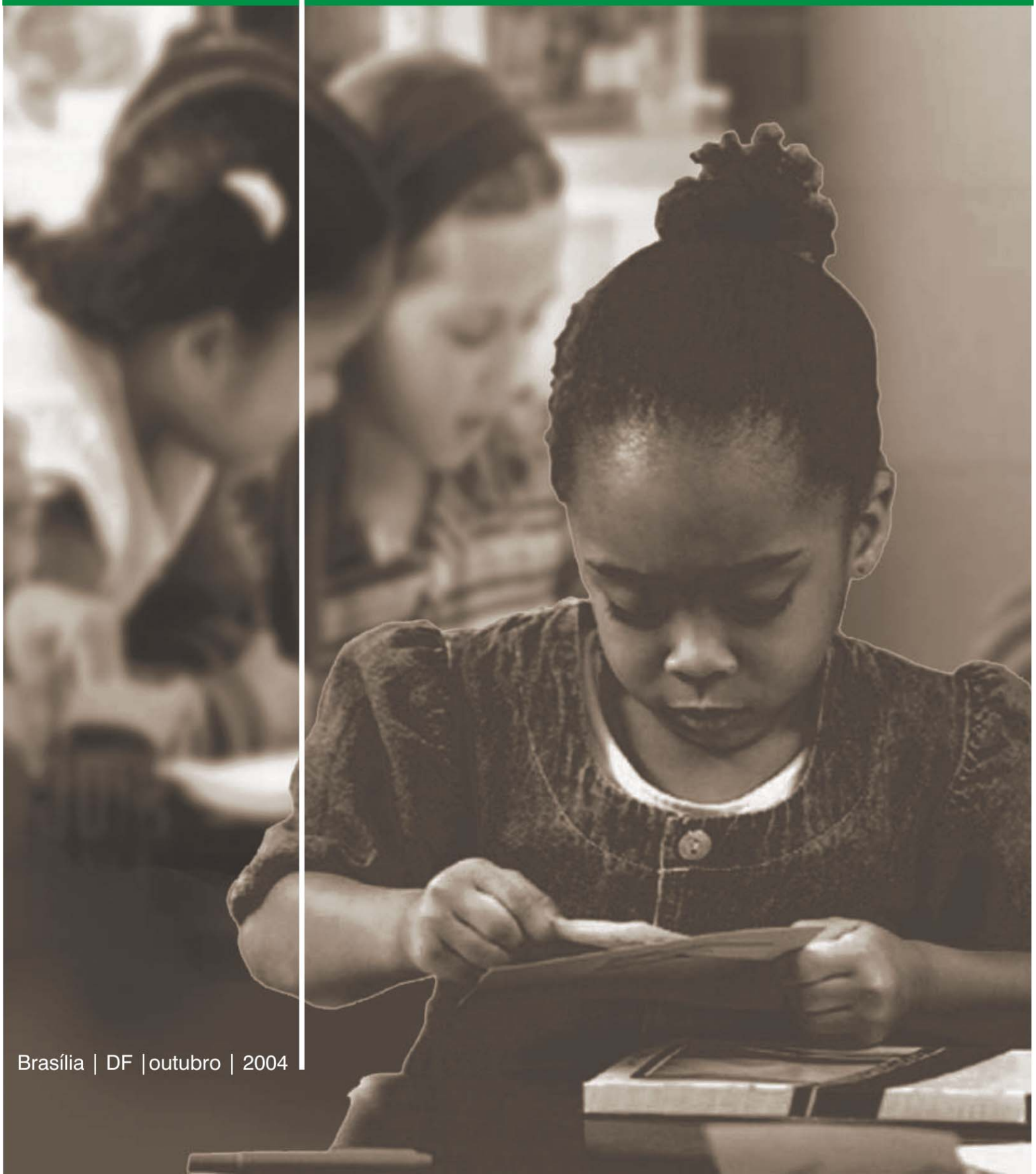
São Paulo – Lei Municipal nº 11.973, de 4 de janeiro de 1996, que "Dispõe sobre a introdução nos currículos das escolas municipais de 1º e 2º graus de estudos contra a discriminação"

[2] FRANTZ, Fanon. *Os Condenados da Terra*. 2. ed. Rio de Janeiro, Civilização Brasileira, 1979.

[3] § 2º, Art. 26A, Lei 9394/1996 : Os conteúdos referentes à História e Cultura Afro-Brasileira serão ministrados no âmbito de todo o currículo escolar, em especial nas áreas de Educação Artística e de Literatura e História Brasileiras.

[4] Neste sentido, ver obra que pode ser solicitada ao MEC: MUNANGA, Kabengele (Org.). Superando o Racismo na Escola. Brasília, Ministério da Educação, 2001.

Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana



Brasília | DF | outubro | 2004

Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana

Brasília | DF | Outubro | 2004

SUMÁRIO

Apresentação do MEC 5

Apresentação do SEPPIR 7

Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação
das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História
e Cultura Afro-Brasileira e Africana 9

RESOLUÇÃO Nº 1, de 17 de junho de 2004 31

LEI Nº 10.639, de 9 de janeiro de 2003 35

Apresentação do MEC

O Ministério da Educação, comprometido com a pauta de políticas afirmativas do governo federal, vem instituindo e implementando um conjunto de medidas e ações com o objetivo de corrigir injustiças, eliminar discriminações e promover a inclusão social e a cidadania para todos no sistema educacional brasileiro.

O Brasil, ao longo de sua história, estabeleceu um modelo de desenvolvimento excludente, impedindo que milhões de brasileiros tivessem acesso à escola ou nela permanecessem. Com a criação da Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade (Secad), o Ministério da Educação dá um grande passo para enfrentar a injustiça nos sistemas educacionais do país.

Garantir o exercício desse direito e forjar um novo modo de desenvolvimento com inclusão é um desafio que impõe ao campo da educação decisões inovadoras. Na reestruturação do MEC, o fortalecimento de políticas e a criação de instrumentos de gestão para a afirmação cidadã tornaram-se prioridades, valorizando a riqueza de nossa diversidade étnico-racial e cultural.

A constituição da Secad traduz uma inovação institucional. Pela primeira vez, estão reunidos os programas de alfabetização e de educação de jovens e adultos, as coordenações de educação indígena, diversidade e inclusão educacional, educação no campo e educação ambiental. Esta estrutura permite a articulação de programas de combate à discriminação racial e sexual com projetos de valorização da diversidade étnica. Um dos seus objetivos é tornar a multiplicidade de experiências pedagógicas dessas áreas em modos de renovação nas práticas educacionais. Mais do que uma reunião de programas, a tarefa da nova secretaria é articular as competências e experiências desenvolvidas, tanto pelos sistemas formais de ensino como pelas práticas de organizações sociais, em instrumentos de promoção da cidadania, da valorização da diversidade e de apoio às populações que vivem em situações de vulnerabilidade social.

Para democratizar a educação, é preciso mobilizar toda a sociedade. O MEC, por intermédio da Secad, tem a missão de promover a união de esforços com os governos estaduais e municipais, ONG's, sindicatos, associações profissionais e de moradores, contando com a cooperação de organismos internacionais para ampliar o acesso, garantir a permanência e contribuir para o aprimoramento de práticas e valores dos sistemas de ensino.

A presente publicação, parceria entre o Ministério da Educação e a Secretaria Especial de Políticas de Promoção da Igualdade Racial, tem o mérito de trazer ao conhecimento de todos os setores interessados da sociedade, questões, informações, bem como os marcos legais das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino da História e Cultura Afro- Brasileira e Africana, de acordo com a homologação, em 18 de maio de 2004, do Parecer 03/2204, de 10 de março, do Conselho Pleno do CNE aprovando o projeto de resolução dessas diretrizes. Amplia-se, assim, o debate sobre tema de alta relevância na agenda do Governo Federal.

Tarso Genro
Ministro da Educação

Apresentação do SEPPIR

O Brasil, Colônia, Império e República, teve historicamente, no aspecto legal, uma postura ativa e permissiva diante da discriminação e do racismo que atinge a população afro-descendente brasileira até hoje. O Decreto nº 1.331, de 17 de fevereiro de 1854, estabelecia que nas escolas públicas do país não seriam admitidos escravos, e a previsão de instrução para adultos negros dependia da disponibilidade de professores. O Decreto nº 7.031-A, de 6 de setembro de 1878, estabelecia que os negros só podiam estudar no período noturno e diversas estratégias foram montadas no sentido de impedir o acesso pleno dessa população aos bancos escolares.

Após a promulgação da Constituição de 1988, o Brasil busca efetivar a condição de um Estado democrático de direito com ênfase na cidadania e na dignidade da pessoa humana, contudo, ainda possui uma realidade marcada por posturas subjetivas e objetivas de preconceito, racismo e discriminação aos afro-descendentes, que, historicamente, enfrentam dificuldades para o acesso e a permanência nas escolas.

A educação constitui-se um dos principais ativos e mecanismos de transformação de um povo e é papel da escola, de forma democrática e comprometida com a promoção do ser humano na sua integralidade, estimular a formação de valores, hábitos e comportamentos que respeitem as diferenças e as características próprias de grupos e minorias. Assim, a educação é essencial no processo de formação de qualquer sociedade e abre caminhos para a ampliação da cidadania de um povo.

Nesse sentido, ao analisar os dados que apontam as desigualdades entre brancos e negros na educação, constata-se a necessidade de políticas específicas que revertam o atual quadro. Os números são ilustrativos dessa situação. Vejamos: pessoas negras têm menor número de anos de estudos do que pessoas brancas (4,2 anos para negros e 6,2 anos para brancos); na faixa etária de 14 a 15 anos, o índice de pessoas negras não alfabetizadas é 12% maior do que o de pessoas brancas na mesma situação; cerca de 15% das

crianças brancas entre 10 e 14 anos encontram-se no mercado de trabalho, enquanto 40,5% das crianças negras, na mesma faixa etária, vivem essa situação.

O governo federal, a partir da eleição do Presidente Luiz Inácio Lula da Silva, passou a redefinir o papel do Estado como propulsor das transformações sociais, reconhecendo as disparidades entre brancos e negros em nossa sociedade e a necessidade de intervir de forma positiva, assumindo o compromisso de eliminar as desigualdades raciais, dando importantes passos rumo à afirmação dos direitos humanos básicos e fundamentais da população negra brasileira.

Nesse contexto, o governo federal sancionou, em março de 2003, a Lei nº 10.639/03-MEC, que altera a LDB (Lei Diretrizes e Bases) e estabelece as Diretrizes Curriculares para a implementação da mesma. A 10.639 instituiu a obrigatoriedade do ensino da História da África e dos africanos no currículo escolar do ensino fundamental e médio. Essa decisão resgata historicamente a contribuição dos negros na construção e formação da sociedade brasileira.

Criou, em 21 de março de 2003, a Seppir (Secretaria Especial de Políticas de Promoção da Igualdade Racial) e instituiu a Política Nacional de Promoção da Igualdade Racial. Desta forma, recolocou a questão racial na agenda nacional e a importância de se adotarem políticas públicas afirmativas de forma democrática, descentralizada e transversal. O principal objetivo desses atos é promover alteração positiva na realidade vivenciada pela população negra e trilhar rumo a uma sociedade democrática, justa e igualitária, revertendo os perversos efeitos de séculos de preconceito, discriminação e racismo.

O governo federal, por meio da Seppir, assume o compromisso histórico de romper com os entraves que impedem o desenvolvimento pleno da população negra brasileira. O principal instrumento, para isso, é o encaminhamento de diretrizes que nortearão a implementação de ações afirmativas no âmbito da administração pública federal. Além disso, busca a articulação necessária com os estados, os municípios, as ONGs (Organizações Não-Governamentais) e a iniciativa privada para efetivar os pressupostos constitucionais e os tratados internacionais assinados pelo Estado brasileiro. Para exemplificar esta intenção, cabe ressaltar a parceria da Seppir com o MEC por meio das suas secretarias e órgãos que estão imbuídos do mesmo espírito, ou seja, construir as condições reais para as mudanças necessárias.

Por isso, a Seppir, no cumprimento de sua missão, considera importante estabelecer parcerias para o cumprimento desse desafio, que é, de uma vez por todas, combater o racismo e promover a igualdade de oportunidades entre os diferentes grupos étnicos que compõem a rica nação brasileira.

Matilde Ribeiro
Ministra Chefe da Secretaria Especial de Políticas
de Promoção da Igualdade Racial

CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO/CONSELHO PLENO/DF

Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana.
23001.000215/2002-96
CNE/CP 3/2004, aprovado em 10/3/2004
Proc. 23001000215/2002-96

I – RELATÓRIO

Este parecer visa a atender os propósitos expressos na Indicação CNE/CP 6/2002, bem como regulamentar a alteração trazida à Lei 9.394/96 de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, pela Lei 10.639/2000, que estabelece a obrigatoriedade do ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana na Educação Básica. Desta forma, busca cumprir o estabelecido na Constituição Federal nos seus Art. 5º, I, Art. 210, Art. 206, I, § 1° do Art. 242, Art. 215 e Art. 216, bem como nos Art. 26, 26 A e 79 B na Lei 9.394/96 de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, que asseguram o direito à igualdade de condições de vida e de cidadania, assim como garantem igual direito às histórias e culturas que compõem a nação brasileira, além do direito de acesso às diferentes fontes da cultura nacional a todos brasileiros.

Juntam-se a preceitos analógicos os Art. 26 e 26 A da LDB, como os das Constituições Estaduais da Bahia (Art. 275, IV e 288), do Rio de Janeiro (Art. 306), de Alagoas (Art. 253), assim como de Leis Orgânicas, tais como a de Recife (Art. 138), de Belo Horizonte (Art. 182, VI), a do Rio de Janeiro (Art. 321, VIII), além de leis ordinárias, como lei Municipal nº 7.685, de 17 de janeiro de 1994, de Belém, a Lei Municipal nº 2.251, de 30 de novembro de 1994, de Aracaju e a Lei Municipal nº 11.973, de 4 de janeiro de 1996, de São Paulo .[1]

Junta-se, também, ao disposto no Estatuto da Criança e do Adolescente (Lei 8.096, de 13 de junho de 1990), bem como no Plano Nacional de Educação (Lei 10.172, de 9 de janeiro de 2001).

Todos estes dispositivos legais, bem como reivindicações e propostas do Movimento Negro ao longo do século XX, apontam para a necessidade de diretrizes que orientem a formulação de projetos empenhados na valorização da história e cultura dos afro-brasileiros e dos africanos, assim como comprometidos com a de educação de relações étnico-raciais positivas, a que tais conteúdos devem conduzir.

---

[1] Belém – Lei Municipal nº 7.6985, de 17 de janeiro de 1994, que "Dispõe sobre a inclusão, no currículo escolar da Rede Municipal de Ensino, na disciplina História, de conteúdo relativo ao estudo da Raça Negra na formação sócio-cultural brasileira e dá outras providências".
Aracaju – Lei Municipal nº 2.251, de 30 de novembro de 1994, que "Dispõe sobre a inclusão, no currículo escolar da rede municipal de ensino de 1º e 2º graus, conteúdos programáticos relativos ao estudo da Raça Negra na formação sócio-cultural brasileira e dá outras providências.
São Paulo – Lei Municipal nº 11.973, de 4 de janeiro de 1996, que "Dispõe sobre a introdução nos currículos das escolas municipais de 1º e 2º graus de estudos contra a discriminação".

Destina-se, o parecer, aos administradores dos sistemas de ensino, de mantenedoras de estabelecimentos de ensino, aos estabelecimentos de ensino, seus professores e a todos implicados na elaboração, execução, avaliação de programas de interesse educacional, de planos institucionais, pedagógicos e de ensino. Destina-se, também, às famílias dos estudantes, a eles próprios e a todos os cidadãos comprometidos com a educação dos brasileiros, para nele buscarem orientações, quando pretenderem dialogar com os sistemas de ensino, escolas e educadores, no que diz respeito às relações étnico-raciais, ao reconhecimento e valorização da história e cultura dos afro-brasileiros, à diversidade da nação brasileira, ao igual direito à educação de qualidade, isto é, não apenas direito ao estudo, mas também à formação para a cidadania responsável pela construção de uma sociedade justa e democrática.

Em vista disso, foi feita consulta sobre as questões objeto deste parecer, por meio de questionário encaminhado a grupos do Movimento Negro, a militantes individualmente, aos Conselhos Estaduais e Municipais de Educação, a professores que vêm desenvolvendo trabalhos que abordam a questão racial, a pais de alunos, enfim a cidadãos empenhados com a construção de uma sociedade justa, independentemente de seu pertencimento racial. Encaminharam-se em torno de mil questionários e o responderam individualmente ou em grupo 250 mulheres e homens, entre crianças e adultos, com diferentes níveis de escolarização. Suas respostas mostraram a importância de se tratarem problemas, dificuldades, dúvidas, antes mesmo de o parecer traçar orientações, indicações, normas.

Questões introdutórias

O parecer procura oferecer uma resposta, entre outras, na área da educação, à demanda da população afrodescendente, no sentido de políticas de ações afirmativas, isto é, de políticas de reparações, e de reconhecimento e valorização de sua história, cultura, identidade. Trata, ele, de política curricular, fundada em dimensões históricas, sociais, antropológicas oriundas da realidade brasileira, e busca combater o racismo e as discriminações que atingem particularmente os negros. Nesta perspectiva, propõe A divulgação e produção de conhecimentos, a formação de atitudes, posturas e valores que eduquem cidadãos orgulhosos de seu pertencimento étnico-racial – descendentes de africanos, povos indígenas, descendentes de europeus, de asiáticos – para interagirem na construção de uma nação democrática, em que todos, igualmente, tenham seus direitos garantidos e sua identidade valorizada.

É importante salientar que tais políticas têm como meta o direito dos negros se reconhecerem na cultura nacional, expressarem visões de mundo próprias, manifestarem com autonomia, individual e coletiva, seus pensamentos. É necessário sublinhar que tais políticas têm, também, como meta o direito dos negros, assim como de todos cidadãos brasileiros, cursarem cada um dos níveis de ensino, em escolas devidamente instaladas e equipadas, orientados por professores qualificados para o ensino das diferentes áreas de

conhecimentos; com formação para lidar com as tensas relações produzidas pelo racismo e discriminações, sensíveis e capazes de conduzir a reeducação das relações entre diferentes grupos étnico-raciais, ou seja, entre descendentes de africanos, de europeus, de asiáticos, e povos indígenas. Estas condições materiais das escolas e de formação de professores são indispensáveis para uma educação de qualidade, para todos, assim como o é o reconhecimento e valorização da história, cultura e identidade dos descendentes de africanos.

Políticas de Reparações, de Reconhecimento e Valorização de Ações Afirmativas

A demanda por reparações visa a que o Estado e a sociedade tomem medidas para ressarcir os descendentes de africanos negros, dos danos psicológicos, materiais, sociais, políticos e educacionais sofridos sob o regime escravista, bem como em virtude das políticas explícitas ou tácitas de branqueamento da população, de manutenção de privilégios exclusivos para grupos com poder de governar e de influir na formulação de políticas, no pós-abolição. Visa também a que tais medidas se concretizem em iniciativas de combate ao racismo e a toda sorte de discriminações.

Cabe ao Estado promover e incentivar políticas de reparações, no que cumpre ao disposto na Constituição Federal, Art. 205, que assinala o dever do Estado de garantir indistintamente, por meio da educação, iguais direitos para o pleno desenvolvimento de todos e de cada um, enquanto pessoa, cidadão ou profissional. Sem a intervenção do Estado, os postos à margem, entre eles os afro-brasileiros, dificilmente, e as estatísticas o mostram sem deixar dúvidas, romperão o sistema meritocrático que agrava desigualdades e gera injustiça, ao reger-se por critérios de exclusão, fundados em preconceitos e manutenção de privilégios para os sempre privilegiados.

Políticas de reparações voltadas para a educação dos negros devem oferecer garantias a essa população de ingresso, permanência e sucesso na educação escolar, de valorização do patrimônio histórico-cultural afro-brasileiro, de aquisição das competências e dos conhecimentos tidos como indispensáveis para continuidade nos estudos, de condições para alcançar todos os requisitos tendo em vista a conclusão de cada um dos níveis de ensino, bem como para atuar como cidadãos responsáveis e participantes, além de desempenharem com qualificação uma profissão.

A demanda da comunidade afro-brasileira por reconhecimento, valorização e afirmação de direitos, no que diz respeito à educação, passou a ser particularmente apoiada com a promulgação da Lei 10.639/2003, que alterou a Lei 9.394/1996, estabelecendo a obrigatoriedade do ensino de história e cultura afro-brasileiras e africanas.

Reconhecimento implica justiça e iguais direitos sociais, civis, culturais e econômicos, bem como valorização da diversidade daquilo que distingue os negros dos outros grupos que compõem a população brasileira. E isto requer mudança nos discursos, raciocínios, lógicas, gestos, posturas, modo de tratar as pessoas negras. Requer também

que se conheça a sua história e cultura apresentadas, explicadas, buscando-se especificamente desconstruir o mito da democracia racial na sociedade brasileira; mito este que difunde a crença de que, se os negros não atingem os mesmos patamares que os não negros, é por falta de competência ou de interesse, desconsiderando as desigualdades seculares que a estrutura social hierárquica cria com prejuízos para os negros.

Reconhecimento requer a adoção de políticas educacionais e de estratégias pedagógicas de valorização da diversidade, a fim de superar a desigualdade étnico-racial presente na educação escolar brasileira, nos diferentes níveis de ensino.

Reconhecer exige que se questionem relações étnico-raciais baseadas em preconceitos que desqualificam os negros e salientam estereótipos depreciativos, palavras e atitudes que, velada ou explicitamente violentas, expressam sentimentos de superioridade em relação aos negros, próprios de uma sociedade hierárquica e desigual.

Reconhecer é também valorizar, divulgar e respeitar os processos históricos de resistência negra desencadeados pelos africanos escravizados no Brasil e por seus descendentes na contemporaneidade, desde as formas individuais até as coletivas.

Reconhecer exige a valorização e respeito às pessoas negras, à sua descendência africana, sua cultura e história. Significa buscar, compreender seus valores e lutas, ser sensível ao sofrimento causado por tantas formas de desqualificação: apelidos depreciativos, brincadeiras, piadas de mau gosto sugerindo incapacidade, ridicularizando seus traços físicos, a textura de seus cabelos, fazendo pouco das religiões de raiz africana. Implica criar condições para que os estudantes negros não sejam rejeitados em virtude da cor da sua pele, menosprezados em virtude de seus antepassados terem sido explorados como escravos, não sejam desencorajados de prosseguir estudos, de estudar questões que dizem respeito à comunidade negra.

Reconhecer exige que os estabelecimentos de ensino, freqüentados em sua maioria por população negra, contem com instalações e equipamentos sólidos, atualizados, com professores competentes no domínio dos conteúdos de ensino, comprometidos com a educação de negros e brancos, no sentido de que venham a relacionar-se com respeito, sendo capazes de corrigir posturas, atitudes e palavras que impliquem desrespeito e discriminação.

Políticas de reparações e de reconhecimento formarão programas de *ações afirmativas*, isto é, conjuntos de ações políticas dirigidas à correção de desigualdades raciais e sociais, orientadas para oferta de tratamento diferenciado com vistas a corrigir desvantagens e marginalização criadas e mantidas por estrutura social excludente e discriminatória. Ações afirmativas atendem ao determinado pelo Programa Nacional de Direitos Humanos,[2] bem como a compromissos internacionais assumidos pelo Brasil, com o objetivo de combate ao racismo e a discriminações, tais como: a Convenção da UNESCO de 1960, direcionada ao combate ao racismo em todas as formas de ensino, bem como a Conferência Mundial de Combate ao Racismo, Discriminação Racial, Xenofobia e Discriminações Correlatas de 2001.

---

[2] Ministério da Justiça. Programa Nacional de Direitos Humanos. Brasília, 1996.

Assim sendo, sistemas de ensino e estabelecimentos de diferentes níveis converterão as demandas dos afro-brasileiros em políticas públicas de Estado ou institucionais, ao tomarem decisões e iniciativas com vistas a reparações, reconhecimento e valorização da história e cultura dos afro-brasileiros, à constituição de programas de ações afirmativas, medidas estas coerentes com um projeto de escola, de educação, de formação de cidadãos que explicitamente se esbocem nas relações pedagógicas cotidianas. Medidas que, convém, sejam compartilhadas pelos sistemas de ensino, estabelecimentos, processos de formação de professores, comunidade, professores, alunos e seus pais.

Medidas que repudiam, como prevê a Constituição Federal em seu Art.3º, IV, o "preconceito de origem, raça, sexo, cor, idade e quaisquer outras formas de discriminação" e reconhecem que todos são portadores de singularidade irredutível e que a formação escolar tem de estar atenta para o desenvolvimento de suas personalidades (Art.208, IV).

Educação das relações étnico-raciais

O sucesso das políticas públicas de Estado, institucionais e pedagógicas, visando a reparações, reconhecimento e valorização da identidade, da cultura e da história dos negros brasileiros depende necessariamente de condições físicas, materiais, intelectuais e afetivas favoráveis para o ensino e para aprendizagens; em outras palavras, todos os alunos negros e não negros, bem como seus professores, precisam sentir-se valorizados e apoiados. Depende também, de maneira decisiva, da reeducação das relações entre negros e brancos, o que aqui estamos designando como relações étnico-raciais. Depende, ainda, de trabalho conjunto, de articulação entre processos educativos escolares, políticas públicas, movimentos sociais, visto que as mudanças éticas, culturais, pedagógicas e políticas nas relações étnico-raciais não se limitam à escola.

É importante destacar que se entende por raça a construção social forjada nas tensas relações entre brancos e negros, muitas vezes simuladas como harmoniosas, nada tendo a ver com o conceito biológico de raça cunhado no século XVIII e hoje sobejamente superado. Cabe esclarecer que o termo raça é utilizado com freqüência nas relações sociais brasileiras, para informar como determinadas características físicas, como cor de pele, tipo de cabelo, entre outras, influenciam, interferem e até mesmo determinam o destino e o lugar social dos sujeitos no interior da sociedade brasileira.

Contudo, o termo foi ressignificado pelo Movimento Negro que, em várias situações, o utiliza com um sentido político e de valorização do legado deixado pelos africanos. É importante, também, explicar que o emprego do termo étnico, na expressão étnico-racial, serve para marcar que essas relações tensas devidas a diferenças na cor da pele e traços fisionômicos o são também devido à raiz cultural plantada na ancestralidade africana, que difere em visão de mundo, valores e princípios das de origem indígena, européia e asiática.

Convivem, no Brasil, de maneira tensa, a cultura e o padrão estético negro e africano e um padrão estético e cultural branco europeu. Porém, a presença da cultura negra e o fato de 45% da população brasileira ser composta de negros (de acordo com o censo do IBGE) não têm sido suficientes para eliminar ideologias, desigualdades e estereótipos racistas. Ainda persiste em nosso país um imaginário étnico-racial que privilegia a brancura e valoriza principalmente as raízes européias da sua cultura, ignorando ou pouco valorizando as outras, que são a indígena, a africana, a asiática.

Os diferentes grupos, em sua diversidade, que constituem o Movimento Negro brasileiro, têm comprovado o quanto é dura a experiência dos negros de ter julgados negativamente seu comportamento, idéias e intenções antes mesmo de abrirem a boca ou tomarem qualquer iniciativa. Têm, eles, insistido no quanto é alienante a experiência de fingir ser o que não é para ser reconhecido, de quão dolorosa pode ser a experiência de deixar-se assimilar por uma visão de mundo que pretende impor-se como superior e, por isso, universal e que os obriga a negarem a tradição do seu povo.

Se não é fácil ser descendente de seres humanos escravizados e forçados à condição de objetos utilitários ou a semoventes, também é difícil descobrir-se descendente dos escravizadores, temer, embora veladamente, revanche dos que, por cinco séculos, têm sido desprezados e massacrados.

Para reeducar as relações étnico-raciais, no Brasil, é necessário fazer emergir as dores e medos que têm sido gerados. É preciso entender que o sucesso de uns tem o preço da marginalização e da desigualdade impostas a outros. E então decidir que sociedade queremos construir daqui para frente.

Como bem salientou Frantz Fanon [3], os descendentes dos mercadores de escravos, dos senhores de ontem, não têm, hoje, de assumir culpa pelas desumanidades provocadas por seus antepassados. No entanto, têm eles a responsabilidade moral e política de combater o racismo, as discriminações e, juntamente com os que vêm sendo mantidos à margem, os negros, construir relações raciais e sociais sadias, em que todos cresçam e se realizem enquanto seres humanos e cidadãos. Não fossem por estas razões, eles a teriam de assumir, pelo fato de usufruírem do muito que o trabalho escravo possibilitou ao país.

Assim sendo, a educação das relações étnico-raciais impõe aprendizagens entre brancos e negros, trocas de conhecimentos, quebra de desconfianças, projeto conjunto para construção de uma sociedade justa, igual, equânime.

Combater o racismo, trabalhar pelo fim da desigualdade social e racial, empreender reeducação das relações étnico-raciais não são tarefas exclusivas da escola. As formas de discriminação de qualquer natureza não têm o seu nascedouro na escola, porém o racismo, as desigualdades e discriminações correntes na sociedade perpassam por ali. Para que as instituições de ensino desempenhem a contento o papel de educar, é necessário que se constituam em espaço democrático de produção e divulga-

[3] FRANTZ, Fanon. *Os condenados da terra*. 2.ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1979.

ção de conhecimentos e de posturas que visam a uma sociedade justa. A escola tem papel preponderante para eliminação das discriminações e para emancipação dos grupos discriminados, ao proporcionar acesso aos conhecimentos científicos, a registros culturais diferenciados, à conquista de racionalidade que rege as relações sociais e raciais, a conhecimentos avançados, indispensáveis para consolidação e concerto das nações como espaços democráticos e igualitários.

Para obter êxito, a escola e seus professores não podem improvisar. Têm que desfazer mentalidade racista e discriminadora secular, superando o etnocentrismo europeu, reestruturando relações étnico-raciais e sociais, desalienando processos pedagógicos. Isto não pode ficar reduzido a palavras e a raciocínios desvinculados da experiência de ser inferiorizados vivida pelos negros, tampouco das baixas classificações que lhe são atribuídas nas escalas de desigualdades sociais, econômicas, educativas e políticas.

Diálogo com estudiosos que analisam, criticam estas realidades e fazem propostas, bem como com grupos do Movimento Negro, presentes nas diferentes regiões e Estados, assim como em inúmeras cidades, são imprescindíveis para que se vençam discrepâncias entre o que se sabe e a realidade, se compreendam concepções e ações, uns dos outros, se elabore projeto comum de combate ao racismo e a discriminações.

Temos, pois, pedagogias de combate ao racismo e a discriminações por criar. É claro que há experiências de professores e de algumas escolas, ainda isoladas, que muito vão ajudar.

Para empreender a construção dessas pedagogias, é fundamental que se desfaçam alguns equívocos. Um deles diz respeito à preocupação de professores no sentido de designar ou não seus alunos negros como negros ou como pretos, sem ofensas.

Em primeiro lugar, é importante esclarecer que ser negro no Brasil não se limita às características físicas. Trata-se, também, de uma escolha política. Por isso, o é quem assim se define. Em segundo lugar, cabe lembrar que preto é um dos quesitos utilizados pelo IBGE para classificar, ao lado dos outros – branco, pardo, indígena - a cor da população brasileira. Pesquisadores de diferentes áreas, inclusive da educação, para fins de seus estudos, agregam dados relativos a pretos e pardos sob a categoria negros, já que ambos reúnem, conforme alerta o Movimento Negro, aqueles que reconhecem sua ascendência africana.

É importante tomar conhecimento da complexidade que envolve o processo de construção da identidade negra em nosso país. Processo esse, marcado por uma sociedade que, para discriminar os negros, utiliza-se tanto da desvalorização da cultura de matriz africana como dos aspectos físicos herdados pelos descendentes de africanos. Nesse processo complexo, é possível, no Brasil, que algumas pessoas de tez clara e traços físicos europeus, em virtude de o pai ou a mãe ser negro(a), se designarem negros; que outros, com traços físicos africanos, se digam brancos. É preciso lembrar que o termo negro começou a ser usado pelos senhores para designar pejorativamente os escravizados e este sentido negativo da palavra se estende até hoje. Contudo, o

Movimento Negro ressignificou esse termo dando-lhe um sentido político e positivo. Lembremos os motes muito utilizados no final dos anos 1970 e no decorrer dos anos 1980, 1990: Negro é lindo! Negra, cor da raça brasileira! Negro que te quero negro! 100% Negro! Não deixe sua cor passar em branco! Este último utilizado na campanha do censo de 1990.

Outro equívoco a enfrentar é a afirmação de que os negros se discriminam entre si e que são racistas também. Esta constatação tem de ser analisada no quadro da ideologia do branqueamento que divulga a idéia e o sentimento de que as pessoas brancas seriam mais humanas, teriam inteligência superior e, por isso, teriam o direito de comandar e de dizer o que é bom para todos. Cabe lembrar que, no pós-abolição, foram formuladas políticas que visavam ao branqueamento da população pela eliminação simbólica e material da presença dos negros. Nesse sentido, é possível que pessoas negras sejam influenciadas pela ideologia do branqueamento e, assim, tendam a reproduzir o preconceito do qual são vítimas. O racismo imprime marcas negativas na subjetividade dos negros e também na dos que os discriminam.

Mais um equívoco a superar é a crença de que a discussão sobre a questão racial se limita ao Movimento Negro e a estudiosos do tema e não à escola. A escola, enquanto instituição social responsável por assegurar o direito da educação a todo e qualquer cidadão, deverá se posicionar politicamente, como já vimos, contra toda e qualquer forma de discriminação. A luta pela superação do racismo e da discriminação racial é, pois, tarefa de todo e qualquer educador, independentemente do seu pertencimento étnico-racial, crença religiosa ou posição política. O racismo, segundo o Artigo 5º da Constituição Brasileira, é crime inafiançável e isso se aplica a todos os cidadãos e instituições, inclusive, à escola.

Outro equívoco a esclarecer é de que o racismo, o mito da democracia racial e a ideologia do branqueamento só atingem os negros. Enquanto processos estruturantes e constituintes da formação histórica e social brasileira, estes estão arraigados no imaginário social e atingem negros, brancos e outros grupos étnico-raciais. As formas, os níveis e os resultados desses processos incidem de maneira diferente sobre os diversos sujeitos e interpõem diferentes dificuldades nas suas trajetórias de vida escolar e social. Por isso, a construção de estratégias educacionais que visem ao combate do racismo é uma tarefa de todos os educadores, independentemente do seu pertencimento étnico-racial.

Pedagogias de combate ao racismo e a discriminações elaboradas com o objetivo de educação das relações étnico/raciais positivas têm como objetivo fortalecer entre os negros e despertar entre os brancos a consciência negra. Entre os negros, poderão oferecer conhecimentos e segurança para orgulharem-se da sua origem africana; para os brancos, poderão permitir que identifiquem as influências, a contribuição, a participação e a importância da história e da cultura dos negros no seu jeito de ser, viver, de se relacionar com as outras pessoas, notadamente as negras. Também farão parte de um processo de reconhecimento, por parte do Estado, da sociedade e da escola, da dívida social que têm em relação ao segmento negro da população, possibilitando uma tomada de posição explícita contra o racismo e a discriminação racial e a construção de

ações afirmativas nos diferentes níveis de ensino da educação brasileira.

Tais pedagogias precisam estar atentas para que todos, negros e não negros, além de ter acesso a conhecimentos básicos tidos como fundamentais para a vida integrada à sociedade, exercício profissional competente, recebam formação que os capacite para forjar novas relações étnico-raciais. Para tanto, há necessidade, como já vimos, de professores qualificados para o ensino das diferentes áreas de conhecimentos e, além disso, sensíveis e capazes de direcionar positivamente as relações entre pessoas de diferentes pertencimento étnico-racial, no sentido do respeito e da correção de posturas, atitudes, palavras preconceituosas. Daí a necessidade de se insistir e investir para que os professores, além de sólida formação na área específica de atuação, recebam formação que os capacite não só a compreender a importância das questões relacionadas à diversidade étnico-raciais, mas a lidar positivamente com elas e, sobretudo criar estratégias pedagógicas que possam auxiliar a reeducá-las.

Até aqui apresentaram-se orientações que justificam e fundamentam as determinações de caráter normativo que seguem.

História e Cultura Afro-Brasileira e Africana – Determinações

A obrigatoriedade de inclusão de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana nos currículos da Educação Básica trata-se de decisão política, com fortes repercussões pedagógicas, inclusive na formação de professores. Com esta medida, reconhece-se que, além de garantir vagas para negros nos bancos escolares, é preciso valorizar devidamente a história e cultura de seu povo, buscando reparar danos, que se repetem há cinco séculos, à sua identidade e a seus direitos. A relevância do estudo de temas decorrentes da história e cultura afro-brasileira e africana não se restringe à população negra, ao contrário, diz respeito a todos os brasileiros, uma vez que devem educar-se enquanto cidadãos atuantes no seio de uma sociedade multicultural e pluriétnica, capazes de construir uma nação democrática.

É importante destacar que não se trata de mudar um foco etnocêntrico marcadamente de raiz européia por um africano, mas de ampliar o foco dos currículos escolares para a diversidade cultural, racial, social e econômica brasileira. Nesta perspectiva, cabe às escolas incluir no contexto dos estudos e atividades, que proporciona diariamente, também as contribuições histórico-culturais dos povos indígenas e dos descendentes de asiáticos, além das de raiz africana e européia. É preciso ter clareza que o Art. 26A acrescido à Lei 9.394/1996 provoca bem mais do que inclusão de novos conteúdos, exige que se repensem relações étnico-raciais, sociais, pedagógicas, procedimentos de ensino, condições oferecidas para aprendizagem, objetivos tácitos e explícitos da educação oferecida pelas escolas.

A autonomia dos estabelecimentos de ensino para compor os projetos pedagógicos, no cumprimento do exigido pelo Art. 26A da Lei 9.394/1996, permite que se valham da colaboração das comunidades a que a escola serve, do apoio direto ou indireto

de estudiosos e do Movimento Negro, com os quais estabelecerão canais de comunicação, encontrarão formas próprias de incluir nas vivências promovidas pela escola, inclusive em conteúdos de disciplinas, as temáticas em questão. Caberá, aos sistemas de ensino, às mantenedoras, à coordenação pedagógica dos estabelecimentos de ensino e aos professores, com base neste parecer, estabelecer conteúdos de ensino, unidades de estudos, projetos e programas, abrangendo os diferentes componentes curriculares. Caberá, aos administradores dos sistemas de ensino e das mantenedoras prover as escolas, seus professores e alunos de material bibliográfico e de outros materiais didáticos, além de acompanhar os trabalhos desenvolvidos, a fim de evitar que questões tão complexas, muito pouco tratadas, tanto na formação inicial como continuada de professores, sejam abordadas de maneira resumida, incompleta, com erros.

Em outras palavras, aos estabelecimentos de ensino está sendo atribuída responsabilidade de acabar com o modo falso e reduzido de tratar a contribuição dos africanos escravizados e de seus descendentes para a construção da nação brasileira; de fiscalizar para que, no seu interior, os alunos negros deixem de sofrer os primeiros e continuados atos de racismo de que são vítimas. Sem dúvida, assumir estas responsabilidades implica compromisso com o entorno sociocultural da escola, da comunidade onde esta se encontra e a que serve, compromisso com a formação de cidadãos atuantes e democráticos, capazes de compreender as relações sociais e étnico-raciais de que participam e ajudam a manter e/ou a reelaborar, capazes de decodificar palavras, fatos e situações a partir de diferentes perspectivas, de desempenhar-se em áreas de competências que lhes permitam continuar e aprofundar estudos em diferentes níveis de formação.

Precisa, o Brasil, país multi-étnico e pluricultural, de organizações escolares em que todos se vejam incluídos, em que lhes seja garantido o direito de aprender e de ampliar conhecimentos, sem ser obrigados a negar a si mesmos, ao grupo étnico/racial a que pertencem e a adotar costumes, idéias e comportamentos que lhes são adversos. E estes, certamente, serão indicadores da qualidade da educação que estará sendo oferecida pelos estabelecimentos de ensino de diferentes níveis.

Para conduzir suas ações, os sistemas de ensino, os estabelecimentos e os professores terão como referência, entre outros pertinentes às bases filosóficas e pedagógicas que assumem, os princípios a seguir explicitados.

CONSCIÊNCIA POLÍTICA E HISTÓRICA DA DIVERSIDADE

Este princípio deve conduzir:

- à igualdade básica de pessoa humana como sujeito de direitos;
- à compreensão de que a sociedade é formada por pessoas que pertencem a grupos étnico-raciais distintos, que possuem cultura e história próprias, igualmente valiosas e que em conjunto constroem, na nação brasileira, sua história;
- ao conhecimento e à valorização da história dos povos africanos e da cultura afro-brasileira na construção histórica e cultural brasileira;

- à superação da indiferença, injustiça e desqualificação com que os negros, os povos indígenas e também as classes populares às quais os negros, no geral, pertencem, são comumente tratados;
- à desconstrução, por meio de questionamentos e análises críticas, objetivando eliminar conceitos, idéias, comportamentos veiculados pela ideologia do branqueamento, pelo mito da democracia racial, que tanto mal fazem a negros e brancos;
- à busca, da parte de pessoas, em particular de professores não familiarizados com a análise das relações étnico-raciais e sociais com o estudo de história e cultura afro-brasileira e africana, de informações e subsídios que lhes permitam formular concepções não baseadas em preconceitos e construir ações respeitosas;
- ao diálogo, via fundamental para entendimento entre diferentes, com a finalidade de negociações, tendo em vista objetivos comuns, visando a uma sociedade justa.

FORTALECIMENTO DE IDENTIDADES E DE DIREITOS

O princípio deve orientar para:

- o desencadeamento de processo de afirmação de identidades, de historicidade negada ou distorcida;
- o rompimento com imagens negativas forjadas por diferentes meios de comunicação, contra os negros e os povos indígenas;
- o esclarecimentos a respeito de equívocos quanto a uma identidade humana universal;
- o combate à privação e violação de direitos;
- a ampliação do acesso a informações sobre a diversidade da nação brasileira e sobre a recriação das identidades, provocada por relações étnico-raciais;
- as excelentes condições de formação e de instrução que precisam ser oferecidas, nos diferentes níveis e modalidades de ensino, em todos os estabelecimentos, inclusive os localizados nas chamadas periferias urbanas e nas zonas rurais.

AÇÕES EDUCATIVAS DE COMBATE AO RACISMO E A DISCRIMINAÇÕES

O princípio encaminha para:

- a conexão dos objetivos, estratégias de ensino e atividades com a experiência de vida dos alunos e professores, valorizando aprendizagens vinculadas

às suas relações com pessoas negras, brancas, mestiças, assim como as vinculadas às relações entre negros, indígenas e brancos no conjunto da sociedade;

- a crítica pelos coordenadores pedagógicos, orientadores educacionais, professores, das representações dos negros e de outras minorias nos textos, materiais didáticos, bem como providências para corrigi-las;
- condições para professores e alunos pensarem, decidirem, agirem, assumindo responsabilidade por relações étnico-raciais positivas, enfrentando e superando discordâncias, conflitos, contestações, valorizando os contrastes das diferenças;
- valorização da oralidade, da corporeidade e da arte, por exemplo, como a dança, marcas da cultura de raiz africana, ao lado da escrita e da leitura;
- educação patrimonial, aprendizado a partir do patrimônio cultural afro-brasileiro, visando a preservá-lo e a difundi-lo;
- o cuidado para que se dê um sentido construtivo à participação dos diferentes grupos sociais, étnico-raciais na construção da nação brasileira, aos elos culturais e históricos entre diferentes grupos étnico-raciais, às alianças sociais;
- participação de grupos do Movimento Negro, e de grupos culturais negros, bem como da comunidade em que se insere a escola, sob a coordenação dos professores, na elaboração de projetos político-pedagógicos que contemplem a diversidade étnico-racial.

Estes princípios e seus desdobramentos mostram exigências de mudança de mentalidade, de maneiras de pensar e agir dos indivíduos em particular, assim como das instituições e de suas tradições culturais. É neste sentido que se fazem as seguintes determinações:

- O ensino de *História e Cultura Afro-Brasileira e Africana*, evitando-se distorções, envolverá articulação entre passado, presente e futuro no âmbito de experiências, construções e pensamentos produzidos em diferentes circunstâncias e realidades do povo negro. É um meio privilegiado para a educação das relações étnico-raciais e tem por objetivos o reconhecimento e valorização da identidade, história e cultura dos afro-brasileiros, garantia de seus direitos de cidadãos, reconhecimento e igual valorização das raízes africanas da nação brasileira, ao lado das indígenas, européias, asiáticas.
- O ensino de *História e Cultura Afro-Brasileira e Africana* se fará por diferentes meios, em atividades curriculares ou não, em que: – se explicitem, busquem compreender e interpretar, na perspectiva de quem o formule, diferentes formas de expressão e de organização de raciocínios e pensamentos de raiz da cultura africana; – promovam-se oportunidades de diálogo em que se conheçam, se ponham em comunicação diferentes sistemas simbólicos e estruturas conceituais, bem como se busquem formas de convivência respeitosa,

além da construção de projeto de sociedade em que todos se sintam encorajados a expor, defender sua especificidade étnico-racial e a buscar garantias para que todos o façam; – sejam incentivadas atividades em que pessoas – estudantes, professores, servidores, integrantes da comunidade externa aos estabelecimentos de ensino – de diferentes culturas interatuem e se interpretem reciprocamente, respeitando os valores, visões de mundo, raciocínios e pensamentos de cada um.

- O ensino de *História e Cultura Afro-Brasileira e Africana*, a educação das relações étnico-raciais, tal como explicita o presente parecer, se desenvolverão no cotidiano das escolas, nos diferentes níveis e modalidades de ensino, como conteúdo de disciplinas,[3] particularmente, Educação Artística, Literatura e História do Brasil, sem prejuízo das demais [4], em atividades curriculares ou não, trabalhos em salas de aula, nos laboratórios de ciências e de informática, na utilização de sala de leitura, biblioteca, brinquedoteca, áreas de recreação, quadra de esportes e outros ambientes escolares.
- O ensino de His*tória Afro-Brasileira* abrangerá, entre outros conteúdos, iniciativas e organizações negras, incluindo a história dos quilombos, a começar pelo de Palmares, e de remanescentes de quilombos, que têm contribuído para o desenvolvimento de comunidades, bairros, localidades, municípios, regiões (exemplos: associações negras recreativas, culturais, educativas, artísticas, de assistência, de pesquisa, irmandades religiosas, grupos do Movimento Negro). Será dado destaque a acontecimentos e realizações próprios de cada região e localidade.
- Datas significativas para cada região e localidade serão devidamente assinaladas. O 13 de maio, Dia Nacional de Denúncia contra o Racismo, será tratado como o dia de denúncia das repercussões das políticas de eliminação física e simbólica da população afro-brasileira no pós-abolição, e de divulgação dos significados da Lei Áurea para os negros. No 20 de novembro será celebrado o Dia Nacional da Consciência Negra, entendendo-se consciência negra nos termos explicitados anteriormente neste parecer. Entre outras datas de significado histórico e político deverá ser assinalado o 21 de março, Dia Internacional de Luta pela Eliminação da Discriminação Racial.
- Em História da África, tratada em perspectiva positiva, não só de denúncia da miséria e discriminações que atingem o continente, nos tópicos pertinentes se fará articuladamente com a história dos afrodescendentes no Brasil e serão abordados temas relativos: – ao papel dos anciãos e dos *griots* como guardiãos

---

[3] § 2°, Art. 26A, Lei 9.394/1996 : Os conteúdos referentes à História e Cultura Afro-Brasileira serão ministrados no âmbito de todo o currículo escolar, em especial nas áreas de Educação Artística e de Literatura e História Brasileiras.

[4] Neste sentido, ver obra que pode ser solicitada ao MEC: MUNANGA, Kabengele (org): *Superando o racismo na escola.* Brasília: Ministério da Educação, 2001.

da memória histórica; – à história da ancestralidade e religiosidade africana; – aos núbios e aos egípcios, como civilizações que contribuíram decisivamente para o desenvolvimento da humanidade; – às civilizações e organizações políticas pré-coloniais, como os reinos do Mali, do Congo e do Zimbabwe; – ao tráfico e à escravidão do ponto de vista dos escravizados; – ao papel de europeus, de asiáticos e também de africanos no tráfico; - à ocupação colonial na perspectiva dos africanos; – às lutas pela independência política dos países africanos; – às ações em prol da união africana em nossos dias, bem como o papel da União Africana, para tanto; – às relações entre as culturas e as histórias dos povos do continente africano e os da diáspora; – à formação compulsória da diáspora, vida e existência cultural e histórica dos africanos e seus descendentes fora da África; – à diversidade da diáspora, hoje, nas Américas, Caribe, Europa, Ásia; – aos acordos políticos, econômicos, educacionais e culturais entre África, Brasil e outros países da diáspora.

- O ensino de Cultura Afro-Brasileira destacará o jeito próprio de ser, viver e pensar manifestado tanto no dia-a-dia, quanto em celebrações como congadas, moçambiques, ensaios, maracatus, rodas de samba, entre outras.

- O ensino de Cultura Africana abrangerá: – as contribuições do Egito para a ciência e filosofia ocidentais; – as universidades africanas Timbuktu, Gao, Djene que floresciam no século XVI; – as tecnologias de agricultura, de beneficiamento de cultivos, de mineração e de edificações trazidas pelos escravizados, bem como a produção científica, artística (artes plásticas, literatura, música, dança, teatro), política, na atualidade .

- O ensino de História e de Cultura Afro-Brasileira, se fará por diferentes meios, inclusive, a realização de projetos de diferentes naturezas, no decorrer do ano letivo, com vistas à divulgação e estudo da participação dos africanos e de seus descendentes em episódios da história do Brasil, na construção econômica, social e cultural da nação, destacando-se a atuação de negros em diferentes áreas do conhecimento, de atuação profissional, de criação tecnológica e artística, de luta social (tais como: Zumbi, Luiza Nahim, Aleijadinho, Padre Maurício, Luiz Gama, Cruz e Souza, João Cândido, André Rebouças, Teodoro Sampaio, José Correia Leite, Solano Trindade, Antonieta de Barros, Edison Carneiro, Lélia Gonzáles, Beatriz Nascimento, Milton Santos, Guerreiro Ramos, Clóvis Moura, Abdias do Nascimento, Henrique Antunes Cunha, Tereza Santos, Emmanuel Araújo, Cuti, Alzira Rufino, Inaicyra Falcão dos Santos, entre outros).

- O ensino de História e Cultura Africana se fará por diferentes meios, inclusive a realização de projetos de diferente natureza, no decorrer do ano letivo, com vistas à divulgação e estudo da participação dos africanos e de seus descendentes na diáspora, em episódios da história mundial, na construção econômica, social e cultural das nações do continente africano e da diáspora, destacan-

do-se a atuação de negros em diferentes áreas do conhecimento, de atuação profissional, de criação tecnológica e artística, de luta social (entre outros: rainha Nzinga, Toussaint-L'Ouverture, Martin Luther King, Malcom X, Marcus Garvey, Aimé Cesaire, Léopold Senghor, Mariama Bâ, Amílcar Cabral, Cheik Anta Diop, Steve Biko, Nelson Mandela, Aminata Traoré, Christiane Taubira).

Para tanto, os sistemas de ensino e os estabelecimentos de Educação Básica, nos níveis de Educação Infantil, Educação Fundamental, Educação Média, Educação de Jovens e Adultos, Educação Superior, precisarão providenciar:

- Registro da história não contada dos negros brasileiros, tais como em remanescentes de quilombos, comunidades e territórios negros urbanos e rurais.
- Apoio sistemático aos professores para elaboração de planos, projetos, seleção de conteúdos e métodos de ensino, cujo foco seja a História e Cultura Afro-Brasileira e Africana e a Educação das Relações Étnico-Raciais.
- Mapeamento e divulgação de experiências pedagógicas de escolas, estabelecimentos de ensino superior, secretarias de educação, assim como levantamento das principais dúvidas e dificuldades dos professores em relação ao trabalho com a questão racial na escola e encaminhamento de medidas para resolvê-las, feitos pela administração dos sistemas de ensino e por Núcleos de Estudos Afro-Brasileiros.
- Articulação entre os sistemas de ensino, estabelecimentos de ensino superior, centros de pesquisa, Núcleos de Estudos Afro-Brasileiros, escolas, comunidade e movimentos sociais, visando à formação de professores para a diversidade étnico-racial.
- Instalação, nos diferentes sistemas de ensino, de grupo de trabalho para discutir e coordenar planejamento e execução da formação de professores para atender ao disposto neste parecer quanto à Educação das Relações Étnico-Raciais e ao determinado nos Art. 26 e 26A da Lei 9.394/1996, com o apoio do Sistema Nacional de Formação Continuada e Certificação de Professores do MEC.
- Introdução, nos cursos de formação de professores e de outros profissionais da educação: de análises das relações sociais e raciais no Brasil; de conceitos e de suas bases teóricas, tais como racismo, discriminações, intolerância, preconceito, estereótipo, raça, etnia, cultura, classe social, diversidade, diferença, multiculturalismo; de práticas pedagógicas, de materiais e de textos didáticos, na perspectiva da reeducação das relações étnico-raciais e do ensino e aprendizagem da História e Cultura dos Afro-brasileiros e dos Africanos.
- Inclusão de discussão da questão racial como parte integrante da matriz curricular, tanto dos cursos de licenciatura para Educação Infantil, os anos iniciais e finais da Educação Fundamental, Educação Média, Educação de Jovens e Adultos, como de processos de formação continuada de professores, inclusive de docentes no Ensino Superior.

- Inclusão, respeitada a autonomia dos estabelecimentos do Ensino Superior, nos conteúdos de disciplinas e em atividades curriculares dos cursos que ministra, de Educação das Relações Étnico-Raciais, de conhecimentos de matriz africana e/ou que dizem respeito à população negra. Por exemplo: em Medicina, entre outras questões, estudo da anemia falciforme, da problemática da pressão alta; em Matemática, contribuições de raiz africana, identificadas e descritas pela Etno-Matemática; em Filosofia, estudo da filosofia tradicional africana e de contribuições de filósofos africanos e afrodescendentes da atualidade.
- Inclusão de bibliografia relativa à história e cultura afro-brasileira e africana às relações étnico-raciais, aos problemas desencadeados pelo racismo e por outras discriminações, à pedagogia anti-racista nos programas de concursos públicos para admissão de professores.
- Inclusão, em documentos normativos e de planejamento dos estabelecimentos de ensino de todos os níveis – estatutos, regimentos, planos pedagógicos, planos de ensino – de objetivos explícitos, assim como de procedimentos para sua consecução, visando ao combate do racismo, das discriminações, e ao reconhecimento, valorização e respeito das histórias e culturas afro-brasileira e africana.
- Previsão, nos fins, responsabilidades e tarefas dos conselhos escolares e de outros órgãos colegiados, do exame e encaminhamento de solução para situações de racismo e de discriminações, buscando-se criar situações educativas em que as vítimas recebam apoio requerido para superar o sofrimento e os agressores, orientação para que compreendam a dimensão do que praticaram e ambos, educação para o reconhecimento, valorização e respeito mútuos.
- Inclusão de personagens negros, assim como de outros grupos étnico-raciais, em cartazes e outras ilustrações sobre qualquer tema abordado na escola, a não ser quando tratar de manifestações culturais próprias, ainda que não exclusivas, de um determinado grupo étnico-racial.
- Organização de centros de documentação, bibliotecas, midiotecas, museus, exposições em que se divulguem valores, pensamentos, jeitos de ser e viver dos diferentes grupos étnico-raciais brasileiros, particularmente dos afrodescendentes.
- Identificação, com o apoio dos Núcleos de Estudos Afro-Brasileiros, de fontes de conhecimentos de origem africana, a fim de selecionarem-se conteúdos e procedimentos de ensino e de aprendizagens;
- Incentivo, pelos sistemas de ensino, a pesquisas sobre processos educativos orientados por valores, visões de mundo, conhecimentos afro-brasileiros e indígenas, com o objetivo de ampliação e fortalecimento de bases teóricas para a educação brasileira.

- Identificação, coleta, compilação de informações sobre a população negra, com vistas à formulação de políticas públicas de Estado, comunitárias e institucionais.
- Edição de livros e de materiais didáticos, para diferentes níveis e modalidades de ensino, que atendam ao disposto neste parecer, em cumprimento ao disposto no Art. 26A da LDB, e, para tanto, abordem a pluralidade cultural e a diversidade étnico-racial da nação brasileira, corrijam distorções e equívocos em obras já publicadas sobre a história, a cultura, a identidade dos afrodescendentes, sob o incentivo e supervisão dos programas de difusão de livros educacionais do MEC – Programa Nacional do Livro Didático e Programa Nacional de Bibliotecas Escolares (PNBE).
- Divulgação, pelos sistemas de ensino e mantenedoras, com o apoio dos Núcleos de Estudos Afro-Brasileiros, de uma bibliografia afro-brasileira e de outros materiais como mapas da diáspora, da África, de quilombos brasileiros, fotografias de territórios negros urbanos e rurais, reprodução de obras de arte afro-brasileira e africana a serem distribuídos nas escolas da rede, com vistas à formação de professores e alunos para o combate à discriminação e ao racismo.
- Oferta de Educação Fundamental em áreas de remanescentes de quilombos, contando as escolas com professores e pessoal administrativo que se disponham a conhecer física e culturalmente, a comunidade e a formar-se para trabalhar com suas especificidades.
- Garantia, pelos sistemas de ensino e entidades mantenedoras, de condições humanas, materiais e financeiras para execução de projetos com o objetivo de Educação das Relações Étnico-Raciais e estudo de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana, assim como organização de serviços e atividades que controlem, avaliem e redimensionem sua consecução, que exerçam fiscalização das políticas adotadas e providenciem correção de distorções.
- Realização, pelos sistemas de ensino federal, estadual e municipal, de atividades periódicas, com a participação das redes das escolas públicas e privadas, de exposição, avaliação e divulgação dos êxitos e dificuldades do ensino e aprendizagem de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana e da Educação das Relações Étnico-Raciais; assim como comunicação detalhada dos resultados obtidos ao Ministério da Educação, à Secretaria Especial de Promoção da Igualdade Racial, ao Conselho Nacional de Educação, e aos respectivos Conselhos Estaduais e Municipais de Educação, para que encaminhem providências, quando for o caso.
- Adequação dos mecanismos de avaliação das condições de funcionamento dos estabelecimentos de ensino, tanto da educação básica quanto superior, ao disposto neste Parecer; inclusive com a inclusão nos formulários, preenchidos pelas comissões de avaliação, nos itens relativos a currículo, atendi-

mento aos alunos, projeto pedagógico, plano institucional, de quesitos que contemplem as orientações e exigências aqui formuladas.

- Disponibilização deste parecer, na sua íntegra, para os professores de todos os níveis de ensino, responsáveis pelo ensino de diferentes disciplinas e atividades educacionais, assim como para outros profissionais interessados a fim de que possam estudar, interpretar as orientações, enriquecer, executar as determinações aqui feitas e avaliar seu próprio trabalho e resultados obtidos por seus alunos, considerando princípios e critérios apontados.

Obrigatoriedade do Ensino de História e Cultura Afro-Brasileiras, Educação das Relações Étnico-Raciais e os Conselhos de Educação

Diretrizes são dimensões normativas, reguladoras de caminhos, embora não fechadas a que historicamente possam, a partir das determinações iniciais, tomar novos rumos. Diretrizes não visam a desencadear ações uniformes, todavia, objetivam oferecer referências e critérios para que se implantem ações, as avaliem e reformulem no que e quando necessário.

Estas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana, na medida em que procedem de ditames constitucionais e de marcos legais nacionais, na medida em que se referem ao resgate de uma comunidade que povoou e construiu a nação brasileira, atingem o âmago do pacto federativo. Nessa medida, cabe aos conselhos de Educação dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios aclimatar tais diretrizes, dentro do regime de colaboração e da autonomia de entes federativos, a seus respectivos sistemas, dando ênfase à importância de os planejamentos valorizarem, sem omitir outras regiões, a participação dos afrodescendentes, do período escravista aos nossos dias, na sociedade, economia, política, cultura da região e da localidade; definindo medidas urgentes para formação de professores; incentivando o desenvolvimento de pesquisas bem como envolvimento comunitário.

A esses órgãos normativos cabe, pois, a tarefa de adequar o proposto neste parecer à realidade de cada sistema de ensino. E, a partir daí, deverá ser competência dos órgãos executores – administrações de cada sistema de ensino, das escolas – definir estratégias que, quando postas em ação, viabilizarão o cumprimento efetivo da Lei de Diretrizes e Bases que estabelece a formação básica comum, o respeito aos valores culturais, como princípios constitucionais da educação tanto quanto da dignidade da pessoa humana (inciso III do art.1º), garantindo-se a promoção do bem de todos, sem preconceitos (inciso IV do Art.3º), a prevalência dos direitos humanos (inciso II do art. 4º) e repúdio ao racismo (inciso VIII do art. 4°).

Cumprir a Lei é, pois, responsabilidade de todos e não apenas do professor em sala de aula. Exige-se, assim, um comprometimento solidário dos vários elos do sistema de ensino brasileiro, tendo-se como ponto de partida o presente parecer, que

junto com outras diretrizes e pareceres e resoluções, têm o papel articulador e coordenador da organização da educação nacional.

II – VOTO DA COMISSÃO

Face ao exposto e diante de direitos desrespeitados, tais como:

· o de não sofrer discriminações por ser descendente de africanos;

· o de ter reconhecida a decisiva participação de seus antepassados e da sua própria na construção da nação brasileira;

· o de ter reconhecida sua cultura nas diferentes matrizes de raiz africana;

- diante da exclusão secular da população negra dos bancos escolares, notadamente em nossos dias, no ensino superior;
- diante da necessidade de crianças, jovens e adultos estudantes sentirem-se contemplados e respeitados, em suas peculiaridades, inclusive as étnico-raciais, nos programas e projetos educacionais;
- diante da importância de reeducação das relações étnico/raciais no Brasil;
- diante da ignorância que diferentes grupos étnico-raciais têm uns dos outros, bem como da necessidade de superar esta ignorância para que se construa uma sociedade democrática;
- diante, também, da violência explícita ou simbólica, gerada por toda sorte de racismos e discriminações, que sofrem os negros descendentes de africanos;
- diante de humilhações e ultrajes sofridos por estudantes negros, em todos os níveis de ensino, em conseqüência de posturas, atitudes, textos e materiais de ensino com conteúdos racistas;
- diante de compromissos internacionais assumidos pelo Brasil em convenções, entre outros os da Convenção da UNESCO, de 1960, relativo ao combate ao racismo em todas as formas de ensino, bem como os da Conferência Mundial de Combate ao Racismo, Discriminação Racial, Xenofobia e Discriminações Correlatas de 2001;
- diante da Constituição Federal de 1988, em seu Art. 3º, inciso IV, que garante a promoção do bem de todos, sem preconceitos de origem, raça, sexo, cor, idade e quaisquer outras formas de discriminação; do inciso 42 do Artigo 5º que trata da prática do racismo como crime inafiançável e imprescritível; do § 1º do Art. 215 que trata da proteção das manifestações culturais;
- diante do Decreto 1.904/1996, relativo ao Programa Nacional de Direitos Humanas que assegura a presença histórica das lutas dos negros na constituição do país;

- diante do Decreto 4.228, de 13 de maio de 2002, que institui, no âmbito da Administração Pública Federal, o Programa Nacional de Ações Afirmativas;
- diante das Leis 7.716/1999, 8.081/1990 e 9.459/1997 que regulam os crimes resultantes de preconceito de raça e de cor e estabelecem as penas aplicáveis aos atos discriminatórios e preconceituosos, entre outros, de raça, cor, religião, etnia ou procedência nacional;
- diante do inciso I da Lei 9.394/1996, relativo ao respeito à igualdade de condições para o acesso e permanência na escola; diante dos Arts 26, 26 A e 79 B da Lei 9.394/1996, estes últimos introduzidos por força da Lei 10.639/2003, proponho ao Conselho Pleno:

a) instituir as Diretrizes explicitadas neste parecer e no projeto de Resolução em anexo, para serem executadas pelos estabelecimentos de ensino de diferentes níveis e modalidades, cabendo aos sistemas de ensino, no âmbito de sua jurisdição, orientá-los, promover a formação dos professores para o ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana, e para Educação das Relações Ético-Raciais, assim como supervisionar o cumprimento das diretrizes;

b) recomendar que este Parecer seja amplamente divulgado, ficando disponível no *site* do Conselho Nacional de Educação, para consulta dos professores e de outros interessados.

Brasília-DF, 10 de março de 2004.

Petronilha Beatriz Gonçalves e Silva – Relatora
Carlos Roberto Jamil Cury – Membro
Francisca Novantino Pinto de Ângelo – Membro
Marília Ancona-Lopez – Membro

III – DECISÃO DO CONSELHO PLENO

O Conselho Pleno aprova por unanimidade o voto da Relatora.

Sala das Sessões, 10 de março de 2004.

Conselheiro José Carlos Almeida da Silva – Presidente

CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO/CONSELHO PLENO/DF

RESOLUÇÃO Nº 1, de 17 de junho 2004*

Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana.

O Presidente do Conselho Nacional de Educação, tendo em vista o disposto no art. 9º, § 2º, alínea "c", da Lei nº 9.131, publicada em 25 de novembro de 1995, e com fundamentação no Parecer CNE/CP 3/2004, de 10 de março de 2004, homologado pelo Ministro da Educação em 19 de maio de 2004, e que a este se integra, resolve:

Art. 1° A presente Resolução institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana, a serem observadas pelas Instituições de ensino, que atuam nos níveis e modalidades da Educação Brasileira e, em especial, por Instituições que desenvolvem programas de formação inicial e continuada de professores.

§ 1° As Instituições de Ensino Superior incluirão nos conteúdos de disciplinas e atividades curriculares dos cursos que ministram, a Educação das Relações Étnico-Raciais, bem como o tratamento de questões e temáticas que dizem respeito aos afrodescendentes, nos termos explicitados no Parecer CNE/CP 3/2004.

§ 2° O cumprimento das referidas Diretrizes Curriculares, por parte das instituições de ensino, será considerado na avaliação das condições de funcionamento do estabelecimento.

Art. 2° As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africanas constituem-se de orientações, princípios e fundamentos para o planejamento, execução e avaliação da Educação, e têm por meta, promover a educação de cidadãos atuantes e conscientes no seio da sociedade multicultural e pluriétnica do Brasil, buscando relações étnico-sociais positivas, rumo à construção de nação democrática.

§ 1° A Educação das Relações Étnico-Raciais tem por objetivo a divulgação e produção de conhecimentos, bem como de atitudes, posturas e valores que eduquem cidadãos quanto à pluralidade étnico-racial, tornando-os capazes de interagir e de negociar objetivos comuns que garantam, a todos, respeito aos direitos legais e valorização de identidade, na busca da consolidação da democracia brasileira.

§ 2º O Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana tem por objetivo o reconhecimento e valorização da identidade, história e cultura dos afro-brasileiros, bem como a garantia de reconhecimento e igualdade de valorização das raízes africanas da nação brasileira, ao lado das indígenas, européias, asiáticas.

§ 3º Caberá aos conselhos de Educação dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios desenvolver as Diretrizes Curriculares Nacionais instituídas por esta Resolução, dentro do regime de colaboração e da autonomia de entes federativos e seus respectivos sistemas.

---

*CNE/CP Resolução 1/2004. Diário Oficial da União, Brasília, 22 de junho de 2004, Seção 1, p. 11.

Art. 3° A Educação das Relações Étnico-Raciais e o estudo de História e Cultura Afro-Brasileira, e História e Cultura Africana será desenvolvida por meio de conteúdos, competências, atitudes e valores, a serem estabelecidos pelas Instituições de ensino e seus professores, com o apoio e supervisão dos sistemas de ensino, entidades mantenedoras e coordenações pedagógicas, atendidas as indicações, recomendações e diretrizes explicitadas no Parecer CNE/CP 003/2004.

§ 1° Os sistemas de ensino e as entidades mantenedoras incentivarão e criarão condições materiais e financeiras, assim como proverão as escolas, professores e alunos, de material bibliográfico e de outros materiais didáticos necessários para a educação tratada no "caput" deste artigo.

§ 2° As coordenações pedagógicas promoverão o aprofundamento de estudos, para que os professores concebam e desenvolvam unidades de estudos, projetos e programas, abrangendo os diferentes componentes curriculares.

§ 3° O ensino sistemático de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana na Educação Básica, nos termos da Lei 10639/2003, refere-se, em especial, aos componentes curriculares de Educação Artística, Literatura e História do Brasil.

§ 4° Os sistemas de ensino incentivarão pesquisas sobre processos educativos orientados por valores, visões de mundo, conhecimentos afro-brasileiros, ao lado de pesquisas de mesma natureza junto aos povos indígenas, com o objetivo de ampliação e fortalecimento de bases teóricas para a educação brasileira.

Art. 4° Os sistemas e os estabelecimentos de ensino poderão estabelecer canais de comunicação com grupos do Movimento Negro, grupos culturais negros, instituições formadoras de professores, núcleos de estudos e pesquisas, como os Núcleos de Estudos Afro-Brasileiros, com a finalidade de buscar subsídios e trocar experiências para planos institucionais, planos pedagógicos e projetos de ensino.

Art. 5º Os sistemas de ensino tomarão providências no sentido de garantir o direito de alunos afrodescendentes de freqüentarem estabelecimentos de ensino de qualidade, que contenham instalações e equipamentos sólidos e atualizados, em cursos ministrados por professores competentes no domínio de conteúdos de ensino e comprometidos com a educação de negros e não negros, sendo capazes de corrigir posturas, atitudes, palavras que impliquem desrespeito e discriminação.

Art. 6° Os órgãos colegiados dos estabelecimentos de ensino, em suas finalidades, responsabilidades e tarefas, incluirão o previsto o exame e encaminhamento de solução para situações de discriminação, buscando-se criar situações educativas para o reconhecimento, valorização e respeito da diversidade.

§ Único: Os casos que caracterizem racismo serão tratados como crimes imprescritíveis e inafiançáveis, conforme prevê o Art. 5º, XLII da Constituição Federal de 1988.

Art. 7º Os sistemas de ensino orientarão e supervisionarão a elaboração e edição de livros e outros materiais didáticos, em atendimento ao disposto no Parecer CNE/CP 003/2004.

Art. 8º Os sistemas de ensino promoverão ampla divulgação do Parecer CNE/CP 003/2004 e dessa Resolução, em atividades periódicas, com a participação das re-

des das escolas públicas e privadas, de exposição, avaliação e divulgação dos êxitos e dificuldades do ensino e aprendizagens de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana e da Educação das Relações Étnico-Raciais.

§ 1° Os resultados obtidos com as atividades mencionadas no caput deste artigo serão comunicados de forma detalhada ao Ministério da Educação, à Secretaria Especial de Promoção da Igualdade Racial, ao Conselho Nacional de Educação e aos respectivos Conselhos Estaduais e Municipais de Educação, para que encaminhem providências, que forem requeridas.

Art. 9º Esta resolução entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Roberto Cláudio Frota Bezerra
Presidente do Conselho Nacional de Educação

Presidência da República
Casa Civil
Subchefia para Assuntos Jurídicos

LEI Nº 10.639, de 9 de janeiro de 2003.

Mensagem de veto

Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para incluir no currículo oficial da Rede de Ensino a obrigatoriedade da temática "História e Cultura Afro-Brasileira", e dá outras providências.

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

Art. 1º A Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, passa a vigorar acrescida dos seguintes arts. 26-A, 79-A e 79-B:

"Art. 26-A. Nos estabelecimentos de ensino fundamental e médio, oficiais e particulares, torna-se obrigatório o ensino sobre História e Cultura Afro-Brasileira.

§ 1º O conteúdo programático a que se refere o caput deste artigo incluirá o estudo da História da África e dos Africanos, a luta dos negros no Brasil, a cultura negra brasileira e o negro na formação da sociedade nacional, resgatando a contribuição do povo negro nas áreas social, econômica e política pertinentes à História do Brasil.

§ 2º Os conteúdos referentes à História e Cultura Afro-Brasileira serão ministrados no âmbito de todo o currículo escolar, em especial nas áreas de Educação Artística e de Literatura e História Brasileiras.

§ 3º (VETADO)"

"Art. 79-A. (VETADO)"

"Art. 79-B. O calendário escolar incluirá o dia 20 de novembro como 'Dia Nacional da Consciência Negra'."

Art. 2º Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Brasília, 9 de janeiro de 2003; 182º da Independência e 115º da República.

LUIZ INÁCIO LULA DA SILVA
Cristovam Ricardo Cavalcanti Buarque

RELAÇÕES ÉTNICO-RACIAS, HISTÓRIA, CULTURA AFRICANA E AFRO-BRASILEIRA NA EDUCAÇÃO PÚBLICA: DA LEGALIDADE À REALIDADE[1]

Elvira Maria Isabel Jaroskevicz[2]

RESUMO

A Lei nº. 10639/03 alterou a Lei nº. 9394/96, a LDBEN (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), tornando obrigatória a inclusão nos currículos da Educação Básica a História e Cultura Africana e Afro-brasileira. As Diretrizes Curriculares Nacionais, emanadas pelo Conselho Nacional de Educação, ampliaram as discussões, incluindo a educação das relações étnico-raciais. O que se pretende é analisar como se deu a educação da população negra e afro-descendente ao longo do tempo e como se estabelecem hoje nas escolas as relações Étnico-Raciais e o ensino de história e cultura africana e afro-brasileira. A partir daí, verificar qual a proposta da SEED (Secretaria de Estado da Educação) Paraná para o tratamento da temática étnico-racial e de que forma os educadores tem internalizado essas propostas. Finalizando, aponta-se para os caminhos possíveis para a implementação da lei nas escolas da rede pública estadual.

Palavras-chave: Educação. Relações étnico-raciais. História e cultura africana

---

[1] Artigo orientado pela Profª. Drª. Fátima Maria Neves, da Universidade Estadual de Maringá. fatimauem@hotmail.com

[2] Pedagoga do Colégio Estadual Enira Moraes Ribeiro – EFMP, Paranavaí – PR, Professora PDE, Turma 2007. prof_elvira@hotmail.com.

INTRODUÇÃO

A luta pela igualdade de direitos para a população afro-descendente no Brasil não terminou com o fim do regime escravocrata. É aí que ela começa, pois a Lei Áurea e as outras que a precederam não deram conta de assegurar direitos à população liberta e a seus descendentes. Como afirma CUNHA

> Além de sermos uma sociedade forjada na construção de um escravismo criminoso, a abolição foi realizada sem uma ampla revisão de direitos e necessidades da população negra. Ao contrário, as políticas republicanas sempre foram da "negação do Brasil" e da europeização do país. As políticas cultural e educacional são exemplos importantes deste esforço, onde nós encontramos uma constante "folclorização", simplismos, desprezo e perseguição à cultura africana e afrodescendente (CUNHA JUNIOR, 2008: p. 7).

Continuaram na marginalidade, sem direito à terra, trabalho digno, educação, saúde ou habitação, constituindo a parcela mais empobrecida da população brasileira até hoje . Como revelam as pesquisas recentes realizadas pelo IBGE:

> As desigualdades raciais manifestas em todos os indicadores aqui analisados expressam a recorrente exclusão social à qual homens e mulheres, identificados como pretos ou pardos, são submetidos ao longo do percurso de suas vidas. Sistematicamente desfavorecidos quanto às condições de moradia, assistência médico-sanitária, escolaridade, emprego e renda, para mencionar os mais importantes fatores de exclusão, este segmento populacional de ascendência africana e indígena também apresenta maiores níveis de mortalidade infantil, menores valores de esperança de vida ao nascer, maiores índices de mortalidade de jovens e maiores proporções de mortalidade de gestantes. (Síntese de Indicadores Sociais do PNAD/IBGE 2007: p. 182).

Ao longo do tempo o Movimento Negro, pós-abolição encampou inúmeras lutas para a formulação de atitudes em defesa da população negra, conforme descreve CUNHA JUNIOR:

> Um foco de origem dos movimentos sociais negros é resultante das ações sociais de luta pela abolição do escravismo criminoso e da insatisfação dos resultados práticos da abolição. [...] Outra origem que deve ser considerada ao aparecimento destes movimentos sociais no meio negro foi o conjunto de políticas imigratórias européias que se configuravam como políticas

> racistas contrárias aos interesses e à estabilidade social, econômica e política das populações negras. Além destas organizações de protesto e formulação direta de luta política devemos considerar a existência de instituições culturais e religiosas que defendem, de certa maneira, a consolidação de uma expressão cultural negra. (CUNHA JUNIOR, 2008: p. 3)

Muitas vitórias foram conquistadas, sendo uma delas a aprovação da Lei 10639/03, que altera a Lei nº. 9394/96, que estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional, tornando obrigatório o ensino de História e Cultura Africana e Afro-brasileira na Educação Básica. A Lei 10639/03 introduziu na LDEN a obrigatoriedade do ensino de história e cultura africana afro-brasileira. Em março de 2008, entrou em vigor a Lei 11.465/08, que novamente alterou o Art. 26-A da LDBEN, acrescentando a obrigatoriedade do estudo de História e Cultura Indígena, juntamente com o estudo de Historia e Cultura Africana e Afro-brasileira. Contudo há que se ressaltar que a Lei 10639/03 continua em vigor, mesmo com o advento a Lei 11.645/08, e desse modo, como este trabalho se refere apenas à história e cultura africana e afro-brasileira, será usada como referência a Lei 10639/03, sem desconsiderar as modificações produzidas pela nova legislação.

A lei foi um passo importante e teve na seqüência a aprovação das Diretrizes Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e o Ensino da História e Cultura Africana e Afro-Brasileira pelo Conselho Nacional de Educação, traduzindo os princípios da lei de forma a colaborar para a sua implementação nas escolas. No entanto, sabe-se do desconhecimento dos professores em relação aos conteúdos exigidos pela lei.

"Todos são iguais perante a lei" é o que garante o Art. 5º da Constituição Federal, prevendo não haver desiguais, mas diferentes. A escola é uma das instituições que deve contribuir para o cumprimento da norma constitucional e para a mudança do quadro vigente, sendo de sua competência respeitar matrizes culturais e construir identidades. Para tanto, faz-se necessário repensar conceitos e verdades arraigados nos educadores.

Para isto, o parecer do Conselho Nacional de Educação, nas questões introdutórias, esclarece que

> procura oferecer uma resposta, entre outras, na área da educação, à demanda da população afrodescendente, no sentido de políticas ações afirmativas, isto é, políticas de reparações e de reconhecimento e valorização de sua história, cultura e identidade. Trata ele de política curricular, fundada em dimensões históricas, sociais, antropológicas oriundas da realidade brasileira, e busca combater o racismo e as discriminações que atingem particularmente os negros. Nesta perspectiva, propõe a divulgação e produção de conhecimentos, a formação de atitudes, posturas e valores que eduquem cidadãos orgulhosos de seu pertencimento étnico-

> racial – descendentes de africanos, povos indígenas, descendentes de europeus, de asiáticos – para interagirem na construção de uma nação democrática, em que todos, igualmente, tenham seus direitos garantidos e sua identidade valorizada (CNE/Parecer 03/04).

Em 2007, como proposta de trabalho para o Programa de desenvolvimento Educacional (PDE), surgiu a possibilidade de aprofundar os estudos na temática e acompanhar as políticas da SEED para a implementação da lei nas escolas da rede pública estadual.

A militância na luta pela igualdade racial, há mais de uma década, além da vivência na escola pública, possibilitaram a sensibilização para a temática e a reflexão a partir dos vários autores que têm se dedicado ao estudo da educação das relações étnico-raciais e da história e cultura africana e afro-brasileira.

A pretensão neste texto é fazer uma breve revisão de literatura enfocando a educação do negro e as relações étnico-raciais na escola, analisar as propostas da SEED Secretaria de Estado da Educação) para a implementação da lei e o registro sobre a visão dos educadores nas escolas públicas estaduais, a partir dos relatos de professores e pedagogos participantes do curso oferecido no Grupo de Trabalho em Rede (GTR) e na intervenção ocorrida na escola, como atividades previstas no PDE (Programa de Desenvolvimento Educacional) da Secretaria de Estado da Educação do Paraná.

REFLEXÕES SOBRE EDUCAÇÃO, RACISMO E ANTI-RACISMO.

A educação do negro: breve retrospectiva

Torna-se difícil resgatar a educação da população negra ao longo do tempo, pois a História da Educação não tem contemplado a multiplicidade dos aspectos da vida social e da riqueza cultural do povo brasileiro. Mariléia dos Santos Cruz, refletindo sobre o assunto, aponta que

> têm sido esquecidos os temas e as fontes históricas que poderiam nos ensinar sobre experiências educativas, escolares ou não, dos indígenas e dos afro-brasileiros. O estudo, por exemplo, da conquista da alfabetização por esse grupo; dos detalhes sobre a exclusão desses setores das instituições escolares oficiais, dos mecanismos criados para a escolarização oficial; da educação dos quilombos; da criação de escolas alternativas; da emergência de uma classe média negra escolarizada no Brasil; ou das vivências nas primeiras escolas oficiais que

> aceitaram negros são temas que, além de terem sido desconsiderados no relato da história oficial da educação, estão sujeitos ao desaparecimento. (CRUZ, 2005: p. 22-23).

A influência da Nova História Cultural no campo da História da Educação permitiu incorporar categorias teorizadas em outros campos, passando a ser "consideradas imprescindíveis para entender o passado dos fenômenos educativos, como as de gênero, de etnia e de geração, ao lado da classe social, já consagrada pelos estudos marxistas." (LOPES e GALVÃO, 2001: p. 41).

> Por muito tempo, não se perguntou, por exemplo, sobre a educação dos negros, dos indígenas ou sobre as especificidades da educação feminina nos diferentes momentos do passado. Hoje, essas questões são fundamentais para o entendimento do que foi, do que é a educação brasileira. Mesmo assim muitos ainda teimam em não querer enxergar que são profundamente diferentes as histórias da educação do homem e da mulher, da criança e do adulto, do negro, do branco, do indígena e do judeu... Enxergar o "outro" continua exigindo um grande esforço principalmente para os que não ocuparam o lugar dos que pouco puderam falar ou escrever ao longo da história (LOPES e GALVÃO, 2001: p. 41).

Alguns estudiosos, na maioria afro-brasileiros, têm se dedicado à pesquisa de fontes que possam elucidar a história que insiste em não ser contada.

Mário Maestri aponta que, ao chegarem, os escravizados iniciavam sua instrução para o trabalho agrícola ou outro a que fosse servir, não havendo preocupação nem em ensinar-lhes a língua, sendo obrigados a aprender por imitação. Na cidade havia um ambiente mais propício para uma educação formal e informal, pois era lucrativo ter um escravo que soubesse algum ofício, para alugá-lo. Isso fez com que muitos aprendessem a ler, escrever e contar. (MAESTRI, 2004: p.195).

A Constituição de 1824 coibia o ingresso da população escrava nas escolas (art. 6º, item I) a qual se restringia a brasileiros e os escravos eram na maioria africanos de nascimento. A Reforma Couto Ferraz (decreto nº. 1.331 de 17 de fevereiro de 1854) institui a obrigatoriedade da escola primária para crianças de 7 anos. Cabe, no entanto, ressaltar dois pontos relevantes na lei: não seriam admitidas crianças com doenças contagiosas e nem escravas. Além disso, não havia previsão para a educação de adultos. (SILVA e ARAÚJO, 2005: p. 68).

Os Anais dos Congressos Agrícolas são fontes imprescindível para elucidar o momento de transição do trabalho escravo para o trabalho livre, mostrando as divergências

entre os que defendiam a educação dos nacionais (ex-escravos e descendentes) e os que defendiam a entrada de imigrantes chineses ou europeus para suprir a escassez de braços oriunda das transformações em processo. Os que defendiam o aproveitamento da mão-de-obra nacional preocupavam-se com a criação de escolas para treinamento, uma vez que libertos os escravos o seu encaminhamento para o trabalho livre precisaria se dar pela persuasão (SCHELBAUER, 1998: p.38).

De acordo com a autora, "apesar dessa crença, a escola voltada para o treinamento de mão-de-obra assalariada não se efetivou, e, surpreendentemente, essas discussões desaparecem, de maneira simultânea à abolição definitiva" (SCHELBAUER, 1998: p.52).

É notório que, resolvida a questão da mão-de-obra pela entrada de imigrantes europeus, a educação da população negra foi esquecida. Muitas tentativas de regulamentação do ensino público foram feitas após a abolição, em 1888, no entanto, pelo teor de tais reformas

> deduz-se que a população negra teve presença sistematicamente negada na escola: a universalização ao acesso e a gratuidade escolar legitimaram uma "aparente" democratização; porém, na realidade, negaram as condições objetivas e materiais que facilitassem aos negros recém-egressos do cativeiro e seus descendentes um projeto educacional, seja este universal ou específico. (SILVA e ARAÚJO, 2005: p. 71).

Somente ao final do século XIX, com o advento do ensino popular e o ensino profissionalizante é que a população negra tem oportunidades concretas de escolarização. A educação popular se estabeleceu em grupos escolares urbanos e escolas isoladas nos bairros operários e fazendas. O ensino profissionalizante vem pela criação das primeiras escolas, por decreto de Nilo Peçanha, objetivando a formação de um mercado interno de mão-de-obra. (SILVA e ARAÚJO, 2005: p. 72).

Apesar das circunstâncias sociais que mantinham o negro fora da escola , o ensino profissionalizante propiciou a escolarização profissional e superior de uma pequena parcela da população negra. Esta população negra intelectualizada propiciou o surgimento dos movimentos negros, sendo a Frente Negra Brasileira, fundada em 1931, o maior e mais amplo movimento negro, tendo inclusive implantado uma escola em sua sede no centro de São Paulo (IDEM: p. 73).

Além da Frente Negra, outra experiência importante, a partir dos próprios negros, foi o Teatro Experimental do Negro (TEN) criado no Rio de Janeiro em outubro de 1944, proposto por Abdias do Nascimento. A educação no TEN não se limitou à escolarização,

sendo incorporada a perspectiva emancipatória do negro no seu percurso político e consciente de inserção no mercado de trabalho; na dimensão da educação política. O sentido de ser negro foi colocado na perspectiva da negação da suposta inferioridade natural dos negros. (ROMÃO, 2005: p. 119)

Em 1961 é promulgada a primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº. 4024/61) onde está posto no Título I – Dos Fins da Educação – Art. 1º - alínea g, a condenação a qualquer tratamento desigual por motivo de convicção filosófica, política ou religiosa, bem como quaisquer preconceitos de classe ou raça. Na verdade ficou mais como discurso, não havendo ênfase na escola para todos. (DIAS, 2005, p. 52). A Lei 5692/71 que reformou a LDBEN de 1961 manteve no texto a condenação ao preconceito de raça.

Quanto à Lei 5692/96, o processo foi diferente, já que ocorreu após a promulgação da Constituição de 1988, no momento de pós-abertura política, com ampla movimentação da sociedade civil. Em seu Art. 26, §4º, lê-se que o Ensino de História do Brasil levará em conta as contribuições das diferentes culturas e etnias para a formação do povo brasileiro, especialmente as de matriz indígena, africana e européia. (IDEM: 2005, p. 57).

A Lei 10639/03 alterou a Lei 5.692/96 em seus artigos 26 e 79, tornando obrigatório o ensino de História e Cultura Africana e Afro-Brasileira e estabelecendo a inclusão no calendário escolar de 20 de novembro como ‘Dia Nacional da Consciência Negra”. Na seqüência, o Conselho Nacional de Educação aprovou as Diretrizes Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o ensino de História e Cultura Africana e Afro-Brasileira.

Em 2008, a Lei 11.465/08 dá nova redação ao Art. 26-A da LDBEN, incluindo a obrigatoriedade do estudo da História e Cultura Indígena.

Este breve relato objetiva mostrar a lentidão com que se caminha na conquista do direito á educação para a população negra no Brasil. 120 anos se passaram desde a abolição dos escravos e “seus descendentes ainda reivindicam medidas compensatórias na área educacional, capazes de eliminar os efeitos persistentes das barreiras impostas no passado e equiparar as oportunidades de desenvolvimento que deveriam ser oferecidas a todos” (SILVA e ARAÚJO, 2005: p. 75)

Apontamentos sobre as relações étnico-raciais na escola pública e o ensino de história e cultura africana e afro-brasileira

Depois de muitas interdições, a massificação da escola pública permitiu a presença da população afro-brasileira. Porém, os dados sobre a escolaridade das crianças de ascendência africana sugerem que a sua vida escolar é mais difícil e acidentada que a das brancas.

Dados da Síntese de Índices Sociais de 2007, baseada em dados coletados pelo IBGE/PNAD coletados em 2006 revela que as desigualdades sociais se agravaram entre brancos e negros na última década. Diz o documento que em relação à educação

> as taxas de analfabetismo, de analfabetismo funcional e de freqüência escolar continuam apresentando diferenças significativas entre os níveis apresentados pela população branca, sempre favorecida, e os da população preta e parda. Em números absolutos, em 2006, entre cerca de 15 milhões de analfabetos brasileiros se encontram mais de 10 milhões de pretos e pardos, mostrando a gravidade deste problema para este segmento da população. As taxas de analfabetismo para a população de 15 anos ou mais de idade foram de 6,5% para brancos e de mais que o dobro, 14%, para pretos e pardos.
>
> A taxa de analfabetismo funcional também é muito menor para brancos. O indicador de média de anos de estudo da população de 15 anos ou mais de idade mostra uma vantagem de 2 anos para brancos, com 8,1 anos de estudos, em relação a pretos e pardos, com 6,2 anos, diferença que vem se mantendo constante ao longo dos anos segundo as informações disponíveis. Outro indicador, o da distribuição por cor ou raça da população que freqüenta escola com idades entre 18 e 24 anos mostra também significativas diferenças entre os grupos analisados. Enquanto o percentual de brancos que aparecem como estudantes de nível superior ou terceiro grau é de 56%, o de pretos e pardos apenas alcança 22%, mostrando a enorme diferença de acesso e permanência dos grupos raciais neste nível de estudo. (IBGE/PNAD – Síntese de Dados Sociais 2007: p. 182, 183).

Para Elizabeth Fernandes de Souza, compreender como se dão as relações no interior da escola é fundamental à pesquisa, pois a escola é o *lócus* de relações sociais que estruturam e marcam o processo de socialização. Moldam-se comportamentos e estruturam-se formas de agir a partir do que é aprendido e internalizado desde a mais tenra infância (SOUZA, 2001: p. 61).

Diante de tais preocupações, pesquisadores têm se voltado à tarefa de desvendar como se dão as relações raciais no interior das escolas. Consuelo Dores Silva analisou como se processam as relações sociais entre alunos de etnias diferentes e como esta relação interfere na constituição da identidade e na auto-representação dos alunos negros no interior de uma escola pública de um bairro periférico de Belo Horizonte (SILVA, 1995: p.20).

As falas coletadas tornam visíveis tais relações. As crianças e adolescentes negros queixaram-se dos constantes nomes com que eram apelidados, em suas interações com os colegas.

"Quando alguma pessoa coloca apelido em mim, eu me sinto humilhada e triste. Vou dar alguns apelidos: nega, urubu, filha do Mussum. Quem me chama dessas coisas é o T. (Sujeito D. M.)

"F. me chama de negra, diz que o meu nome é nome de escrava. Quando ele passa perto da minha casa, grita meu nome e me ofende com palavras." (S.M.)

A redação proposta pela pesquisadora mostra o desconforto por não serem tratados pelo nome.

"Gostaria de ser alto e bonito, forte e não queria ter defeito, porque os meninos fica mexendo comigo."

"Eles fica me chamando de beiçudo e eu queria ter o lábio certo."

(Redação do sujeito R. S.)

A autora, analisando os dados, expõe:

> Através desta investigação, observamos que este ideal de brancura induz o sujeito negro, aqui representado pelos alunos não-brancos, à rejeição de sua cor e de suas características físicas raciais, como pudemos captar durante as entrevistas e na análise de redações (IDEM: p. 108).

Eliane Cavalleiro, por sua vez, pesquisou, no ano de 1998, a realidade escolar de uma escola municipal de educação infantil na cidade de São Paulo. A pesquisadora trabalhou em duas etapas. Primeiramente observou, em três salas de aula, alguns procedimentos de crianças e adultos diante da diversidade racial, valores atribuídos pelos professores de educação infantil aos seus alunos e os valores atribuídos pelas crianças a seus pares; atitudes e práticas evidenciadoras da presença de discriminação e preconceito na pré-escola. Em uma segunda etapa foram entrevistados profissionais da escola, alunos e familiares, a fim de levantar os efeitos das relações sociais na vida dos entrevistados e na sociedade brasileira.

A reflexão sobre os dados coletados levou a pesquisadora a concluir que o espaço escolar reproduz o modelo de beleza branca/européia, fazendo com que as crianças negras recusem as características raciais do grupo negro.

> "É, eu disse para ela (a professora) que eu não queria ser preta, eu queria ser como a Angélica. Ela é bonita." (CAVALLEIRO, 2001: p.146).

Evidenciou-se também o sofrimento da criança negra, exposta diariamente à violência, de forma explícita ou simbólica, influenciando negativamente na construção de sua identidade.

É fácil concluir, a partir dos relatos, que

> a contribuição da escola tem sido, não de estimular o desenvolvimento de processos identidários que façam da sociedade brasileira uma sociedade mais igualitária; ao contrário, a escola reproduz e mantém a estrutura e o modelo de relações sociais vigentes, calcados na percepção da diferença como sinônimo de inferioridade (FOGAÇA, 2006: p.44).

As pesquisas revelam o que o currículo não mostra: as relações raciais na escola não são harmoniosas e necessitam ser modificadas, sob pena de continuarem produzindo e reproduzindo desigualdades, a partir da inferiorização dos grupos não brancos.

Por outro lado, a história e cultura africana e afro-brasileira ainda está pouco presente nos currículos escolares. Segundo Circe Bittencourt (2005), a concepção de História ensinada é a de que indígenas e negros não possuem história, apenas influenciaram ou contribuíram para a vida cultural brasileira, principalmente por meio de hábitos alimentares, música, eventos esportivos.

Não se conta sobre os movimentos de resistência e de luta contra a escravidão ocorridas no Brasil, como as revoltas dos Malês, da Balaiada, da Chibata, dos Búzios, nem sobre a formação dos quilombos (SANTOS, 1997: p.78).

No entanto, muitos historiadores fazem a crítica de que a História do Brasil seja ensinada na perspectiva de um passado único e homogêneo, ignorando os diferentes setores sociais e étnicos da sociedade brasileira, atribuindo tal construção ao mito da democracia racial criado para fundamentar a homogeneização cultural e omitir as diferenças e desigualdades sociais. (BITTENCOURT, 2005: p 198-199).

O principal problema encontrado no processo de ensino de História Africana é relativo aos preconceitos que se têm sobre a África. Para Henrique Cunha Júnior, “a imagem do africano na nossa sociedade é a do selvagem acorrentado à miséria. Imagem construída pela insistência e persistência das representações africanas como a terra dos macacos, dos leões, dos homens nus e dos escravos” (CUNHA JR, 1997: p. 58).

Portanto, faz-se urgente aprofundar o conhecimento sobre a história e cultura africana e afro-brasileira para compreendê-las no contexto da história geral da humanidade.

AS POLÍTICAS EDUCACIONAIS DO PARANÁ E A INSERÇÂO DOS CONTEÚDOS REFERENTES ÀS RELAÇÕES ÉTNICO-RACIAIS E HISTÓRIA E CULTURA AFRICANA E AFRO-BRASILEIRA

No Paraná, algumas ações e políticas têm sido implementadas pela SEED, desde a aprovação da Lei 10639/03, a partir das discussões das entidades do Movimento Negro e da APP-Sindicato. Constituiu-se uma comissão para discussão e encaminhamentos referentes à temática das relações étnico-raciais na escola e o ensino de História e Cultura Afro-brasileira e Africana. Resultou daí a elaboração de dois cadernos temáticos visando a divulgação da Lei e das Diretrizes Curriculares Nacionais editadas pelo Conselho Nacional de Educação (Parecer nº 003/2004, de 10 de março de 2004), das Normas Complementares elaboradas pelo Conselho Estadual de Educação, bem como divulgar experiências desenvolvidas sobre a temática nas escolas públicas estaduais.

Ao prefaciar o caderno temático "Educação para as Relações Étnico-Raciais", a então Superintendente de Educação, Drª. Yvelise Freitas de Souza Arco-Verde, explicita o pensamento da SEED:

> Tais conteúdos não se constituem como temas transversais, pois não são assuntos a serem esporadicamente trabalhados na forma de projetos ou apenas durante dias específicos como o Dia da Consciência Negra, são, sim, conforme indicam nossas Diretrizes, conteúdos que devem ser trabalhados em todas as disciplinas da matriz curricular e assim devem estar contemplados no Projeto Político-Pedagógico de cada instituição de ensino (ARCO-VERDE, 2006: p.7).

Em documento elaborado pela Coordenação de Gestão Escolar (CGE/SEED) para a Semana Pedagógica Descentralizada nas escolas em julho de 2008, evidencia-se a forma de implementação dos conteúdos referentes às questões étnico-raciais, dentro de uma visão de currículo, conhecimento e conteúdo.

> Em síntese, o currículo é a expressão das concepções (de homem, de mundo, de ensino e aprendizagem, de método e de educação), das aspirações sobre a escola e seu papel social, das práticas pedagógicas e das relações nela vividas. É, como conseqüência disto, a seleção intencional de conteúdos, saberes e conhecimentos, os quais devem ser democratizados para toda a população, uma vez que são requisitos mínimos para a participação consciente em uma

> sociedade cada vez mais excludente, seletiva e contraditória (Orientações para a Organização da Semana Pedagógica, 2008: p. 6).

Este mesmo texto revela claramente a discordância em relação aos Parâmetros Curriculares Nacionais que trazem a temática das relações étnico-raciais como um tema transversal, tratado como pluralidade cultural.

> Sem dúvida, com estas atribuições a escola serviria de cortina de fumaça para camuflar as reais condições estruturais sob as quais a sociedade e cada sujeito em si está condicionado. Portanto, agrava-se o fato de pensar que, pedagogicamente, a pedagogia de projetos é tomada como possibilidade de ensino, encobrindo a sistemática pontual que encerra em si mesma.
> [...]
> O modelo de organização curricular proposto pelos PCN, com base na pedagogia do aprender a aprender, descentrou os conteúdos historicamente constituídos nas disciplinas escolares, por meio dos quais a escola trabalha com o conhecimento para dar destaque a outros conteúdos, chamados por Sacristan (2000) de 'nebulosos e pouco claros'. (Idem, 2008: p. 8)

O texto expressa o entendimento de que, ao lado de outros assuntos como Estatuto da Criança e do Adolescente, Estatuto do Idoso, violência e drogadição, a história e cultura africana e afro-brasileira se insere entre os Desafios Educacionais Contemporâneos, os quais têm uma historicidade ligada ao papel e à cobrança da sociedade civil organizada, em especial dos movimentos sociais (p. 12).

> É na categoria totalidade – condição de compreensão do conhecimento nas suas determinações que as questões sociais, ambientais, econômicas, políticas e culturais podem e devem ser tratadas. Nesta perspectiva, os ¨desafios educacionais" no currículo devem pressupor ser parte desta totalidade.Portanto eles não podem se impor à disciplina numa relação artificial e arbitrária, devem ser "chamados" pelo conteúdo da disciplina em seu contexto e não o contrário, transversalizando-o ou secundarizando-o (p.12).

Se há o entendimento de que os citados desafios devem ser tratados de forma curricular, é nas Diretrizes Curriculares que devem se inserir. Portanto, cabe analisar como as relações étnico-raciais e o ensino de história e cultura africana e afro-brasileira, objeto deste estudo, nelas são incorporados.

As diretrizes curriculares de História se organizam em três conteúdos estruturantes, entendidos como conhecimentos que aproximam e organizam os campos da História e seus objetos. São eles: relações de trabalho, relações de poder e relações culturais.

> Por meio destes conteúdos estruturantes o professor deve discorrer acerca dos problemas contemporâneos que representam demandas sociais concretas, alguns deles, inclusive, foram estabelecidos em lei, tais como a inclusão das temáticas de História e Cultura Afro-Brasileira e da História do Paraná (p. 33).

Esta forma de organização dos conteúdos permite a inclusão da história e cultura africana e afro-brasileira naturalmente.

Nas diretrizes curriculares de Geografia a abordagem também é feita a partir de conteúdos estruturantes, que se desdobram em conteúdos específicos, assim como as diretrizes curriculares das outras disciplinas. Constituem-se conteúdos estruturantes: as diversas dimensões do espaço geográfico: dimensão política, dimensão sócio-ambiental e a dimensão cultural, na perspectiva da Geografia Crítica. Tal abordagem permite, se houver interesse por parte do professor, incluir de forma mais sistemática a questão das relações étnico-raciais.

Especificamente, no tratamento da metodologia, há referência à Lei 10639/03.

> O professor de Geografia deve estar atento à Lei nº 10639/03, tornando obrigatório abordar conteúdos que envolvam a temática da história e cultura afro-brasileira e africana que podem ser vistas nas diferentes séries do Ensino Fundamental e Médio e relaciona-las aos conteúdos estruturantes de forma contextualizada. O trabalho pedagógico com esta temática pode ser feita, por exemplo, por meio de mapas, maquetes, textos, imagens, fotos que tragam conhecimentos específicos tais como: a composição da população brasileira e miscigenação dos povos; a distribuição espacial da população afrodescendente no Brasil e no mundo; as contribuições do negro na construção cultural da nação brasileira; as migrações do povo africano no tempo e no espaço; o trabalho e renda dos afrodescendentes.; a configuração espacial do continente africano (Diretrizes de Geografia, p. 48).

Em Matemática, no trato das tendências metodológicas é colocada como possibilidade a etnomatemática, a qual leva em consideração que não existe um único, mas vários e distintos conhecimentos e nenhum é menos importante que o outro. As manifestações

matemáticas são percebidas por meio de diferentes teorias e práticas, das mais diversas áreas que emergem dos ambientes culturais. (Diretrizes de Matemática, p.26)

A Educação Física traz como objeto de estudo a cultura corporal Quando trata sobre cultura corporal e diversidade as diretrizes rezam que

> Aulas de Educação Física podem revelar-se excelente oportunidade de relacionamento, convívio e respeito entre as diferenças de desenvolvimento, de idéias e de valorização humana, para que seja levado em conta o outro (Diretrizes de Educação Física, p. 29).

É usada nota de rodapé para lembrar sobre a obrigatoriedade legal em se trabalhar conteúdos referentes às relações étnico-raciais.

Ao tratar sobre lutas, aparece capoeira como uma das possibilidades a serem trabalhadas, ao lado do karatê, judô e outras lutas marciais orientais. Quando se refere às danças, o texto menciona a dança afro-brasileira como sendo uma dança que retrata bem a questão cultural (p. 42)

Nas diretrizes de Arte, a forma como se estruturam os conteúdos – elementos formais, composição, movimentos e períodos - permite que se introduza a temática de cultura africana e afro-brasileira nas artes visuais, dança e música.

Ao conceber como conteúdos estruturantes, mito e filosofia, teoria do conhecimento, ética, filosofia política, filosofia da ciência e estética, o texto das diretrizes de Filosofia justifica a dificuldade que seria trabalhar uma divisão geográfica devido à carência de bibliografia sobre filosofia oriental e africana.

Na disciplina de Sociologia, ao tratar do conteúdo Direitos, cidadania e movimentos sociais, as diretrizes propõem que “numa perspectiva crítica que contemple diferentes linhas interpretativas, a análise sociológica da categoria trabalho, na contemporaneidade, deve problematizar o lugar da mulher, do negro e do índio, ou seja, das denominadas minorias” (Diretrizes de Filosofia, p. 51).

As diretrizes de Língua Estrangeira Moderna abrem alguma possibilidade de trabalhar a temática racial ao colocar dentre os princípios que norteiam os fundamentos teórico-metodológicos o direito à diversidade (cultural, identidária, lingüística), pautado no ensino de línguas que não priorize a manutenção da hegemonia cultural (Diretrizes de Língua Estrangeira Moderna, p. 18).

As diretrizes de Ciências, Química, Física, Biologia, Língua Portuguesa e Ensino Religioso não trazem nenhuma referência à temática da Cultura africana e afro-brasileira.

Diante do que evidenciam as diretrizes, pode-se aferir que ainda não concretizam plenamente a proposta da SEED.

AS VIVÊNCIAS NA ESCOLA PÚBLICA DO PARANÁ

Se nos documentos das diretrizes oficiais ainda não se concretizaram as políticas da SEED voltadas para as relações étnico-raciais e ensino da história e cultura africana e afro-brasileira, na prática escolar têm se realizado pelo empenho de alguns abnegados, na maioria engajados nas lutas de entidades do Movimento Negro. Os contatos com professores e pedagogos a partir do Grupo de Trabalho em Rede (GTR) e da implementação da proposta do PDE na escola, revelam o que pensam e fazem os professores ao tratarem da questão.

A implementação no Colégio Enira Moraes Ribeiro de Paranavaí deu-se a partir de um curso de 40 horas, com participação de professores de diferentes disciplinas. No curso foi trabalhado o material didático "Educação das relações étnico-raciais na escola: desafios para a implementação da Lei nº 10639/03" produzido para o PDE. Também foram estudadas as diretrizes nacionais do Conselho Nacional de Educação e as normas complementares do Conselho Estadual de Educação, os cadernos temáticos produzidos pela SEED, além de textos de diversos autores, versando sobre o ensino de história e cultura africana e afro-brasileira, Ao término do curso aferiu-se em que o mesmo contribuiu para a sensibilização e formação de cada um dos participantes.

O registro da fala dos professores contribui para o entendimento da realidade escolar:

> "Em capacitações realizadas na escola estudei sobre as relações étnico-raciais muito pouco. Este curso contribuiu para adquirir conhecimento e desconstruir alguns mitos que são tão fortes que surgem dificuldades para articular nossas informações" (V.B.)

> "O curso foi de grande importância, pois eu não tinha conhecimento de alguns assuntos abordados nos encontros. Gostei de conhecer um pouco mais sobre as relações étnico-raciais e cultura africana." (E. V.)

> "Eu não tinha a mínima noção da cultura africana, da sua importância para a construção do povo brasileiro. Comecei a entender a História Africana e por que é tão importante que ela seja ensinada nas escolas, universidades e movimentos sociais. (R. L.)

Quando Henrique Cunha diz “A África é do outro lado da rua e nos falta coragem para atravessá-la” está dizendo a mais pura verdade. E também que a nossa pobreza foi conseqüência de uma dominação escravista e racista que nos empobreceu sistematicamente nos dois lados do Atlântico – me abre a cabeça para entender um pouco mais sobre as relações étnico-raciais”. (S. C.)

“Achei que a contribuição que o curso trouxe no meu caso, foi poder analisar mais intimamente a questão racial, não somente com relação aos outros, mas também a mim mesmo. Isto poderá me ajudar certamente na minha relação com todos: professores e alunos, nas relações do dia-a-dia, me tornando mais consciente.” (R. L)

“O curso foi muito importante para a minha formação docente. Pois a cada dia vivemos diferentes situações em sala de aula e com o curso me sinto um pouco mais preparada para resolver situações de preconceito.” (V. B.)
“O curso teve contribuições teóricas e fortalecimento de idéias e parâmetros para a prática educativa. Como educadora posso refletir sobre as desigualdades sociais e contribuir para desenvolver uma nova cultura, novas relações.” (V. B.)

“É preciso conhecer a verdadeira história da África para se desconstuir mitos e reconstruir a verdadeira história, pois todo esse aprendizado foi baseado em uma história parcial, distorcida e promotora do racismo. E cabe a nós, professores, dar início para que as gerações futuras percebam o grande erro cometido.” (L. S. e M. A. Z.)

A partir dos estudos, os professores pensaram algumas atividades e conteúdos a serem trabalhados.

No geral: organizar palestras e atividades culturais contemplando as relações étnico-raciais para pais e alunos; capacitação de professores.

Arte: confecção de máscaras africanas; a influência dos negros na arte brasileira; as danças africanas tradicionais e as danças contemporâneas de influência negra; negros de destaque no esporte, dança, música, canto, teatro, cinema, televisão; símbolos gráficos – Adinkra

Matemática: ensinar jogos do tipo Mankala; realizar campeonatos;

Química: incluir a África ao tratar sobre a história da química; produção de melanina.

Os depoimentos revelam a insegurança dos educadores frente ao desafio colocado e o desejo de conhecer mais sobre a temática.

Os pedagogos e professores que participaram do Grupo de Trabalho em Rede também demonstraram haver tentativas em realizar atividades que contemplem as relações étnico-raciais e história e cultura africana e afro-brasileira, porém de forma esporádica, sem muita sistematização. Nem todos conheciam as diretrizes curriculares nacionais emanadas pelo Conselho Nacional de Educação nem os cadernos temáticos produzidos pela SEED. Ao analisarem o Projeto Político Pedagógico de suas escolas perceberam que as relações étnico-raciais não aparecem como um problema a ser enfrentado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realidade apresentada por meio dos estudos, reflexões e depoimentos mostra que a escola reproduz as discriminações e preconceitos da sociedade nas suas relações sociais. Por outro lado, existe um reconhecimento das desigualdades étnico-raciais e o desejo de transformá-las por grande parte dos educadores, tanto daqueles que estão nas escolas quanto os que estão na SEED, responsáveis pela gestão de políticas educacionais.

Também fica evidente que a maioria dos educadores, por não ter usufruído de tal formação, não conhece questões relacionadas à África, nem a trajetória dos africanos e afro-descendentes no Brasil, o que impossibilita trabalhar história e cultura africana e afro-brasileira coerentemente, sem folclorismos.

Diante desta constatação, aponta-se para a necessidade de uma política de formação mais intensa, que chegue a todos os educadores da rede pública estadual. Além disso, faz-se necessário o acompanhamento sistemático dos Projetos Político-Pedagógicos e Propostas Curriculares das escolas. A instituição de algum concurso (premiação) para professores que apresentem trabalhos significativos com seus alunos poderia ser um incentivo a mais para a concretização de políticas educacionais voltadas para a superação do racismo.

O presente trabalho se propôs a mostrar como é tratada a temática pela Lei nº 10639/03 pela SEED e como os professores e pedagogos têm interiorizado as propostas de implementação. Descortina-se, a partir desta reflexão, um campo profícuo de pesquisa para se desvendar como se dá a concretização das diretrizes curriculares nas práticas escolares da rede pública estadual do Paraná.

REFERÊNCIAS

ARCO-VERDE, Yvelise Freitas de Souza. Prefácio. In Cadernos Temáticos - História e cultura afro-brasileira e africana: educando para as relações étnico-raciais. Curitiba: SEED-PR, 2006.

BRASIL. CNE. Parecer nº. 03 de 10 de março de 2004. Dispõe sobre as diretrizes curriculares nacionais para a educação das relações étnico-raciais e para o ensino de história e cultura afro-brasileira e africana. Relatora: Petronilha Beatriz Gonçalves e Silva. Ministério da Educação. Brasília, julho de 2004.

_____. Constituição da República Federativa do Brasil. São Paulo: Ed. Revista dos Tribunais, 1988.

_____. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. IBGE. Síntese de Indicadores Sociais: Uma análise das condições de vida da população brasileira 2007. Rio de Janeiro, 2007. Disponível em http://200.130.7.5/spmu/docs/indic_sociais2007_mulher.pdf

_____. Lei 10639 de 09 de janeiro de 2003. Inclui a obrigatoriedade da temática "História e Cultura Afro-Brasileira e Africana" no currículo oficial da rede de ensino. Diário Oficial da União. Brasília, 2003.

_____. Lei 11645 de 10 de março. Altera a Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, modificada pela Lei no 10639, de 9 de janeiro de 2003, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para incluir no currículo oficial da rede de ensino a obrigatoriedade da temática "História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena". Diário Oficial da União. Brasília, 2008.

BITTENCOURT, Circe. Identidade nacional e ensino de História do Brasil. In: KARNAL, Leandro (org.). História na sala de aula: conceitos, práticas e propostas. São Paulo: Contexto, 2005.

CAVALLEIRO, Eliane. Educação anti-racista: compromisso indispensável para um mundo melhor. In: CAVALLEIRO, Eliane (org.). Racismo e anti-racismo na educação: repensando nossa escola. São Paulo: SUMMUS, 2001.

CRUZ, Mariléia dos Santos. Uma abordagem sobre a história da educação dos negros. In: ROMÃO, Jeruse (org). História do negro e outras histórias. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade: - Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade, 2005.

CUNHA JUNIOR, Henrique. A história africana e os elementos básicos para o seu ensino. In. COSTA LIMA, Ivan e ROMÃO, Jeruse (org). Negros e currículo. Série Pensamento Negro em Educação nº. 2. Florianópolis: Núcleo de Estudos Negros/NEN, 1997.

_____. Abolição inacabada e a educação dos afrodescendentes. In Revista Espaço Acadêmico, nº 89, outubro de 2008. Disponível em http://www.espacoacademico.com.br/089/89cunhajr.pdf.

DIAS, Lucimar Rosa. Quantos passos já foram dados? A questão de raça nas leis educacionais. Da LDB de 1961 à Lei 10639 de 2003. In: ROMÃO, Jeruse (org). História do negro e outras histórias. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade: - Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade, 2005.

FOGAÇA, Azuete. Educação e identidade negra. Série-Estudos – Periódico do Mestrado em Educação da UCDB.Campo Grande-MS, n. 22, p. 31-46, jul./dez. 2006.

LOPES, Marta Teixeira e GALVÃO, Ana Maria de Oliveira. História da Educação. Coleção [o que você precisa saber sobre...]. Rio de Janeiro: DP&A, 2001.

MAESTRI, Mário. A pedagogia do medo: disciplina, aprendizado e trabalho na escravidão brasileira. In: STEPHANOU, Maria e BASTOS, Maria Helena Câmara (org.) Histórias e memórias da educação no Brasil, vol. I : séculos XVI – XVIII. Petrópolis, RJ; Vozes, 2004.

PARANÁ. CEE. Deliberação nº. 04 de 02 de agosto de 2006. Institui normas complementares às Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana. Relator: Romeu Gomes de Miranda, Marília Pinheiro Machado de Souza, Lygia Lumina Pupatto, Domenico Costella e Maria Tarcisa Silva Bega. Secretaria de Estado da Educação. Curitiba, 2006.

PARANA. SEED. Diretrizes Curriculares de Artes para os anos finais do Ensino Fundamental e para o Ensino Médio. Curitiba: SEED, 2008. Disponível em http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/diaadia/diadia/arquivos/File/livro_e_diretrizes/diretrizes/diretrizesarte72008.pdf

_____. Diretrizes Curriculares de Biologia para o Ensino Médio. Curitiba: SEED, 2008. Disponível em http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/diaadia/diadia/arquivos/File/livro_e_diretrizes/diretrizes/diretrizesbiologia72008.pdf

_____. Diretrizes Curriculares de Ciências para o Ensino Fundamental. Curitiba: SEED, 2008. Disponível em http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/diaadia/diadia/arquivos/File/livro_e_diretrizes/diretrizes/diretrizesciencias72008.pdf

_____. Diretrizes Curriculares de Educação Física para as séries finais do Ensino Fundamental e para o Ensino Médio. Curitiba: SEED, 2008. Disponível em http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/diaadia/diadia/arquivos/File/livro_e_diretrizes/diretrizes/diretrizeseducacaofisica72008.pdf

_____. Diretrizes Curriculares de Ensino Religioso para a Educação Básica: SEED, 2008. Disponível em http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/diaadia/diadia/arquivos/File/livro_e_diretrizes/diretrizes/diretrizes_ens_rel_2008.pdf.

_____. Diretrizes Curriculares de Filosofia para o Ensino Médio. Curitiba: SEED, 2008. Disponível em http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/diaadia/diadia/arquivos/File/livro_e_diretrizes/diretrizes/diretrizesfilosofia72008.pdf.

_____. Diretrizes Curriculares de Física para o Ensino Médio. Curitiba: SEED, 2008. Disponível em http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/diaadia/diadia/arquivos/File/livro_e_diretrizes/diretrizes/diretrizesfisica72008.pdf.

_____. Diretrizes Curriculares de Geografia para os anos finais do Ensino Fundamental e para o Ensino Médio. Curitiba: SEED, 2008. Disponível em http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/diaadia/diadia/arquivos/File/livro_e_diretrizes/diretrizes/diretrizesgeografia72008.pdf

_____. Diretrizes Curriculares de História nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio. Curitiba: SEED, 2008. Disponível em http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/diaadia/diadia/arquivos/File/livro_e_diretrizes/diretrizes/diretrizeshistoria72008.pdf

_____. Diretrizes Curriculares de Língua Estrangeira Moderna para os anos finais do Ensino Fundamental e para o Ensino Médio. Curitiba: SEED, 2008. Disponível em http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/diaadia/diadia/arquivos/File/livro_e_diretrizes/diretrizes/diretrizeslem72008.pdf

_____. Diretrizes Curriculares de Língua Portuguesa para os anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio. Curitiba: SEED, 2008. Disponível em http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/diaadia/diadia/arquivos/File/livro_e_diretrizes/diretrizes/diretrizeslinguaportuguesa72008.pdf

_____. Diretrizes Curriculares de Matemática para as séries finais do Ensino Fundamental e para o Ensino Médio. Curitiba: SEED, 2008. Disponível em http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/diaadia/diadia/arquivos/File/livro_e_diretrizes/diretrizes/diretrizesmatematica72008.pdf acesso em outubro/2008.

_____. Diretrizes Curriculares de Química para o Ensino Médio. Curitiba: SEED, 2008. Disponível em http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/diaadia/diadia/arquivos/File/livro_e_diretrizes/diretrizes/diretrizesquimica72008.pdf

_____. Diretrizes Curriculares de Sociologia para o Ensino Médio. Curitiba: SEED, 2008. Disponível em http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/diaadia/diadia/arquivos/File/livro_e_diretrizes/diretrizes/diretrizessociologia72008.pdf

_____. CGE. Orientações para a organização da semana pedagógica 28, 29 e 30/07/2008. Texto 1: Os desafios educacionais contemporâneos e os conteúdos escolares: reflexos na organização da proposta pedagógica curricular e a especificidade da escola pública. Curitiba: SEED, 2008.

_____. Superintendência de Educação. Departamento de Ensino Fundamental. Inserção dos conteúdos de história e cultura afro-brasileira e africana nos currículos escolares. Curitiba: SEED-PR, 2005 (Cadernos Temáticos).

_____. Departamento de Ensino Fundamental. História e cultura afro-brasileira e africana: educando para as relações étnico-raciais. Curitiba: SEED-PR, 2006 (Cadernos Temáticos).

ROMÃO, Jeruse. Educação, instrução e alfabetização no Teatro Experimental do Negro. In: ROMÃO, Jeruse (org.). A história da educação do negro e outras histórias. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade: - Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade, 2005.

SANTOS, Normando Batista dos. O educador e a luta contra o racismo. In: LIMA, Ivan Costa e ROMÃO, Jeruse (org). As idéias racistas, os negros e a educação. Série O pensamento negro na educação, nº. 1. Florianópolis: Núcleo de estudos negros/NEN. Maio de 1997. Florianópolis.

SCHELBAUER, Analete Regina: Idéias que não se realizam: o debate sobre a educação do povo no Brasil de 1870 a 1914. Maringá: EDUEM, 1998.

SILVA, Consuelo Dores. Negro, qual é o seu nome? Belo Horizonte: Mazza Edições, 1995.

SILVA, Geraldo da e ARAÚJO, Márcia. Da interdição escolar às ações educacionais de acesso: escolas dos movimentos negros e escolas profissionais, técnicas e tecnológicas. In: ROMÃO, Jeruse (org). A história da educação do negro e outras histórias. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade: - Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade, 2005.

SOUZA, Elizabeth Fernandes de. Repercussões do discurso pedagógico sobre relações raciais nos PCNs. In: CAVALLEIRO, Eliane (org.). Racismo e anti-racismo na educação: repensando nossa escola. São Paulo: Summus, 2001.

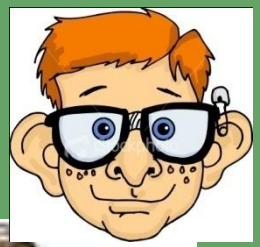
SORAIA NAPOLEÃO FREITAS
soraianfreitas@yahoo.com.br
Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Especial: Inclusão e Interação social - GEPESP
PPGE/UFSM

ATENDIMENTO EDUCACIONAL ESPECIALIZADO A ALUNOS COM AH/SD: IDENTIFICAÇÃO E ATENDIMENTO

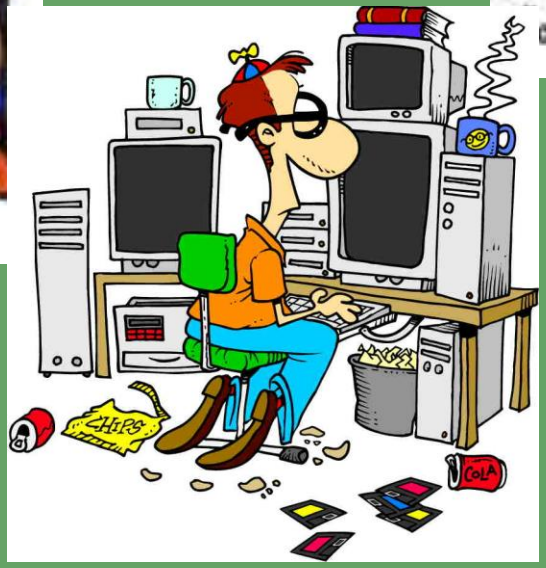
CURITIBA 2013

Susana Graciela Pérez Barrera Pérez
susanapb@terra.com.br

WHY?
WHY?
WHY?
WHY?



ELLS


CHIPS
COLA

O QUE SÃO ALTAS HABILIDADES/SUPER DOTAÇÃO?

Política Nacional de Educação Especial na perspectiva da Educação Inclusiva

DEFINIÇÃO:

Alunos com altas habilidades/superdotação demonstram potencial elevado em qualquer uma das seguintes áreas, isoladas ou combinadas: intelectual, acadêmica, liderança, psicomotricidade e artes, além de apresentar grande criatividade, envolvimento na aprendizagem e realização de tarefas em áreas de seu interesse. (SEESP, 2008, p. 9)

CONFUSÃO DE TERMINOLOGIAS

ERRO!

Precoce

CRIANÇA PRODÍGIO

Com apenas três anos, menino morador de Ceilândia surpreende professores e familiares ao ler com facilidade palavras e frases. Ele deve ser avaliado pelos orientadores da escola para saber se é um superdotado

Igor é um pequeno craque. Com um livro nas mãos

José Negreiros e Andréia de Abreu
do site Brasil em Tempo Real
(www.emtemporeal.com.br)
Especial para o **Correio**

Igor tem apenas três anos e jeito de craque. Forte, rápido, habilidosíssimo. Um atleta. Origem humilde, como a maioria dos grandes artilheiros, nasceu na Ceilândia e tem uma grande vantagem: não joga futebol. Igor é gênio em outro campo. O dos livros. Está na escola do Sesi há duas semanas e já sabe ler. Foi descoberto pelas professoras Mariana Medeiros Nóbrega Pereira e Maria Floripes Faustino da Silva. Na quarta-feira, dia 14, Mariana mandou a "Turma da Paciência" do Maternal II sentar no chão em forma de círculo:

— Hoje eu vou mostrar uma coisa nova para vocês, anunciou, segurando um livrinho de história infantil. — Quem sabe o que é isto?

Ninguém respondeu.

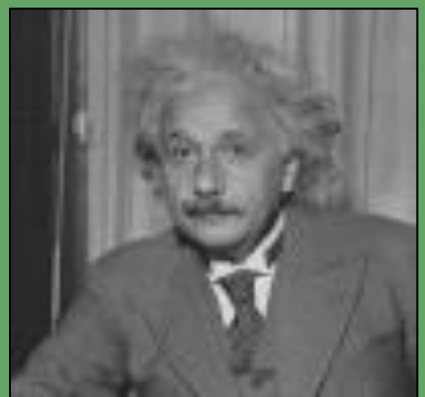
— É um livro, explicou, apontando em seguida para o título.

—Quem sabe o que está escrito bem aqui?

Gilberto Alves

Prodígio

Gênio



(Feldman, 1991; Morelock e Feldman, 1993).

Terminologias: Precoce

- **Indivíduo que apresenta alguma habilidade específica prematuramente desenvolvida em qualquer área do conhecimento.**
- **Ex: uma criança que lê antes dos 4 anos; um aluno que ingressa na universidade aos 13.**

Correio Brasiliense,
18 de março de 2001

ERRO!

CRIANÇA PRODÍGIO

Com apenas três anos, menino morador de Ceilândia surpreende professores e familiares ao ler com facilidade palavras e frases. Ele deve ser avaliado pelos orientadores da escola para saber se é um superdotado

Igor é um pequeno craque. Com um livro nas mãos

José Negreiros e Andréia de Abreu
do site Brasil em Tempo Real
(www.emtemporeal.com.br)
Especial para o **Correio**

Igor tem apenas três anos e jeito de craque. Forte, rápido, habilidosíssimo. Um atleta. Origem humilde, como a maioria dos grandes artilheiros, nasceu na Ceilândia e tem uma grande vantagem: não joga futebol. Igor é gênio em outro campo. O dos livros. Está na escola do Sesi há duas semanas e já sabe ler. Foi descoberto pelas professoras Mariana Medeiros Nóbrega Pereira e Maria Floripes Faustino da Silva. Na quarta-feira, dia 14, Mariana mandou a "Turma da Paciência" do Maternal II sentar no chão em forma de círculo:

— Hoje eu vou mostrar uma coisa nova para vocês, anunciou, segurando um livrinho de história infantil. — Quem sabe o que é isto?

Ninguém respondeu.

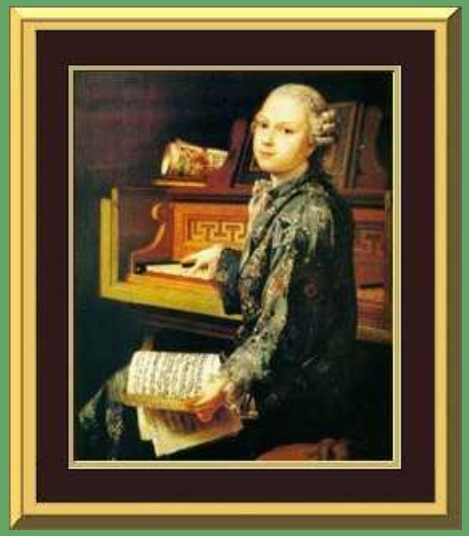
— É um livro, explicou, apontando em seguida para o título.

—Quem sabe o que está escrito bem aqui?

Gilberto Alves

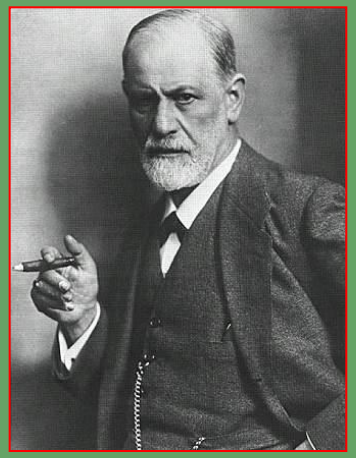
TERMINOLOGIAS: PRODÍGIO

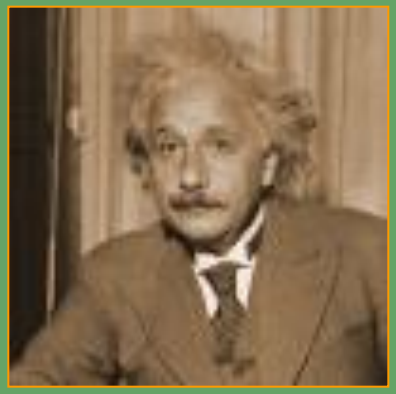
- Refere- se àquelas crianças que, em uma idade precoce (até 10 anos) demonstram um desempenho ao nível de um profissional adulto em algum campo cognitivo específico.
- Exemplos:
  - Mozart (música)
  - Josh Waitzkin (xadrez)
  - Marla Olmstead (pintura)



TERMINOLOGIAS: GÊNIO

- Implica na transformação de um campo de conhecimento com conseqüências fundamentais e irreversíveis.
- O gênio seria aquele que, além de deixar sua marca pessoal no seu campo de atuação, leva as pessoas a pensarem de forma criativa e diferente.
- Exemplos:
  - Einstein, Freud, Leonardo da Vinci, Stephen Hawkins.





IDENTIFICAÇÃO DAS ALTAS HABILIDADES/SUPERDOTAÇÃO

O QUE É IDENTIFICAR?

- É definir um conjunto de características que promovem a identidade de um indivíduo ou de um grupo de indivíduos.

(VIEIRA,2005)

IDENTIFICAÇÃO DAS ALTAS HABILIDADES/SUPERDOTAÇÃO

POR QUE IDENTIFICAR?

- para promover estudos e investigações na área, que sedimentem o atendimento a este grupo social; e
- para fomentar a própria ação educativa, estabelecendo intervenções que possibilitem o atendimento adequado às singularidades dos alunos.

IDENTIFICAÇÃO DAS ALTAS HABILIDADES/SUPERDOTAÇÃO

COMO IDENTIFICAR?

- a identificação deve estar baseada em uma concepção de inteligência;
- a identificação deve estar baseada em uma teoria ou modelo compreensivo de altas habilidades/superdotação; e
- deve utilizar um conjunto de pro-cedimentos que possibilitem uma visão integral do sujeito.

Um instrumento que procure identificar os indicadores de AH/SD deve ter um conceito de inteligência e um conceito de AH/SD subjacente.

NA ESCOLA

- A identificação é um processo dinâmico que engloba a observação sistemática dos comportamentos de altas habilidades/ superdotação e do desempenho do aluno em seu cotidiano;
- A identificação será realizada pelo docente capacitado, considerando os dados oferecidos pelo professor da sala de aula, pelo próprio sujeito, pela família e pelo contexto sócio-econômico e cultural;

NA ESCOLA

- A finalidade do acompanhamento do aluno é verificar a intensidade, a freqüência e a consistência dos comportamentos com indicadores de altas habilidades/superdotação, ao longo do seu desenvolvimento;
- O suporte para esse processo poderá ser oferecido pelos professores das áreas específicas de interesse dos alunos e profissionais do Serviço de Supervisão Pedagógica e/ou de Orientação Educacional.

ETAPAS DO PROCESSO DE IDENTIFICAÇÃO NA ESCOLA

- Indicação pelos professores dos alunos com destaque nas áreas acadêmicas ou em outras como artes, música, teatro, informática, esporte, liderança, comunicação
- Preenchimento de questionário ou inventário que apresenta lista de indicadores de altas habilidades/ superdotação pelo professor capacitado, da sala de aula e outros docentes

ETAPAS DO PROCESSO DE IDENTIFICAÇÃO NA ESCOLA

- Levantamento das áreas de interesse, desempenho e produção através da entrevista e preenchimento do questionário ou inventário pelo próprio aluno
- Elaboração do Portfólio do aluno através da coleta de materiais/produções que indicam o destaque em sua área de interesse.
- Observação sistemática dos comportamentos apresentados

Edital Nº 01 de 26 de abril de 2007.
PROGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DE SALAS DE RECURSOS MULTIFUNCIONAIS

A organização da oferta do atendimento educacional especializado, complementar ou suplementar à escolarização, é indispensável para que os alunos com deficiência e/ou com altas habilidades/superdotação tenham igualdade de oportunidades por meio do acesso ao currículo e do reconhecimento das diferenças no processo educacional.

Nosso **objetivo**, é discutir e sugerir possíveis estratégias para o enriquecimento extra e intracurricular, ou seja, estratégias que poderão contribuir para que o professor do AEE - atendimento educacional especializado e o professor de sala de aula regular possam trabalhar com esse aluno.

Para isso é fundamental conhecer o aluno:

- as inteligências nas quais ele ou ela se destaca;
- o tipo de AH/SD;
- todas as informações possíveis que possam ser encontradas sobre o aluno;
- o seu estilo de aprendizagem;
- o seu estilo de manifestação do conhecimento, etc.; e
- os recursos de que dispomos.

Essas informações ajudam a delinear estratégias pedagógicas adequadas aos alunos com AH/SD e também a todos os demais alunos.

Que instrumentos podemos usar para coletar informações sobre nossos alunos?

Entrevistas com o aluno, familiares e/ou outros profissionais

As entrevistas com o próprio aluno, com familiares próximos e/ou com profissionais que possam estar atendendo-o em outras áreas (psicólogos, professores de atividades extraescolares, supervisores, orientadores, professores de séries anteriores), com profissionais da sua área de destaque, que possam avaliar o nível do trabalho

Entrevistas com o aluno, familiares e/ou outros profissionais

desenvolvido por ele ou contribuir com mais informações sobre ele, podem ser extremamente úteis para organizar o atendimento educacional especializado para esse aluno.

Ficha de áreas de destaque, formas de apresentação e de aprendizagem e interesses

Essa ficha, que pode ser preenchida pelo professor ao longo de um período determinado (por exemplo, no primeiro bimestre), permite ter uma visão geral da turma toda quanto a áreas mais fortes, formas preferidas dos alunos para mostrar seus produtos, formas de aprendizagem e maiores interesses.

Ficha de Indicadores de AH/SD por inteligência

- Que como a anterior, pode ser preenchida pelo professor ao longo de um determinado período com as informações de todos os alunos da turma.
- Ela permite registrar os indicadores que chamam a atenção em uma ou mais inteligências e a pensar atividades que contribuam para o seu desenvolvimento.

Ficha de Indicadores de AH/SD por inteligência

- Com estas informações, o professor de sala de aula pode: programar atividades específicas para esses alunos, combinar atividades que utilizem a inteligência de maior destaque em disciplinas que não a contemplem e propor formas de avaliação diferenciada, por exemplo.

Ficha de identificação dos alunos com AH/SD por tipo e atividades propostas

- Esta ficha pode ser preenchida da mesma forma que as anteriores, permite que o professor registre atividades mais adequadas ao tipo de aluno. Conhecendo o tipo de AH/SD (acadêmico, produtivo-criativo ou misto) pode, por exemplo, planejar atividades que utilizem mais o pensamento divergente e indutivo para os alunos

Ficha de identificação dos alunos com AH/SD por tipo e atividades propostas

produtivo-criativos ou, ao contrário, que contribuam para que eles desenvolvam mais o pensamento convergente e dedutivo que é mais acentuado nos alunos do tipo acadêmico.

Ficha de identificação dos alunos com AH/SD por tipo e atividades propostas

- A Ficha também permite que o professor registre informações mais detalhadas sobre as características de cada tipo, o que favorecerá a compreensão de alguns comportamentos desses alunos que, em determinadas situações, podem ser considerados como problemas.

O Portfólio Total do Talento

INFORMAÇÕES SOBRE

HABILIDADES

INTERESSES

ESTILOS DE APRENDIZAGEM

Ficha de levantamento de recursos comunitários

Um instrumento simples que pode ser utilizado para criar um banco de dados dos recursos comunitários. Fonte: elaborado por PÉREZ, S. G. P. B. (2007)

Um instrumento de identificação dos indicadores de AH/SD tem que levar em consideração a heterogeneidade desse grupo de pessoas

Mesmo quando seu objetivo seja desenhar um atendimento educacional para os alunos com AH/SD, esses instrumentos não podem estar atrelados apenas ao rendimento escolar.

Baixaki

RUSQUE

ADAPTADOS

INSTRUMENTOS

CONTEXTUALIZADOS

QUEM IDENTIFICA?

O/A profissional capacitado/a com auxílio:

do professor/a da sala de aula;

do próprio aluno;

da família;

de outros profissionais que trabalhem com o aluno.

A identificação dos indicadores de AH/SD deve ser processual e contextual e ter um objetivo muito claro – contribuir para a definição do tipo de AEE que deve ser oferecido ao aluno.

Porque alunos superdotados passam despercebidos na escola?

1) Pela falta de sensibilidade;
2) Pelo estereótipo do termo “superdotado” e falsas expectativas;
3) Pela não existência de tarefas apropriadas para realmente fazer brotar suas habilidades;
4) Porque não é em todas as áreas que o aluno tem desenvolvimento superior;
5) Vergonha do aluno mostrar suas habilidades, para não se sentir rechaçado, diante de outros colegas.

(Alonso & Benito, 2004)

IDENTIFICAR É PRECISO

Prof. Dra. SUSANA GRACIELA PÉREZ BARRERA PÉREZ
Profa. Dra. SORAIA NAPOLEÃO FREITAS

Questionários de triagem

NOME:_____ IDADE:_____
ESCOLA: _____ SÉRIE:_____TURMA:_____

NOME DO PAI:_____NOME DA MÃE:_____
TELEFONE DE CASA:_____OU DE UM VIZINHO: _____

Autonomeação

1. Marque com um X em que você é especial ou muito bom?

MATEMÁTICA		ARTES		GINÁSTICA		TEATRO	
CIÊNCIAS		CRIAR HISTÓRIAS		DANÇA		LIDERANÇA	
LER		PESQUISAR		ESPORTES		CRIATIVIDADE	
ESCREVER		MÚSICA		AMIZADE		OUTRA	

Se marcou outra, em qual?_____Por quê?_____

O que você já fez nessa área: _____

_____

Nomeação por Colegas

1. Na sua sala de aula, a qual coleguinha (menina ou menino) você pediria ajuda:

EM MATEMÁTICA:	PARA CRIAR UMA HISTÓRIA:
EM CIÊNCIAS:	NA LEITURA E ESCRITA:
LHE GUIAR NUM PASSEIO:	EM ARTES:
PARA FAZER UMA PESQUISA:	PARA ORGANIZAR UMA FESTA:

2. Na sua sala de aula, qual de seus coleguinhas (menino ou menina) é melhor:

ALUNO OU ALUNA DA SALA:	NO FUTEBOL, NO VÔLEI OU EM OUTRO ESPORTE:
NO CANTO:	NA DANÇA:
EM SABER AS HORAS, OS DIAS DA SEMANA E OS MESES:	AMIGO OU AMIGA DE TODOS:
EM TEATRO:_____	EM TOCAR UM INSTRUMENTO: QUAL?

3. Na sua sala de aula, qual é o ou a coleguinha (menino ou menina) que:

É MAIS ENGRAÇADO/A E DIVERTIDO/A:	VOCÊ GOSTARIA QUE FOSSE LÍDER DA TURMA:
PENSA EM COISAS QUE OS OUTROS NÃO PENSARAM:	AJUDA MAIS OS COLEGAS:_____

Adaptado e traduzido de © RENZULLI, J. S.; REIS, The Schoolwide Enrichment Model – 2 ed., 1997, p. 66-67, por Susana Graciela Pérez Barrera Pérez, 2009.

NOME:_____ IDADE:_____
ESCOLA: _____ SÉRIE:_____TURMA:_____

NOME DO PAI:_____NOME DA MÃE:_____
TELEFONE DE CASA:_____OU DE UM VIZINHO: _____

Autonomeação

1. Marque com um X em que você é especial ou muito bom?

MATEMÁTICA		ARTES		GINÁSTICA		TEATRO	
CIÊNCIAS		CRIAR HISTÓRIAS		DANÇA		LIDERANÇA	
LER		PESQUISAR		ESPORTES		CRIATIVIDADE	
ESCREVER		MÚSICA		AMIZADE		OUTRA	

Se marcou outra, em qual?_____Por quê?_____

O que você já fez nessa área: _____

_____

Nomeação por Colegas

1. **Na sua sala de aula, a qual coleguinha (menina ou menino) você pediria ajuda:**

EM MATEMÁTICA:_____	PARA CRIAR UMA HISTÓRIA:_____
EM CIÊNCIAS: _____	NA LEITURA E ESCRITA: _____
LHE GUIAR NUM PASSEIO:_____	EM ARTES: _____
PARA FAZER UMA PESQUISA: _____	PARA ORGANIZAR UMA FESTA:_____

2. **Na sua sala de aula, qual de seus coleguinhas (menino ou menina) é melhor:**

ALUNO OU ALUNA DA SALA: _____	NO FUTEBOL, NO VÔLEI OU EM OUTRO ESPORTE:_____
NO CANTO: _____	NA DANÇA: _____
EM SABER AS HORAS, OS DIAS DA SEMANA E OS MESES: _____	AMIGO OU AMIGA DE TODOS: _____
EM TEATRO:_____	EM TOCAR UM INSTRUMENTO: _____QUAL? _____

3. **Na sua sala de aula, qual é o ou a coleguinha (menino ou menina) que:**

É MAIS ENGRAÇADO/A E DIVERTIDO/A:_____	VOCÊ GOSTARIA QUE FOSSE LÍDER DA TURMA: _____
PENSA EM COISAS QUE OS OUTROS NÃO PENSARAM:_____	AJUDA MAIS OS COLEGAS:_____

Adaptado e traduzido de © RENZULLI, J. S.; REIS, The Schoolwide Enrichment Model – 2 ed., 1997, p. 66-67, por Susana Graciela Pérez Barrera Pérez, 2009.

Tabela de indicações das habilidades segundo a nomeação dos colegas

Aluno	Você pediria ajuda para o colega que...								O melhor da turma em...								O colega mais...			
	Matemática	Ciências	Guiar num passeio	Fazer pesquisa	Criar histórias	Leitura/ escrita	Artes	Organizar festa	Melhor da sala	Canto	Horas/dias/meses	Teatro	Futebol/vôlei	Dança	Amigo de todos	Instrumento	Divertido	Pensa em coisas...	Líder	Ajuda os outros
1A										2		2							1	
2A							1											1		1
3A												1					1			
4A	2	5	1	1			1		3		2		5		2	1*		1	4	1
5A		1	2		1									2		1**			1	1
6A										1	1							1		
7A					1											1*				
8A			1																	
9A		1	1		3	3	3	4		1	1	3		1	1	4**		1		
10A		2	1	2		1		**6**		1				1			1	4		
11A				**5**			4							1						
12A					1							2	1				6	2		
13 A	**16**	**10**	**5**	**4**	**6**	**8**	**4**		**17**	**1**	**9**		**2**		**9**	**5***		**6**	**8**	**12**
14 A			1	2	3	1	2	**5**				**5**	1	4			1			
15 A					1					3							1			
16 A			1			2		1		1			**8**				1			
17 A											3									
18 A			1	1						1				1		**8***				
19 A	1		3	1	2						1	1		2	1					
20 A				1	1	1				1		2		1	1				1	1
21 A	1	2			3	1	3	1	1	**4**		**5**	2	1	2		**5**			
22 A	1		3	1		1	1	3	1	**5**			4	**5**	2		**5**		1	
23 A				2		1		1							1					
24 A																				
25 A	2	2	2	2	1	3	3			2	**4**				2		1	1	1	**4**
Total=23	23	23	22#1	22#1	23	22#1	22#1	21#2	22#1	23	21#2	21#2	23	19#4	21#2	20#3	22#1	17#6	17#6	20#3

* teclado ** violão *** bateria #itens em branco

LISTA DE VERIFICAÇÃO DE INDICADORES DE ALTAS HABILIDADES/SUPERDOTAÇÃO - LIVIAHSD

LISTA DE VERIFICAÇÃO DE INDICADORES DE ALTAS HABILIDADES/SUPERDOTAÇÃO (LIVIAH/SD)

DATA	/ /201	ESCOLA			
DISCIPLINA		ANO		TURMA	
NOME DO PROFESSOR					
TELEFONE		E-MAIL			

Pense em cada um dos seus alunos antes de responder. Não é necessário indicar todos os seus alunos. Indique, para cada questão, APENAS O NOME DOS/DAS DOIS ALUNOS /AS QUE MAIS SE DESTACAM.

1. Têm interesse em assuntos muito diferentes aos dos seus colegas.		17. Ficam chateados/as quando têm que repetir um exercício de algo que já sabem.	
2. São mais independentes e fazem as coisas sozinhos/as.		18. Descobrem novos e diferentes caminhos para solucionar problemas.	
3. Têm mais senso de humor.		19. São muito exigentes e críticos/as consigo mesmos/as e nunca ficam satisfeitos/as com o que fazem.	
4. São mais perfeccionistas.		20. Não precisam de muito estímulo para terminar um trabalho que lhes interessa.	
5. São mais observadores que seus colegas.		21. São persistentes nas atividades que lhes interessam e buscam concluir as tarefas.	
6. Se expressam melhor e convencem os outros com seus argumentos.		22. Sempre preferem atividades desafiadoras.	
7. Mais se destacam pela sua memória.		23. Os mais isolados da turma.	
8. Têm muitas informações sobre temas de seu interesse.		24. Os mais desmotivados e/ou entediados.	
9. Conhecem mais palavras difíceis e complexas que seus colegas.		25. Mais se destacam em uma das seguintes áreas ou disciplina:	
10. Tentam descobrir o "como" e o "porquê" das coisas fazendo perguntas inteligentes.		Linguística (português, língua estrangeira, literatura)	
11. Aprendem mais rápido que seus colegas.		Naturalista (ciências, biologia, física, química)	
12. Têm pensamento abstrato mais desenvolvido.		Lógico-matemática (Matemática)	
13. As ideias que propõem são vistas como diferentes ou esquisitas pelos demais.		História	
14. São muito curiosos/as.		Geografia	
15. Têm muitas ideias, soluções e respostas incomuns, diferentes e inteligentes.		Filosofia	
16. São muito imaginativos/as e inventivos/as.		Outra área ou disciplina. Qual? _____	

Elaborado por Susana Graciela Pérez Barrera Pérez e Soraia Napoleão Freitas (2011)

Professor regente de sala de aula ou professores das diferentes disciplinas, exceto Educação Artística e Educação Física

LISTA DE VERIFICAÇÃO DE INDICADORES DE ALTAS HABILIDADES/SUPERDOTAÇÃO - ÁREA CORPORAL-CINESTÉSICA (LIVIAHSD-ACC)

DATA	/ /201	ESCOLA	
DISCIPLINA		ANO	TURMA
NOME DO PROFESSOR			
TELEFONE		E-MAIL	

Pense em cada um dos seus alunos antes de responder. Não é necessário indicar todos os seus alunos. Indique, para cada questão, APENAS O NOME DOS/DAS DOIS ALUNOS /AS QUE MAIS SE DESTACAM.

1. Têm interesse em assuntos muito diferentes aos dos seus colegas.		19. São muito exigentes e críticos/as consigo mesmos/as e nunca ficam satisfeitos/as com o que fazem.	
2. São mais independentes e fazem as coisas sozinhos/as.		20. Não precisam de muito estímulo para terminar um trabalho que lhes interessa.	
3. Têm mais senso de humor.		21. São persistentes nas atividades que lhes interessam e buscam concluir as tarefas.	
4. São mais perfeccionistas.		22. Sempre preferem atividades desafiadoras.	
5. São mais observadores que seus colegas.		23. Os mais isolados da turma.	
6. Se expressam melhor e convencem os outros com seus argumentos.		24. Os mais desmotivados e/ou entediados.	
7. Mais se destacam pela sua memória.		25. Mais se destacam em uma das seguintes áreas ou disciplina:	
8. Têm muitas informações sobre temas de seu interesse.		Futebol	
9. Conhecem mais palavras difíceis e complexas que seus colegas.		Basquete	
10. Tentam descobrir o "como" e o "porquê" das coisas fazendo perguntas inteligentes.		Handebol	
11. Aprendem mais rápido que seus colegas.		Voleibol	
12. Têm pensamento abstrato mais desenvolvido.		Natação	
13. As ideias que propõem são vistas como diferentes ou esquisitas pelos demais.		Corrida	
14. São muito curiosos/as.		Salto	
15. Têm muitas ideias, soluções e respostas incomuns, diferentes e inteligentes.		Tênis	
16. São muito imaginativos/as e inventivos/as.		Ginástica olímpica	
17. Ficam chateados/as quando têm que repetir um exercício de algo que já sabem.		Skate	
18. Descobrem novos e diferentes caminhos para solucionar problemas.		Outra atividade relacionada à área corporal-cinestésica. Qual?_____	

Elaborado por Susana Graciela Pérez Barrera Pérez e Soraia Napoleão Freitas (2011)

LISTA DE VERIFICAÇÃO DE INDICADORES DE ALTAS HABILIDADES/SUPERDOTAÇÃO - ÁREA ARTÍSTICA (LIVIAHSD-AA)

DATA	/ /201	ESCOLA	
DISCIPLINA		ANO	TURMA
NOME DO PROFESSOR			
TELEFONE		E-MAIL	

Pense em cada um dos seus alunos antes de responder. Não é necessário indicar todos os seus alunos. Indique, para cada questão, APENAS O NOME DOS/DAS DOIS ALUNOS /AS QUE MAIS SE DESTACAM.

1. Têm interesse em assuntos muito diferentes aos dos seus colegas.		19. São muito exigentes e críticos/as consigo mesmos/as e nunca ficam satisfeitos/as com o que fazem.	
2. São mais independentes e fazem as coisas sozinhos/as.		20. Não precisam de muito estímulo para terminar um trabalho que lhes interessa.	
3. Têm mais senso de humor.		21. São persistentes nas atividades que lhes interessam e buscam concluir as tarefas.	
4. São mais perfeccionistas.		22. Sempre preferem atividades desafiadoras.	
5. São mais observadores que seus colegas.		23. Os mais isolados da turma.	
6. Se expressam melhor e convencem os outros com seus argumentos.		24. Os mais desmotivados e/ou entediados.	
7. Mais se destacam pela sua memória.		25. Mais se destacam em uma das seguintes áreas ou disciplina:	
8. Têm muitas informações sobre temas de seu interesse.		Desenho	
9. Conhecem mais palavras difíceis e complexas que seus colegas.		Pintura	
10. Tentam descobrir o "como" e o "porquê" das coisas fazendo perguntas inteligentes.		Escultura	
11. Aprendem mais rápido que seus colegas.		Fotografia	
12. Têm pensamento abstrato mais desenvolvido.		Composição musical	
13. As ideias que propõem são vistas como diferentes ou esquisitas pelos demais.		Canto	
14. São muito curiosos/as.		Dança	
15. Têm muitas ideias, soluções e respostas incomuns, diferentes e inteligentes.		Interpretação musical (instrumentos musicais)	
16. São muito imaginativos/as e inventivos/as.		Representação teatral	
17. Ficam chateados/as quando têm que repetir um exercício de algo que já sabem.		Computação gráfica	
18. Descobrem novos e diferentes caminhos para solucionar problemas.		Outra atividade relacionada à área artística. Qual?	

Elaborado por Susana Graciela Pérez Barrera Pérez e Soraia Napoleão Freitas (2011)

LISTA DE VERIFICAÇÃO DE INDICADORES DE ALTAS HABILIDADES/SUPERDOTAÇÃO (LIVIAH/SD)

DATA	/ /201	ESCOLA					
DISCIPLINA				ANO		TURMA	
NOME DO PROFESSOR							
TELEFONE		E-MAIL					

Pense em cada um dos seus alunos antes de responder. Não é necessário indicar todos os seus alunos. Indique, para cada questão, APENAS O NOME DOS/DAS DOIS ALUNOS /AS QUE MAIS SE DESTACAM.

1. Têm interesse em assuntos muito diferentes aos dos seus colegas.		17. Ficam chateados/as quando têm que repetir um exercício de algo que já sabem.	
2. São mais independentes e fazem as coisas sozinhos/as.		18. Descobrem novos e diferentes caminhos para solucionar problemas.	
3. Têm mais senso de humor.		19. São muito exigentes e críticos/as consigo mesmos/as e nunca ficam satisfeitos/as com o que fazem.	
4. São mais perfeccionistas.		20. Não precisam de muito estímulo para terminar um trabalho que lhes interessa.	
5. São mais observadores que seus colegas.		21. São persistentes nas atividades que lhes interessam e buscam concluir as tarefas.	
6. Se expressam melhor e convencem os outros com seus argumentos.		22. Sempre preferem atividades desafiadoras.	
7. Mais se destacam pela sua memória.		23. Os mais isolados da turma.	
8. Têm muitas informações sobre temas de seu interesse.		24. Os mais desmotivados e/ou entediados.	

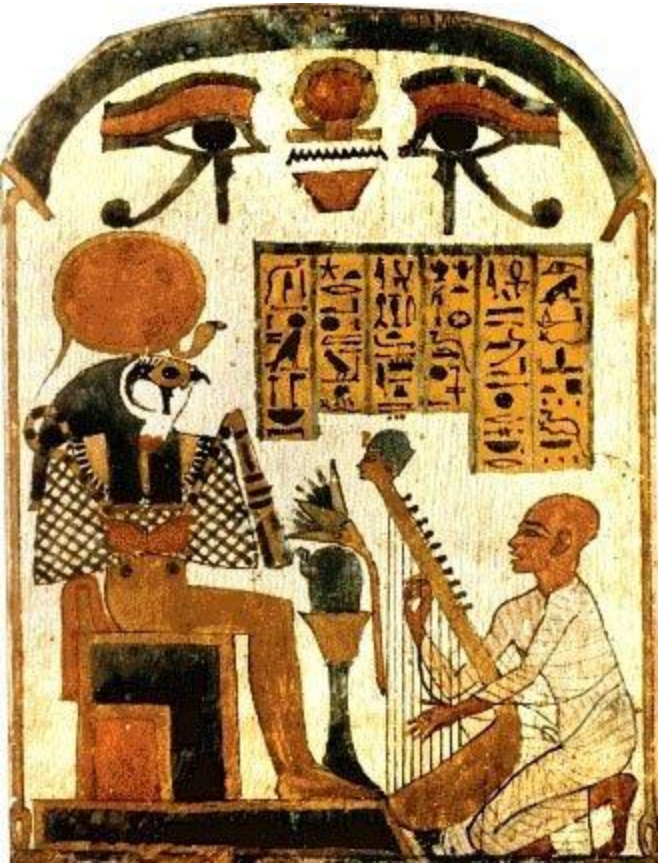
9. Conhecem mais palavras difíceis e complexas que seus colegas.		25. Mais se destacam em uma das seguintes áreas ou disciplina:	
10. Tentam descobrir o "como" e o "porquê" das coisas fazendo perguntas inteligentes.		Linguística (português, língua estrangeira, literatura)	
11. Aprendem mais rápido que seus colegas.		Naturalista (ciências, biologia, física, química)	
12. Têm pensamento abstrato mais desenvolvido.		Lógico-matemática (Matemática)	
13. As ideias que propõem são vistas como diferentes ou esquisitas pelos demais.		História	
14. São muito curiosos/as.		Geografia	
15. Têm muitas ideias, soluções e respostas incomuns, diferentes e inteligentes.		Filosofia	
16. São muito imaginativos/as e inventivos/as.		Outra área ou disciplina. Qual? _____	

Elaborado por Susana Graciela Pérez Barrera Pérez e Soraia Napoleão Freitas (2011)

Professor de Educação Física da escola ou professor externo de esportes, ginástica, etc.

25. Mais se destacam em uma das seguintes áreas ou disciplina:	
Futebol	
Basquete	
Handebol	
Voleibol	
Natação	
Corrida	
Salto	
Tênis	
Ginástica olímpica	
Skate	
Outra atividade relacionada à área corporal-cinestésica. Qual?_____	

Professor de Educação Artística da escola ou professor externo de artes, música, teatro, fotografia,



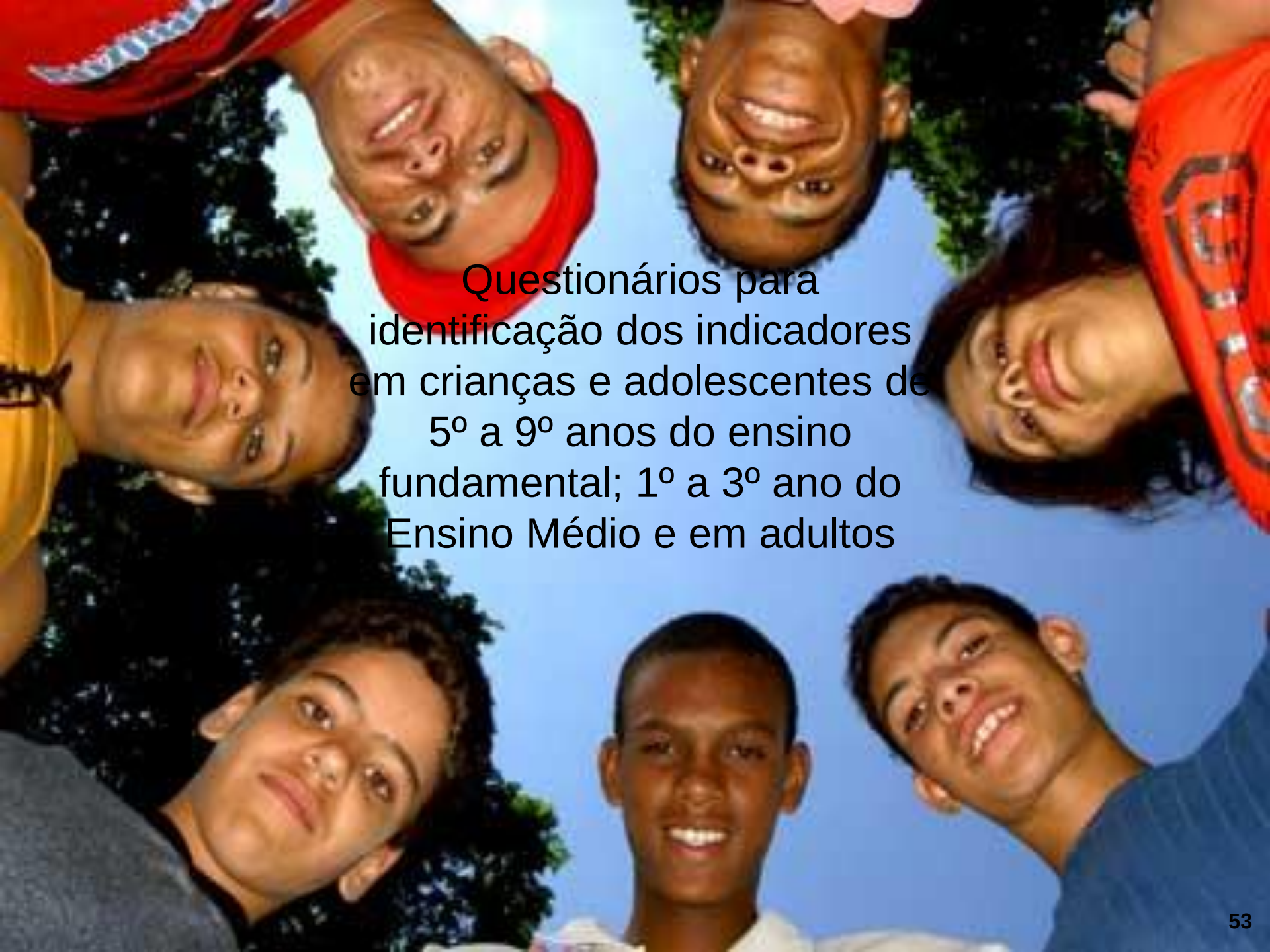
25. Mais se destacam em uma das seguintes áreas ou disciplina:	
Desenho	
Pintura	
Escultura	
Fotografia	
Composição musical	
Canto	
Dança	
Interpretação musical (instrumentos musicais)	
Representação teatral	
Computação gráfica	
Outra atividade relacionada à área artística. Qual? _____	

INTERPRETAÇÃO

O/A nome o mesmo/a aluno/a foi indicado em mais de 50% das questões?

QIIAHSD-A + QIIAHSD-R + QIIAHSD-Pr

ou QIIAHSD-AAE



Questionários para identificação dos indicadores em crianças e adolescentes de 5º a 9º anos do ensino fundamental; 1º a 3º ano do Ensino Médio e em adultos

QIIAHSD-A

QUESTIONÁRIO PARA IDENTIFICAÇÃO DE INDICADORES DE ALTAS HABILIDADES/SUPERDOTAÇÃO - ALUNOS

DATA: _____/_____/20__. NÚMERO QUEST: _____
ESCOLA:_____TURMA:_____

NOME:_____
NOME DO PAI:_____
NOME DA MÃE:_____

ENDEREÇO:_____
BAIRRO:_____CIDADE: _____CEP:_____

TELEFONE:_____ E-MAIL: _____@_____

1. Sexo do entrevistado | Masculino | | Feminino |

2. Idade _____anos _____meses

3. Em casa, você tem acesso a: (marcar com X)

TV		DVD		Computador		Internet	

4. Fora de casa, você tem acesso a: (marcar com X)

TV		DVD		Computador		Internet	

CARACTERÍSTICAS GERAIS

5. Com quantos anos você começou a ler (Não só o seu nome, mas frases)?

6. Costuma ler por conta própria livros de seu interesse? (além dos exigidos na escola). Quantos por ano?

7. Quais são os assuntos sobre os quais mais gosta de conversar ou estudar ou as atividades que mais gosta de fazer?

1.
2.
3.
4.

8. Que idade têm seus 4 melhores amigos ou amigas?

1. 2. 3. 4.

9. Em quais áreas é um/uma dos melhores da sua turma? (marcar até 4 itens, por ordem de importância)

1 – Matemática	7 – Biologia	13 – Planejamento	1º -
2 – Português	8 – Esportes	14 – Observação	2º -
3 – História	9 – Artes	15 – Memória	3º -
4 – Química	10 – Liderança	16 – Abstração	4º -
5 – Física	11 – Comunicação	17 – Outra. Qual?	
6 – Geografia	12 – Criatividade		

(Marque com X a alternativa mais adequada)	Nunca	Raramente	Às vezes	Freqüentemente	Sempre
10. Você se sente diferente aos seus colegas na maneira de pensar, de sentir ou de agir?					
11. Prefere trabalhar/estudar/treinar/praticar sozinho/a?					
12. Prefere ler livros mais difíceis, ou enciclopédias, biografias ou atlas?					
13. É independente e faz as coisas sozinho/a?					
14. Tem senso de humor e às vezes encontra humor em situações que não são humorísticas para os demais?					
15. Você se preocupa com temas que normalmente interessam aos adultos, como violência, corrupção, fome, injustiça?					
16. É perfeccionista?					
17. É mais observador/a que seus colegas, percebendo coisas que os demais não percebem?					
18. Gosta e prefere jogar xadrez ou jogos de estratégia?					
LIDERANÇA					
19. É autossuficiente?					
20. É escolhido/a pelos seus colegas e amigos para funções de líder (líder de turma, coordenador)?					
21. É cooperativo/a com os demais?					
22. Tende a organizar o grupo?					
23. Sabe se expressar bem e convence os outros com os seus argumentos?					
HABILIDADE ACIMA DA MÉDIA					
24. Sua memória é muito destacada?					
25. Tem muitas informações sobre os temas que são de seu interesse?					
26. Conhece mais palavras que seus colegas, ou palavras mais difíceis e complexas que seus colegas não conhecem?					
27. Tenta entender coisas complicadas examinando-as parte por parte?					
28. Aprende rapidamente coisas que lhe interessam e usa o que aprendeu em outras áreas?					
29. Percebe facilmente as relações entre as partes e o todo?					
30. Normalmente aprende mais de uma história, um filme, etc. do que as outras crianças de sua idade?					
31. Tenta descobrir o "como" e o "porquê" das coisas fazendo perguntas inteligentes?					
32. Suas notas ou conceitos na escola são melhores que as dos demais colegas da sua turma?					
33. Aprende mais rápido que seus colegas?					
34. Você se adapta facilmente a situações novas ou as modifica?					
35. Tem um pensamento abstrato muito desenvolvido?					
CRIATIVIDADE					
36. As ideias que propõe são vistas como diferentes ou esquisitas pelos demais?					
37. É muito curioso/a?					
38. Tem muitas ideias, soluções e respostas incomuns, diferentes e inteligentes?					
39. Gosta de arriscar-se?					
40. Gosta de enfrentar desafios?					
41. É muito imaginativo/a e inventivo/a?					
42. É sensível às coisas bonitas?					
43. É inconformista e não se importa em ser diferente?					
44. Sabe compreender ideias diferentes das suas?					
45. Fica chateado/a quando tem que repetir um exercício de algo que já sabe?					
46. Descobre novos e diferentes caminhos para solucionar problemas?					
47. É questionador/a quando algum adulto fala algo com o qual não concorda?					
48. Presta atenção, mesmo que o assunto não lhe interesse?					
49. Seus cadernos são completos e organizados?					
50. Gosta de cumprir regras?					
COMPROMETIMENTO COM A TAREFA					
51. Dedica muito mais tempo e energia a algum tema ou atividade que gosta ou que lhe interessa?					
52. É muito exigente e crítico/a consigo mesmo/a, e nunca fica satisfeito/a com o que faz?					
53. Insiste em buscar soluções para os problemas?					
54. Tem sua própria organização?					
55. É muito seguro/a e, às vezes, teimoso/a, em suas convicções?					
56. Precisa de muito estímulo para terminar um trabalho que lhe interessa?					
57. Deixa de fazer outras coisas para envolver-se numa atividade que lhe interessa?					
58. Sabe identificar as áreas de dificuldade que podem surgir em uma atividade?					
59. Sabe estabelecer prioridades com facilidade?					
60. Consegue prever as etapas e os detalhes para realizar uma atividade?					
61. É persistente nas atividades que lhe interessam e busca concluir as tarefas?					
62. É interessado/a e eficiente na organização de tarefas?					
63. Sabe distinguir as consequências e os efeitos de ações?					

ATIVIDADES ARTÍSTICAS E ESPORTIVAS

Já participou ou ganhou prêmios em competições de esportes?	Participou em nível (marque com um "X" abaixo)			Ganhou prêmio em nível (marque com um "X" abaixo)			
	estadual	nacional	internacional	municipal	estadual	nacional	internacional
64. Futebol							
65. Vôlei							
66. Basquete							
67. Skate							
68. Handebol							
69. Ginástica olímpica							
70. Natação							
71. Artes Marciais							
72. Tênis							
73. Outra_____							

74. Se sim, quantas horas por semana dedica ao treinamento nesta área ou atividade esportiva?

Até 5 horas		5 a 10 horas	
10 a 20 horas		Mais de 20 horas	

75. Trocaria a atividade esportiva (futebol, vôlei, basquete, etc.) por outra atividade?

Sim		Não	

Se sim, qual e por quê?_____
_____
_____

76. Alguém já disse, ou você acha que tem uma habilidade especial em alguma atividade artística? Qual destas?

Desenho/pintura		Representação teatral	
Música		Dança	
Canto		Fotografia	
Escultura		Outra. Qual?_____	

(Se respondeu que sim)	Sim	Não
77. Já apresentou seu trabalho em um espetáculo ou exposição (exceto apresentação em escola)?		
78. Estuda ou pratica música, canto, teatro, dança, escultura, fotografia, etc.?		
79. Trocaria essa atividade por alguma outra?		

Qual e por quê?_____
_____
_____

80. Quantas horas por semana você dedica ao aperfeiçoamento dessa habilidade (música, canto, teatro, dança, desenho/pintura, escultura, etc.)?

Até 5 horas		5 a 10 horas	
10 a 20 horas		Mais de 20 horas	

Adaptado por Susana G. P. Barrera Pérez (2009) de RENZULLI, J. S.;SMITH, L. H.; WHITE, A. J.; CALLAHAN, C. M.; HARTMAN, R. K. Scales for Rating the behavioral characteristics of superior students. IN: BARBE, W. B.; RENZULLI, J. S (Eds.). *Psychology and Education of the Gifted*. 2. ed. New York: John Wiley & Sons, 1975, p. 264 – 273 e do Questionário Segmento Alunos do Estudo de Prevalência de Alunos com Altas Habili-

QIIAHSD-Adultos

QUESTIONÁRIO PARA IDENTIFICAÇÃO DE INDICADORES DE ALTAS HABILIDADES/SUPERDOTAÇÃO EM ADULTOS

DATA: ___/___/20__. NOME:_____

DATA DE NASCIMENTO: _____ PROFISSÃO:_____

ENDEREÇO:_____BAIRRO:_____
TELEFONE: _____E-MAIL:_____@_____

1. GRAU DE INSTRUÇÃO Marque com um X abaixo:

Nenhum	Ensino fundam.	Ensino Médio	Graduação	Especialização	Mestrado	Doutorado	Pós-doutorado

2. QUANTAS PESSOAS MORAM NA CASA? Marque com X

2	3	4	5	6	7	8	+ de 8

3. RENDA TOTAL DA FAMÍLIA POR MÊS, (TODOS OS RENDIMENTOS DE TODOS OS MORADORES DA CASA)?

Menos de 1 salário mínimo (SM)		10 a 15 SM	
1 a 5 SM		15 a 20 SM	
5 a 10 SM		Mais de 20 SM	

4. QUE APARELHOS TEM EM CASA? S (Sim) ou N (Não)

1. Televisão		4. Telefone	
2. Videocassete/DVD		5. Computador	
3. TV a cabo		6. Internet	

5. FORA DE CASA, VOCÊ TEM ACESSO A:

Internet	Sim		Não		Computador	Sim		Não	

6. COM QUANTOS ANOS VOCÊ APRENDEU A LER? (Não só o seu próprio nome, mas frases)

Até 2 anos		3 – 4 anos		5 – 6 anos	
2 – 3 anos		4 – 5 anos		7 anos ou mais	

7. Quais são os assuntos sobre os quais mais gosta de conversar ou estudar ou as atividades que mais gosta de fazer?

1.
2.
3.
4.

8. Em quais áreas você era um/uma dos melhores da sua turma na escola? (marcar até 4 itens, conforme a numeração, por ordem de importância)

1 – Matemática	7 – Biologia	13 – Planejamento	1º -
2 – Português	8 – Esportes	14 – Observação	2º -
3 – História	9 – Artes	15 – Memória	
4 – Química	10 – Liderança	16 – Abstração	3º -
5 – Física	11 – Comunicação	17 – Outro_____	4º -
6 – Geografia	12 – Criatividade		

CARACTERÍSTICAS GERAIS (Marque com X a alternativa mais adequada ao longo de sua vida, não apenas neste momento)	Nunca	Raramente	Às vezes	Freqüentemente	Sempre
9. Sente-se deslocado ou percebe-se diferente das demais pessoas?					
10. Prefere trabalhar/estudar/treinar/praticar sozinho/a?					
11. Gosta muito de ler por conta própria e lê uma média de livros maior que as demais pessoas?					
12. É independente na sua forma de pensar e agir?					
13. Tem senso de humor e às vezes encontra humor em situações que não são humorísticas para os demais?					
14. Se preocupa muito com questões éticas, morais, sociais, políticas ou ambientais?					
15. É perfeccionista?					
16. É mais observador que as demais pessoas, percebendo coisas que os demais não percebem?					
17. Tem princípios éticos e morais próprios que aplica a todas suas ações e pensamentos?					
18. Considera seu conceito de amizade ou seu(s) amigo(s) diferentes aos das demais pessoas?					
19. Quando criança preferia ter amigos (mais velhos e/ou mais novos) que você a amigos da sua mesma idade?					
20. É intolerante com pessoas ou atitudes que você não considera corretas ou adequadas?					
21. Gosta e prefere jogos que exijam estratégia?					
LIDERANÇA					
22. É auto-suficiente?					
23. É preferido pelas demais pessoas para liderar?					
24. É cooperativo com os demais?					
25. Tende a organizar o grupo?					
26. É persuasivo em seus argumentos e sabe convencer ou outros?					
HABILIDADE ACIMA DA MÉDIA					
27. Tem memória muito destacada, especialmente em assuntos que lhe interessam, comparado a outras pessoas de sua idade?					
28. Tem muitas informações sobre os temas que são de seu interesse?					
29. Tem vocabulário muito mais avançado e rico que seus colegas ou demais pessoas da sua idade, especialmente em relação a temas de interesse?					
30. Tenta entender coisas complicadas examinando parte por parte?					
31. Aprende rapidamente coisas que lhe interessam e aplica o que aprendeu a outras áreas?					
32. Percebe rapidamente a relação entre as partes e o todo?					
33. Normalmente aprende mais de uma história, um filme, etc. do que as outras pessoas?					
34. Tenta descobrir o "como" e o "porquê" das coisas fazendo perguntas inteligentes?					
35. Suas notas ou conceitos na escola eram melhores que as dos demais colegas de sua turma?					
36. Aprende mais rápido que as demais pessoas, especialmente naquilo que lhe interessa?					
37. Adapta-se facilmente a situações novas ou as modifica?					
38. Tem pensamento abstrato muito desenvolvido?					
39. Destaca-se em atividade de interesse?					
CRIATIVIDADE					
40. As ideias que propõe são vistas como diferentes ou esquisitas pelos demais?					
41. É muito curioso?					
42. Tem muitas ideias, soluções e respostas incomuns, diferentes e inteligentes?					
43. Gosta de arriscar-se?					
44. Gosta de enfrentar desafios?					
45. É muito imaginativo e inventivo?					
46. É sensível às coisas bonitas?					
47. É inconformista e não se importa em ser diferente?					
48. Sabe compreender ideias diferentes das suas?					
49. Gosta de criticar construtivamente e não aceita autoritarismo sem criticá-lo?					
50. Fica chateado/a quando tem que repetir um exercício ou uma tarefa relacionada a algo que já sabe?					
51. Descobre novos e diferentes caminhos para a solução de problemas?					
52. Presta atenção, mesmo que o assunto não lhe interesse?					
53. Seus cadernos escolares eram completos e organizados?					
54. Gosta de cumprir regras?					
COMPROMETIMENTO COM A TAREFA					
55. Dedica muito mais tempo e energia a algum tema ou atividade que gosta ou lhe interessa?					
56. É muito exigente e crítico/a consigo mesmo/a, e nunca fica satisfeito/a com o que faz?					
57. Insiste em buscar soluções para os problemas?					
58. Tem sua própria organização?					
59. É muito seguro/a e, às vezes, teimoso/a, em suas convicções?					
60. Precisa de muito estímulo para terminar um trabalho que lhe interessa?					
61. Deixa de fazer outras coisas para envolver-se numa atividade que lhe interessa?					
62. Reconhece os obstáculos quando planeja?					
63. Sabe estabelecer prioridades com facilidade?					
64. Sabe definir etapas, detalhes e métodos para desenvolver uma atividade?					
65. É persistente nas atividades que lhe interessam e busca concluir as tarefas a elas relacionadas?					
66. É interessado e eficiente na organização das tarefas?					
67. Sabe distinguir as consequências e os efeitos de suas ações?					

VOCÊ SE DESTACA EM:	SIM	NÃO
68. Artes visuais (Pintura, desenho, escultura, fotografia, etc.)?		
69. Música, canto?		
70. Dança?		
71. Informática?		
72. Esportes ou ginástica?		
73. Teatro?		
74. Outra atividade?		

Qual/is?_____
_____
_____
_____
_____
_____

[1] Adaptado por Susana G. P. B. Pérez (2009) de RENZULLI, J. S.;SMITH, L. H.; WHITE, A. J.; CALLAHAN, C. M.; HARTMAN, R. K. Scales for Rating the behavioral characteristics of superior students. IN: BARBE, W. B.; RENZULLI, J. S (Eds.). ***Psychology and Education of the Gifted***. 2. ed. New York: John Wiley & Sons, 1975, p. 264 – 273 e Ficha de Identificação de Indicadores de Altas Habilidades, adaptada por GERMANI, L.; VIEIRA N. J. W. e COSTA, M. R.N

QIIAHSD-R

QUESTIONÁRIO PARA IDENTIFICAÇÃO DE INDICADORES DE ALTAS HABILIDADES/SUPERDOTAÇÃO - RESPONSÁVEIS

DATA: _____/_____/20____. NÚMERO QUEST: _____
ESCOLA:_____TURMA:_____

NOME:_____
NOME DO FILHO/A:_____

ENDEREÇO:_____
BAIRRO:_____CIDADE: _____CEP:_____

TELEFONE:_____ E-MAIL: _____@_____

1. Parentesco com o/a aluno/a

Mãe	Pai	Outro (somente aceitável em caso de grande convívio com o aluno) Indicar a relação da pessoa com o aluno: _____

2. Quantas pessoas moram na residência?

1	2	3	4	5	6	7	8	+ de 8

3. Renda familiar total por mês (todos os familiares que moram na residência?) (somar salários, aposentadorias, aluguéis, etc.)

Menos de 1 salário mínimo (SM)		10-15 SM	
1-5 SM		15-20 SM	
5-10 SM		+ de 20 SM	

4. Em casa tem acesso a:

TV		Telefone	
DVD		Computador	
TV a cabo		Internet	

5. Fora de casa tem acesso a:

TV Cabo		Internet		DVD		Computador	

CARACTERÍSTICAS GERAIS

6. Com quantos anos seu/sua filho/a aprendeu a ler? (Não só o próprio nome, mas frases)

7. Seu/sua filho/a lê por conta própria livros de seu interesse? (fora os exigidos na escola) quantos por ano?

8. Quais são os assuntos sobre os quais ele/ela gosta de conversar ou estudar ou as atividades que mais gosta de fazer?

1.
2.
3.
4.

9. Que idade têm os 4 melhores amigos ou amigas dele/dela?

1.	2.	3.	4.

10. Em quais áreas seu/sua filho/a tem habilidades especiais? (marcar até 4 itens, por ordem de importância)

1 – Matemática	7 – Biologia	13 – Planejamento	1º -
2 – Português	8 – Esportes	14 – Observação	2º -
3 – História	9 – Artes	15 – Memória	3º -
4 – Química	10 – Liderança	16 – Abstração	4º -
5 – Física	11 – Comunicação	17 – Outro. Qual?	
6 – Geografia	12 – Criatividade		

11. Seu/sua filho/a se destaca em algum jogo de mesa? Qual?

Xadrez		Dominó		Outro	
Damas		Cartas		Qual? _____	

12. As notas ou conceitos do/a seu/sua filho/a na escola, em geral, são:

baixas (0 – 4)		médias (5 – 7)		altas (8 – 10)	

(Marque com X a alternativa mais adequada)	Nunca	Raramente	Às vezes	Frequentemente	Sempre
13. Sente-se diferente aos seus colegas na maneira de pensar, de sentir ou de agir?					
14. Prefere trabalhar/estudar/treinar/praticar sozinho/a?					
15. É independente e faz as coisas sozinho/a?					
16. Tem senso de humor e às vezes encontra humor em situações que não são humorísticas para os demais?					
17. Se preocupa com temas que normalmente interessam aos adultos, como violência, corrupção, fome, injustiça?					
18. É perfeccionista?					
19. É mais observador/a que seus colegas, percebendo coisas que os demais não percebem?					
20. Gosta e prefere jogar xadrez ou jogos de estratégia?					
LIDERANÇA					
21. É autossuficiente?					
22. É escolhido/a pelos seus colegas e amigos para funções de líder (líder de turma, coordenador)?					
23. É cooperativo/a com os demais?					
24. Tende a organizar o grupo?					
25. Sabe se expressar bem e convence os outros com os seus argumentos?					
HABILIDADE ACIMA DA MÉDIA					
26. Sua memória é muito destacada?					
27. Tem muitas informações sobre os temas que são de seu interesse?					
28. Conhece mais palavras ou palavras mais difíceis e complexas que as demais crianças da sua idade?					
29. Tenta entender coisas complicadas examinando-as parte por parte?					
30. Aprende rapidamente coisas que lhe interessam e usa o que aprendeu em outras áreas?					
31. Percebe facilmente as relações entre as partes e o todo?					
32. Normalmente aprende mais de uma história, um filme, etc. do que as outras crianças de sua idade?					
33. Tenta descobrir o "como" e o "porquê" das coisas fazendo perguntas inteligentes?					
34. Suas notas ou conceitos na escola são melhores que as dos demais colegas da turma?					
35. Aprende mais rápido que seus colegas?					
36. Se adapta facilmente a situações novas ou as modifica?					
37. Tem um pensamento abstrato muito desenvolvido?					
CRIATIVIDADE					
38. As ideias que propõe são vistas como diferentes ou esquisitas pelos demais?					
39. É muito curioso/a?					
40. Tem muitas ideias, soluções e respostas incomuns, diferentes e inteligentes?					
41. Gosta de arriscar-se?					
42. Gosta de enfrentar desafios?					
43. É muito imaginativo/a e inventivo/a?					
44. É sensível às coisas bonitas?					
45. É inconformista e não se importa em ser diferente?					
46. Sabe compreender ideias diferentes das suas?					
47. Fica chateado/a quando tem que repetir um exercício de algo que já sabe?					
48. Descobre novos e diferentes caminhos para solucionar problemas?					
49. É questionador/a quando algum adulto fala algo com o qual não concorda?					
50. Presta atenção, mesmo que o assunto não lhe interesse?					
51. Seus cadernos são completos e organizados?					
52. Gosta de cumprir regras?					
COMPROMETIMENTO COM A TAREFA					
53. Dedica muito mais tempo e energia a algum tema ou atividade que gosta ou que lhe interessa?					
54. É muito exigente e crítico/a consigo mesmo/a, e nunca fica satisfeito/a com o que faz?					
55. Insiste em buscar soluções para os problemas?					
56. Tem sua própria organização?					
57. É muito seguro/a e, às vezes, teimoso/a, em suas convicções?					
58. Precisa de muito estímulo para terminar um trabalho que lhe interessa?					
59. Deixa de fazer outras coisas para envolver-se numa atividade que lhe interessa?					
60. Sabe identificar as áreas de dificuldade que podem surgir em uma atividade?					
61. Sabe estabelecer prioridades com facilidade?					
62. Consegue prever as etapas e os detalhes para realizar uma atividade?					
63. É persistente nas atividades que lhe interessam e busca concluir as tarefas?					
64. É interessado/a e eficiente na organização de tarefas?					
65. Sabe distinguir as consequências e os efeitos de ações?					

Atenção: Se seu/sua filho/a apresenta habilidades especiais em áreas artísticas ou esportivas, responda os itens seguintes.

FOLHA COMPLEMENTAR DE CARACTERÍSTICAS ARTÍSTICAS E ESPORTIVAS

SEU/SUA FILHO/A JÁ PARTICIPOU OU GANHOU PRÊMIOS EM COMPETIÇÕES ESPORTIVAS?	Participou em nível:			Ganhou prêmio em nível:			
	estadual	nacional	internacional	municipal	estadual	nacional	internacional
66. Futebol							
67. Vôlei							
68. Basquete							
69. Skate							
70. Handebol							
71. Ginástica olímpica							
72. Natação							
73. Artes marciais							
74. Tênis							
75. Outra. Qual?_____							

76. (SE SIM) QUANTAS HORAS POR SEMANA SEU/SUA FILHO/A DEDICA AO TREINAMENTO PARA APERFEIÇOAR A ATIVIDADE ESPORTIVA?

Até 5 horas		5 a 10 horas		10 a 20 horas		Mais de 20 horas	

SEU/SUA FILHO(A) TEM UMA HABILIDADE ESPECIAL EM ALGUMA ATIVIDADE ARTÍSTICA? QUAL?

77. Desenho/pintura		**78.** Escultura		**79.** Fotografia	
80. Música		**81.** Representação teatral		**82.** Outra atividade artística. Qual?_____	
83. Canto		**84.** Dança			

(SE RESPONDEU Sim)

PARA OS ITENS A SEGUIR, MARQUE AS RESPOSTAS CORRETAS:	Sim	Não
85. Seu/sua filho/a já se apresentou em um espetáculo (exceto apresentação em escola)?		
86. Seu/sua filho/a estuda alguma das disciplinas artísticas mencionadas no item 3 acima?		

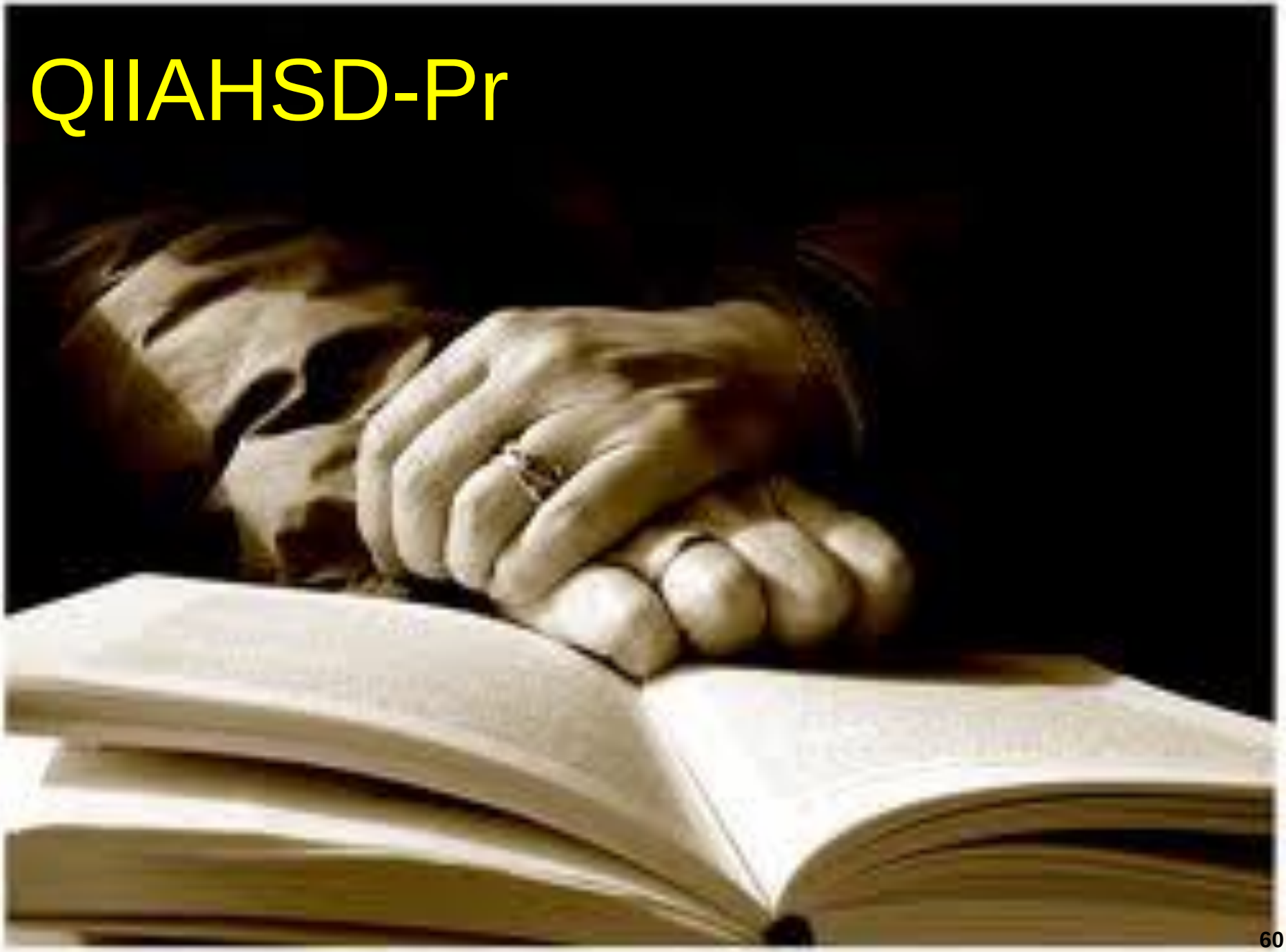
87. QUANTAS HORAS POR SEMANA SEU/SUA FILHO/A DEDICA PARA APERFEIÇOAR O SEU TALENTO EM MUSICA, CANTO, TEATRO, DANÇA, DESENHO/PINTURA OU ESCULTURA?

Até 5 horas		5 a 10 horas		10 a 20 horas		Mais de 20 horas	

Adaptado por Susana G. P. Barrera Pérez (2009), do Questionário Segmento Pais do Estudo de Prevalência de Alunos com Altas Habilidades (ABSD-RS, 2001).

Responsável que conviva com o/a aluno/a há mais de 2 anos

QIIAHSD-Pr



QUESTIONÁRIO PARA IDENTIFICAÇÃO DE INDICADORES DE ALTAS HABILIDADES/SUPERDOTAÇÃO - PROFESSORES

DATA: _____/_____/20_____. NÚMERO QUEST: _____
ESCOLA:_____TURMA:_____

NOME DO ENTREVISTADO:_____
NOME DO ALUNO: _____
PROFESSOR DE (DISCIPLINA): _____
FORMAÇÃO: _____

ENDEREÇO:_____
BAIRRO:_____CIDADE: _____CEP:_____

TELEFONE:_____ E-MAIL: _____@_____

1. HÁ QUANTO TEMPO CONHECE O(A) ALUNO/A?

Até 2 meses		6 meses a 1 ano	
2 a 4 meses		1 a 2 anos	
4 a 6 meses		Mais de 2 anos	

2. VOCÊ CONSIDERA QUE ESTE/A ALUNO/A TEM HABILIDADE ESPECIAL E SE DESTACA DOS DEMAIS?

1 – Sim	2 – Não	

3. EM QUAIS ÁREAS ESTE/A ALUNO/A TEM HABILIDADES ESPECIAIS?

1 – Matemática	7 – Biologia	13 – Planejamento	1º
2 – Português	8 – Esportes	14 – Observação	2º
3 – História	9 – Artes	15 – Memória	3º
4 – Química	10 – Liderança	16 – Abstração	4º
5 – Física	11- Comunicação	17 – Outra. Qual?	
6 – Geografia	12 – Criatividade	_____	

4. AS NOTAS OU CONCEITOS DO/A SEU/SUA ALUNO/A NA SUA MATÉRIA, EM GERAL, SÃO:

baixas (0 – 4)		médias (5 – 7)		altas (8 – 10)	

5. AS NOTAS OU CONCEITOS, DO/A SEU/SUA ALUNO/A NA ESCOLA, EM GERAL, SÃO:

baixas (0 – 4)		médias (5 – 7)		altas (8 – 10)	

CARACTERÍSTICAS GERAIS DO/A ALUNO/A (Marcar com "X" a freqüência adequada)	Nunca	Raramente	Às vezes	Frequentemente	Sempre
6. É diferente aos seus colegas na maneira de pensar, de sentir ou de agir?					
7. Prefere trabalhar/estudar/treinar/praticar sozinho/a?					
8. É independente e faz as coisas sozinho/a?					
9. Tem senso de humor e às vezes encontra humor em situações que não são humorísticas para os demais?					
10. Preocupa-se com temas que normalmente interessam aos adultos, como violência, corrupção, fome, injustiça?					
11. É perfeccionista?					
12. É mais observador/a que seus colegas, percebendo coisas que os demais não percebem?					
13. Tem grande curiosidade sobre assuntos incomuns (diferentes dos que interessam a seus colegas)?					
LIDERANÇA					
14. É autossuficiente?					
15. É escolhido/a pelos seus colegas e amigos para funções de líder (líder de turma, representante de turma, coordenador/a de atividades?					
16. É cooperativo/a com os demais?					
17. Tende a organizar o grupo?					
18. Sabe se expressar bem e convence os outros com os seus argumentos?					
HABILIDADE ACIMA DA MÉDIA					
19. Tem uma memória é muito destacada?					
20. Tem muitas informações sobre os temas que são de seu interesse?					
21. Tem um vocabulário muito extenso e rico, para sua idade (considerando a variedade de palavras, a precisão vocabular, a complexidade das palavras utilizadas e a construção dos argumentos)?					
22. Tenta entender coisas complicadas examinando-as parte por parte?					
23. Aprende rapidamente coisas que lhe interessam e usa o que aprendeu em outras áreas?					
24. Percebe facilmente as relações entre as partes e o todo?					
25. Normalmente aprende mais de uma história, um filme, etc. do que as outras crianças de sua idade?					
26. Tenta descobrir o "como" e o "porquê" das coisas fazendo perguntas inteligentes?					
27. Aprende mais rápido que seus colegas?					
28. Adapta-se facilmente a situações novas ou as modifica?					
29. Tem um pensamento abstrato muito desenvolvido?					
30. Tem um raciocínio lógico-matemático desenvolvido (Não só na matemática)?					
CRIATIVIDADE					
31. As ideias que propõe são vistas como diferentes ou esquisitas pelos demais?					
32. É muito curioso/a?					
33. Tem muitas ideias, soluções e respostas incomuns, diferentes e inteligentes?					
34. Gosta de arriscar-se?					
35. Gosta de enfrentar desafios?					
36. É muito imaginativo/a e inventivo/a?					
37. É sensível às coisas bonitas?					
38. É inconformista e não se importa em ser diferente?					
39. Sabe compreender ideias diferentes das suas?					
40. Faz perguntas provocativas? (perguntas difíceis, que exploram outras dimensões não percebidas, que expressam crítica, inquietude intelectual)					
41. Fica chateado/a quando tem que repetir um exercício de algo que já sabe?					
42. Descobre novos e diferentes caminhos para solucionar problemas?					
43. É questionador/a quando algum adulto fala algo com o qual não concorda?					
44. Presta atenção, mesmo que o assunto não lhe interesse?					
45. Seus cadernos são completos e organizados?					
46. Gosta de cumprir regras?					

COMPROMETIMENTO COM A TAREFA					
47. Dedica muito mais tempo e energia a algum tema ou atividade que gosta ou que lhe interessa?					
48. É muito exigente (crítico/a) com ele/a mesmo/a?					
49. Insiste em buscar soluções para os problemas?					
50. Tem sua própria organização?					
51. É muito seguro/a e, às vezes, teimoso/a, em suas convicções?					
52. Precisa de muito estímulo para terminar um trabalho que lhe interessa?					
53. Deixa de fazer outras coisas para envolver-se numa atividade que lhe interessa?					
54. Sabe identificar as áreas de dificuldade que podem surgir em uma atividade?					
55. Sabe estabelecer prioridades com facilidade?					
56. Consegue prever as etapas e os detalhes para realizar uma atividade?					
57. É persistente nas atividades de seu interesse, buscando a conclusão das tarefas?					
58. É interessado/a e eficiente na organização de tarefas?					
59. Sabe distinguir as consequências e os efeitos de ações?					

Adaptado por Susana G. P. Barrera Pérez (2009) de RENZULLI, J. S.;SMITH, L. H.; WHITE, A. J.; CALLAHAN, C. M.; HARTMAN, R. K. Scales for Rating the behavioral characteristics of superior students. IN: BARBE, W. B.; RENZULLI, J. S (Eds.). *Psychology and Education of the Gifted*. 2. ed. New York: John Wiley & Sons, 1975, p. 264 – 273 e do Questionário Segmento Alunos do Estudo de Prevalência de Alunos com Altas Habilidades (ABSD-RS, 2001)

Professor que conheça o/a aluno/a há mais de 6 meses, que ministra a disciplina indicada em 1º lugar na questão 9 do QIIAHSD-A

FCCAE

FOLHA COMPLEMENTAR PARA CARACTERÍSTICAS ESPORTIVAS E ARTÍSTICAS – PROFESSORES
Este questionário deve ser respondido por profissionais que dominem cada uma das áreas avaliadas.

HABILIDADE ACIMA DA MÉDIA
Como você avalia o desempenho do seu aluno/a na área na qual ele/a se destaca? Marque sua resposta com X

NATAÇÃO	Excelente	Muito Bom	Bom	Regular	Ruim
1. Desenvolve as atitudes psicomotoras em todos os segmentos corporais?					
2. Domina os fatores de resistência?					
3. Domina os fatores de estrutura muscular e flexibilidade específica dos nados?					
4. Desenvolve a força muscular específica para nadar?					
5. Desenvolve técnicas de saída, virada e chegada de cada um dos 4 nados?					
6. Tem habilidades no meio líquido?					
7. Apresenta estrutura emocional para treinamentos?					
VOLEIBOL	**Excelente**	**Muito Bom**	**Bom**	**Regular**	**Ruim**
8. Analisa, mentaliza e raciocina sobre os fatores básicos da regulamentação do jogo?					
9. Exercita-se em habilidades de atenção, velocidade de reação, força, agilidade, flexibilidade e resistência?					
10. Desenvolve a mecânica de acionamento técnico e tático?					
FUTEBOL	**Excelente**	**Muito Bom**	**Bom**	**Regular**	**Ruim**
11. Analisa, mentaliza e raciocina sobre os fatores básicos da regulamentação do jogo?					
12. Exercita-se em habilidades de atenção, rapidez de reação, força, agilidade, flexibilidade e resistência?					
13. Domina as técnicas do passe curto, médio e longo nas diversas formas de receber e passar a bola?					
14. Domina as técnicas dos passes comuns (de frente e de costas), bate falta, bola parada e cabeceio, descolamento variados, distância e velocidade, desenvolvendo a acuidade, precisão e reflexos de movimentos?					
15. Desenvolve e aperfeiçoa as diversas formas de execução do chute?					
16. Exercita-se na mecânica do chute, aliada à técnica da batida na bola, nas mais diversas situações, acompanhadas de técnicas e mecânica de cabeceio e cobertura?					
17. Aprimora os deslocamentos defensivos, seguidos de quedas, atitudes defensivas e volta à postura básica de defesa e ataque?					
18. Desenvolve as estratégias específicas?					
19. Desenvolve a mecânica de acionamento técnico e tático?					
DANÇA	**Excelente**	**Muito Bom**	**Bom**	**Regular**	**Ruim**
20. Coordenação motora e senso de ritmo?					
21. Destreza nos trabalhos realizados com movimentos motores restritos ou amplos?					
22. Usa o corpo para criar e explorar uma história?					
ATLETISMO	**Excelente**	**Muito Bom**	**Bom**	**Regular**	**Ruim**
23. Forma uma "imagem mental" (interiorização) do impulso retilíneo de lançamento, qualquer que seja a atitude de partida?					
24. Conscientiza-se da importância da relação entre a amplitude da preparação e a eficiência do impulso?					
25. Identifica constantemente a ligação entre o deslocamento retilíneo e o impulso final?					
26. Desenvolve uma atitude favorável a um bom deslocamento de todo o corpo?					
MÚSICA	**Excelente**	**Muito Bom**	**Bom**	**Regular**	**Ruim**
27. Cria músicas diferentes?					
28. Cria "jingles"?					
29. Improvisa com voz e/ou instrumentos sonoros em conjunto?					
30. Mantém um conjunto instrumental para interpretação musical?					
31. Conhece a divisão histórica da música e as variações dos estilos musicais?					
TEATRO	**Excelente**	**Muito Bom**	**Bom**	**Regular**	**Ruim**
32. Improvisa diálogos dramáticos a partir de situações cotidianas?					
33. Redige diálogos dramáticos a partir de situações cotidianas?					
34. Faz improvisações em torno de personagens de textos teatrais?					
35. Interpreta textos a partir do tema e de estilo?					
36. Desenvolve a linguagem gestual e fisionômica?					
ARTES VISUAIS	**Excelente**	**Muito Bom**	**Bom**	**Regular**	**Ruim**
37. Percebe e produz imagens mentais, pensa através de imagens e visualiza detalhes?					
38. Gosta de rabiscar, desenhar, pintar ou reproduzir objetos em formas visíveis?					
39. Constrói imagens em tridimensão, modelando, esculpindo ou agregando formas com volume (sucatas)?					
40. Cria representação concreta ou visual da informação?					
41. Faz caricaturas, cartazes espirituosos, capas elaboradas de trabalhos?					
42. Percebe tanto padrões óbvios quanto padrões sutis das obras de arte?					
43. Reproduz, com exaustão e características próprias, grafismos, imagens e/ou objetos tridimensionais em superfícies planas?					
44. Desenvolve suas próprias soluções para o desenho, pintura ou escultura, sem cópias?					
45. Cria efeitos de tri-dimensão em espaços bidimensionais fazendo uso de recursos de perspectiva de forma espontânea, sem o conhecimento técnico?					

Responda às questões seguintes em relação à(s) área(s) artísticas ou esportivas que você acabou de avaliar:

CARACTERÍSTICAS GERAIS (Marque a resposta mais adequada com um "X")	Nunca	Raramente	Às vezes	Frequentemente	Sempre
46. É diferente aos seus colegas na maneira de pensar, de sentir ou de agir?					
47. Prefere treinar ou praticar sozinho/a?					
48. É independente e faz as atividades sozinho/a?					
49. Tem elevados padrões éticos e morais nas suas atividades?					
50. É perfeccionista?					
51. É mais observador/a que seus colegas, percebendo coisas que os demais não percebem?					
LIDERANÇA 52. É autossuficiente?					
LIDERANÇA 53. É escolhido/a pelos seus colegas para funções de liderança, (líder de grupo, capitão de equipe?					
LIDERANÇA 54. É cooperativo/a com os demais, tem espírito de equipe?					
LIDERANÇA 55. Tende a organizar o grupo?					
LIDERANÇA 56. Sabe se expressar bem e convence os outros com os seus argumentos?					
CRIATIVIDADE					
57. As ideias que propõe são vistas como diferentes ou esquisitas pelos demais?					
58. É muito curioso/a?					
59. Tem muitas ideias, soluções e respostas incomuns, diferentes e inteligentes?					
60. Gosta de arriscar-se?					
61. Gosta de enfrentar desafios?					
62. É muito imaginativo/a e inventivo/a?					
63. Tem senso estético desenvolvido?					
64. É inconformista e não se importa em ser diferente?					
65. Sabe compreender ideias diferentes das suas?					
66. Fica chateado/a quando tem que repetir um exercício de algo que já sabe?					
67. Descobre novos e diferentes caminhos para solucionar problemas?					
68. Presta atenção, mesmo que o assunto não lhe interesse?					
69. Gosta de cumprir regras?					
COMPROMETIMENTO COM A TAREFA					
70. Dedica muito mais tempo e energia a uma atividade que gosta ou que lhe interessa mais?					
71. É muito exigente (crítico/a) com ele/a mesmo/a?					
72. Insiste em buscar soluções para os problemas?					
73. Tem sua própria organização?					
74. É muito seguro/a e, às vezes, teimoso/a, em suas convicções?					
75. Precisa de muito estímulo para terminar uma atividade que lhe interessa?					
76. Deixa de fazer outras coisas para envolver-se numa atividade que lhe interessa?					
77. Sabe identificar as áreas de dificuldade que podem surgir em uma atividade?					
78. Sabe estabelecer prioridades com facilidade?					
79. Consegue prever as etapas e os detalhes para realizar uma atividade?					
80. É persistente nas atividades de seu interesse, buscando a conclusão das tarefas?					
81. É interessado/a e eficiente na organização de tarefas?					
82. Sabe distinguir as consequências e os efeitos de ações?					
83. Treina por conta própria para aprimorar sua técnica?					

Adaptado por Susana Graciela Pérez Barrera Pérez (2009), da Ficha Complementar para Características Esportivas e Artísticas – Professores (PÉREZ, 2004) com a colaboração dos seguintes professores: Natação – Dra. Alessandra M. Scarton (PUCRS); Dança – Dra. Aline N. Haas (PUCRS); Voleibol – Dr. Christiano Guedes (PUCRS); Artes visuais – Profa. Denise Calomeno Martini (SEED-PR/IBPEX/CEPPEP), 2009.

Professor de Educação Física ou Educação Artística ou professor externo de alguma dessas áreas

Profa. Dra. Susana Graciela Pérez Barrera Pérez
susanagpb@terra.com.br

DADOS SOCIOECONÔMICOS E GERAIS

QUESTIONÁRIO PARA IDENTIFICAÇÃO DE INDICADORES DE ALTAS HABILIDADES/SUPERDOTAÇÃO - ALUNOS

DATA: _____/_____/20__. NÚMERO QUEST: _____
ESCOLA:_____TURMA:_____

NOME:_____
NOME DO PAI:_____
NOME DA MÃE:_____

ENDEREÇO:_____
BAIRRO:_____CIDADE: _____CEP:_____

TELEFONE:_____ E-MAIL: _____@_____

QUESTIONÁRIO PARA IDENTIFICAÇÃO DE INDICADORES DE ALTAS HABILIDADES/SUPERDOTAÇÃO EM ADULTOS

DATA: ___/___/20__. NOME:_____

DATA DE NASCIMENTO: _____ PROFISSÃO:_____

ENDEREÇO:_____BAIRRO:_____
TELEFONE: _____E-MAIL:_____@_____

QUESTIONÁRIO PARA IDENTIFICAÇÃO DE INDICADORES DE ALTAS HABILIDADES/SUPERDOTAÇÃO - RESPONSÁVEIS

DATA: _____/_____/20____. NÚMERO QUEST: _____
ESCOLA:_____TURMA:_____

NOME:_____
NOME DO FILHO/A:_____

ENDEREÇO:_____
BAIRRO:_____CIDADE: _____CEP:_____

TELEFONE:_____ E-MAIL: _____@_____

DADOS SOCIOECONÔMICOS E GERAIS

QUESTIONÁRIO PARA IDENTIFICAÇÃO DE INDICADORES DE ALTAS HABILIDADES/SUPERDOTAÇÃO - PROFESSORES

DATA: _____/_____/20_____. NÚMERO QUEST: _____
ESCOLA:_____TURMA:_____

NOME DO ENTREVISTADO:_____
NOME DO ALUNO: _____
PROFESSOR DE (DISCIPLINA): _____
FORMAÇÃO: _____

ENDEREÇO:_____
BAIRRO:_____CIDADE: _____CEP:_____

TELEFONE:_____ E-MAIL: _____@_____

1. Parentesco com o/a aluno/a					
Mãe		Pai		Outro (somente aceitável em caso de grande convívio com o aluno) Indicar a relação da pessoa com o aluno:	

2. Quantas pessoas moram na residência?																	
1		2		3		4		5		6		7		8		+ de 8	

3. Renda familiar total por mês (todos os familiares que moram na residência?) (somar salários, aposentadorias, aluguéis, etc.)			
Menos de 1 salário mínimo (SM)		10-15 SM	
1-5 SM		15-20 SM	
5-10 SM		+ de 20 SM	

4. Em casa tem acesso a:			
TV		Telefone	
DVD		Computador	
TV a cabo		Internet	

5. Fora de casa tem acesso a:							
TV Cabo		Internet		DVD		Computador	

1. Sexo do entrevistado	Masculino		Feminino	
2. Idade	_____anos		_____meses	

3. Em casa, você tem acesso a: (marcar com X)							
TV		DVD		Computador		Internet	

4. Fora de casa, você tem acesso a: (marcar com X)							
TV		DVD		Computador		Internet	

1. HÁ QUANTO TEMPO CONHECE O(A) ALUNO/A?			
Até 2 meses		6 meses a 1 ano	
2 a 4 meses		1 a 2 anos	
4 a 6 meses		Mais de 2 anos	

CARACTERÍSTICAS GERAIS

CARACTERÍSTICAS GERAIS	
5. Com quantos anos você começou a ler (Não só o seu nome, mas frases)?	Geralmente, menos de 6 anos
6. Costuma ler por conta própria livros de seu interesse? (além dos exigidos na escola). Quantos por ano?	Mais de 7 por ano
7. Quais são os assuntos sobre os quais mais gosta de conversar ou estudar ou as atividades que mais gosta de fazer?	
1. Geralmente, assuntos não muito	
2. comuns para a idade ou meio social	
3.	
4.	
8. Que idade têm seus 4 melhores amigos ou amigas?	
1. 2. 3. 4.	
9. Em quais áreas é um/uma dos melhores da sua turma? (marcar até 4 itens, por ordem de importância)	

1 – Matemática 2 – Português 3 – História 4 – Química 5 – Física 6 – Geografia	7 – Biologia 8 – Esportes 9 – Artes 10 – Liderança 11 – Comunicação 12 – Criatividade	13 – Planejamento 14 – Observação 15 – Memória 16 – Abstração 17 – Outra. Qual? _____	1º - 2º - 3º - 4º -

Geralmente, mais velhos que eles ou, então, muito mais novos

Define o professor que vai responder o QIIAHSD-Pr

(Marque com X a alternativa mais adequada)	Nunca	Raramente	Às vezes	Freqüentemente	Sempre
10. Você se sente diferente aos seus colegas na maneira de pensar, de sentir ou de agir?					
11. Prefere trabalhar/estudar/treinar/praticar sozinho/a?					
12. Prefere ler livros mais difíceis, ou enciclopédias, biografias ou atlas?					
13. É independente e faz as coisas sozinho/a?					
14. Tem senso de humor e às vezes encontra humor em situações que não são humorísticas para os demais?					
15. Você se preocupa com temas que normalmente interessam aos adultos, como violência, corrupção, fome, injustiça?					

16. É perfeccionista?				
17. É mais observador/a que seus colegas, percebendo coisas que os demais não percebem?				
18. Gosta e prefere jogar xadrez ou jogos de estratégia?				

Habilidade acima da média

HABILIDADE ACIMA DA MÉDIA			
24. Sua memória é muito destacada?			
25. Tem muitas informações sobre os temas que são de seu interesse?			
26. Conhece mais palavras que seus colegas, ou palavras mais difíceis e complexas que seus colegas não conhecem?			
27. Tenta entender coisas complicadas examinando-as parte por parte?			
28. Aprende rapidamente coisas que lhe interessam e usa o que aprendeu em outras áreas?			
29. Percebe facilmente as relações entre as partes e o todo?			
30. Normalmente aprende mais de uma história, um filme, etc. do que as outras crianças de sua idade?			
31. Tenta descobrir o "como" e o "porquê" das coisas fazendo perguntas inteligentes?			
32. Suas notas ou conceitos na escola são melhores que as dos demais colegas da sua turma?			
33. Aprende mais rápido que seus colegas?			
34. Você se adapta facilmente a situações novas ou as modifica?			
35. Tem um pensamento abstrato muito desenvolvido?			

CRiA
TiVI
dADE

CRIATIVIDADE			
36. As ideias que propõe são vistas como diferentes ou esquisitas pelos demais?			
37. É muito curioso/a?			
38. Tem muitas ideias, soluções e respostas incomuns, diferentes e inteligentes?			
39. Gosta de arriscar-se?			
40. Gosta de enfrentar desafios?			
41. É muito imaginativo/a e inventivo/a?			
42. É sensível às coisas bonitas?			
43. É inconformista e não se importa em ser diferente?			
44. Sabe compreender ideias diferentes das suas?			
45. Fica chateado/a quando tem que repetir um exercício de algo que já sabe?			
46. Descobre novos e diferentes caminhos para solucionar problemas?			
47. É questionador/a quando algum adulto fala algo com o qual não concorda?			
48. Presta atenção, mesmo que o assunto não lhe interesse?			
49. Seus cadernos são completos e organizados?			
50. Gosta de cumprir regras?			

Comprometimento com a tarefa

COMPROMETIMENTO COM A TAREFA					
51. Dedica muito mais tempo e energia a algum tema ou atividade que gosta ou que lhe interessa?					
52. É muito exigente e crítico/a consigo mesmo/a, e nunca fica satisfeito/a com o que faz?					
53. Insiste em buscar soluções para os problemas?					
54. Tem sua própria organização?					
55. É muito seguro/a e, às vezes, teimoso/a, em suas convicções?					
56. Precisa de muito estímulo para terminar um trabalho que lhe interessa?					
57. Deixa de fazer outras coisas para envolver-se numa atividade que lhe interessa?					
58. Sabe identificar as áreas de dificuldade que podem surgir em uma atividade?					
59. Sabe estabelecer prioridades com facilidade?					
60. Consegue prever as etapas e os detalhes para realizar uma atividade?					
61. É persistente nas atividades que lhe interessam e busca concluir as tarefas?					
62. É interessado/a e eficiente na organização de tarefas?					
63. Sabe distinguir as consequências e os efeitos de ações?					

Áreas artísticas e esportivas

ATIVIDADES ARTÍSTICAS E ESPORTIVAS

Já participou ou ganhou prêmios em competições de esportes?	Participou em nível (marque com um "X" abaixo)			Ganhou prêmio em nível (marque com um "X" abaixo)			
	estadual	nacional	internacional	municipal	estadual	nacional	internacional
64. Futebol							
65. Vôlei							
66. Basquete							
67. Skate							
68. Handebol							
69. Ginástica olímpica							
70. Natação							
71. Artes Marciais							
72. Tênis							
73. Outra_____							

74. Se sim, quantas horas por semana dedica ao treinamento nesta área ou atividade esportiva?

Até 5 horas		5 a 10 horas	
10 a 20 horas		Mais de 20 horas	

75. Trocaria a atividade esportiva (futebol, vôlei, basquete, etc.) por outra atividade?

Sim		Não	

Se sim, qual e por quê?_____
_____
_____
_____

76. Alguém já disse, ou você acha que tem uma habilidade especial em alguma atividade artística? Qual destas?

Desenho/pintura		Representação teatral	
Música		Dança	
Canto		Fotografia	
Escultura		Outra. Qual?_____	

(Se respondeu que sim)	Sim	Não
77. Já apresentou seu trabalho em um espetáculo ou exposição (exceto apresentação em escola)?		
78. Estuda ou pratica música, canto, teatro, dança, escultura, fotografia, etc.?		
79. Trocaria essa atividade por alguma outra?		

Qual e por quê?_____
_____
_____

80. Quantas horas por semana você dedica ao aperfeiçoamento dessa habilidade (música, canto, teatro, dança, desenho/pintura, escultura, etc.)?

Até 5 horas		5 a 10 horas	
10 a 20 horas		Mais de 20 horas	

FOLHA COMPLEMENTAR PARA CARACTERÍSTICAS ESPORTIVAS E ARTÍSTICAS – PROFESSORES
Este questionário deve ser respondido por profissionais que dominem cada uma das áreas avaliadas.

HABILIDADE ACIMA DA MÉDIA
Como você avalia o desempenho do seu aluno/a na área na qual ele/a se destaca? Marque sua resposta com X

NATAÇÃO	Excelente	Muito Bom	Bom	Regular	Ruim
1. Desenvolve as atitudes psicomotoras em todos os segmentos corporais?					
2. Domina os fatores de resistência?					
3. Domina os fatores de estrutura muscular e flexibilidade específica dos nados?					
4. Desenvolve a força muscular específica para nadar?					
5. Desenvolve técnicas de saída, virada e chegada de cada um dos 4 nados?					
6. Tem habilidades no meio líquido?					
7. Apresenta estrutura emocional para treinamentos?					
VOLEIBOL	**Excelente**	**Muito Bom**	**Bom**	**Regular**	**Ruim**
8. Analisa, mentaliza e raciocina sobre os fatores básicos da regulamentação do jogo?					
9. Exercita-se em habilidades de atenção, velocidade de reação, força, agilidade, flexibilidade e resistência?					
10. Desenvolve a mecânica de acionamento técnico e tático?					
FUTEBOL	**Excelente**	**Muito Bom**	**Bom**	**Regular**	**Ruim**
11. Analisa, mentaliza e raciocina sobre os fatores básicos da regulamentação do jogo?					
12. Exercita-se em habilidades de atenção, rapidez de reação, força, agilidade, flexibilidade e resistência?					
13. Domina as técnicas do passe curto, médio e longo nas diversas formas de receber e passar a bola?					
14. Domina as técnicas dos passes comuns (de frente e de costas), bate falta, bola parada e cabeceio, descolamento variados, distância e velocidade, desenvolvendo a acuidade, precisão e reflexos de movimentos?					
15. Desenvolve e aperfeiçoa as diversas formas de execução do chute?					
16. Exercita-se na mecânica do chute, aliada à técnica da batida na bola, nas mais diversas situações, acompanhadas de técnicas e mecânica de cabeceio e cobertura?					
17. Aprimora os deslocamentos defensivos, seguidos de quedas, atitudes defensivas e volta à postura básica de defesa e ataque?					
18. Desenvolve as estratégias específicas?					
19. Desenvolve a mecânica de acionamento técnico e tático?					
DANÇA	**Excelente**	**Muito Bom**	**Bom**	**Regular**	**Ruim**
20. Coordenação motora e senso de ritmo?					
21. Destreza nos trabalhos realizados com movimentos motores restritos ou amplos?					
22. Usa o corpo para criar e explorar uma história?					
ATLETISMO	**Excelente**	**Muito Bom**	**Bom**	**Regular**	**Ruim**
23. Forma uma "imagem mental" (interiorização) do impulso retilíneo de lançamento, qualquer que seja a atitude de partida?					
24. Conscientiza-se da importância da relação entre a amplitude da preparação e a eficiência do impulso?					
25. Identifica constantemente a ligação entre o deslocamento retilíneo e o impulso final?					
26. Desenvolve uma atitude favorável a um bom deslocamento de todo o corpo?					
MÚSICA	**Excelente**	**Muito Bom**	**Bom**	**Regular**	**Ruim**
27. Cria músicas diferentes?					
28. Cria "jingles"?					
29. Improvisa com voz e/ou instrumentos sonoros em conjunto?					
30. Mantém um conjunto instrumental para interpretação musical?					
31. Conhece a divisão histórica da música e as variações dos estilos musicais?					
TEATRO	**Excelente**	**Muito Bom**	**Bom**	**Regular**	**Ruim**
32. Improvisa diálogos dramáticos a partir de situações cotidianas?					
33. Redige diálogos dramáticos a partir de situações cotidianas?					
34. Faz improvisações em torno de personagens de textos teatrais?					
35. Interpreta textos a partir do tema e de estilo?					
36. Desenvolve a linguagem gestual e fisionômica?					
ARTES VISUAIS	**Excelente**	**Muito Bom**	**Bom**	**Regular**	**Ruim**
37. Percebe e produz imagens mentais, pensa através de imagens e visualiza detalhes?					
38. Gosta de rabiscar, desenhar, pintar ou reproduzir objetos em formas visíveis?					
39. Constrói imagens em tridimensão, modelando, esculpindo ou agregando formas com volume (sucatas)?					
40. Cria representação concreta ou visual da informação?					
41. Faz caricaturas, cartazes espirituosos, capas elaboradas de trabalhos?					
42. Percebe tanto padrões óbvios quanto padrões sutis das obras de arte?					
43. Reproduz, com exaustão e características próprias, grafismos, imagens e/ou objetos tridimensionais em superfícies planas?					
44. Desenvolve suas próprias soluções para o desenho, pintura ou escultura, sem cópias?					
45. Cria efeitos de tri-dimensão em espaços bidimensionais fazendo uso de recursos de perspectiva de forma espontânea, sem o conhecimento técnico?					

Responda às questões seguintes em relação à(s) área(s) artísticas ou esportivas que você acabou de avaliar:

CARACTERÍSTICAS GERAIS (Marque a resposta mais adequada com um "X")	Nunca	Raramente	Às vezes	Frequentemente	Sempre
46. É diferente aos seus colegas na maneira de pensar, de sentir ou de agir?					
47. Prefere treinar ou praticar sozinho/a?					
48. É independente e faz as atividades sozinho/a?					
49. Tem elevados padrões éticos e morais nas suas atividades?					
50. É perfeccionista?					
51. É mais observador/a que seus colegas, percebendo coisas que os demais não percebem?					
LIDERANÇA: 52. É autossuficiente?					
LIDERANÇA: 53. É escolhido/a pelos seus colegas para funções de liderança, (líder de grupo, capitão de equipe?					
LIDERANÇA: 54. É cooperativo/a com os demais, tem espírito de equipe?					
LIDERANÇA: 55. Tende a organizar o grupo?					
LIDERANÇA: 56. Sabe se expressar bem e convence os outros com os seus argumentos?					
CRIATIVIDADE					
57. As ideias que propõe são vistas como diferentes ou esquisitas pelos demais?					
58. É muito curioso/a?					
59. Tem muitas ideias, soluções e respostas incomuns, diferentes e inteligentes?					
60. Gosta de arriscar-se?					
61. Gosta de enfrentar desafios?					
62. É muito imaginativo/a e inventivo/a?					
63. Tem senso estético desenvolvido?					
64. É inconformista e não se importa em ser diferente?					
65. Sabe compreender ideias diferentes das suas?					
66. Fica chateado/a quando tem que repetir um exercício de algo que já sabe?					
67. Descobre novos e diferentes caminhos para solucionar problemas?					
68. Presta atenção, mesmo que o assunto não lhe interesse?					
69. Gosta de cumprir regras?					
COMPROMETIMENTO COM A TAREFA					
70. Dedica muito mais tempo e energia a uma atividade que gosta ou que lhe interessa mais?					
71. É muito exigente (crítico/a) com ele/a mesmo/a?					
72. Insiste em buscar soluções para os problemas?					
73. Tem sua própria organização?					
74. É muito seguro/a e, às vezes, teimoso/a, em suas convicções?					
75. Precisa de muito estímulo para terminar uma atividade que lhe interessa?					
76. Deixa de fazer outras coisas para envolver-se numa atividade que lhe interessa?					
77. Sabe identificar as áreas de dificuldade que podem surgir em uma atividade?					
78. Sabe estabelecer prioridades com facilidade?					
79. Consegue prever as etapas e os detalhes para realizar uma atividade?					
80. É persistente nas atividades de seu interesse, buscando a conclusão das tarefas?					
81. É interessado/a e eficiente na organização de tarefas?					
82. Sabe distinguir as consequências e os efeitos de ações?					
83. Treina por conta própria para aprimorar sua técnica?					

Adaptado por Susana Graciela Pérez Barrera Pérez (2009), da Ficha Complementar para Características Esportivas e Artísticas – Professores (PÉREZ, 2004) com a colaboração dos seguintes professores: Natação – Dra. Alessandra M. Scarton (PUCRS); Dança – Dra. Aline N. Haas (PUCRS); Voleibol – Dr. Christiano Guedes (PUCRS); Artes visuais – Profa. Denise Calomeno Martini (SEED-PR/IBPEX/CEPPEP), 2009.

Professor de Educação Física ou Educação Artística ou professor externo de alguma dessas áreas

HABILIDADE ACIMA DA MÉDIA Como você avalia o desempenho do seu aluno/a na área na qual ele/a se destaca? Marque sua resposta com X					
NATAÇÃO	**Excelente**	**Muito Bom**	**Bom**	**Regular**	**Ruim**
1. Desenvolve as atitudes psicomotoras em todos os segmentos corporais?					
2. Domina os fatores de resistência?					
3. Domina os fatores de estrutura muscular e flexibilidade específica dos nados?					
4. Desenvolve a força muscular específica para nadar?					
5. Desenvolve técnicas de saída, virada e chegada de cada um dos 4 nados?					
6. Tem habilidades no meio líquido?					
7. Apresenta estrutura emocional para treinamentos?					
VOLEIBOL	**Excelente**	**Muito Bom**	**Bom**	**Regular**	**Ruim**
8. Analisa, mentaliza e raciocina sobre os fatores básicos da regulamentação do jogo?					
9. Exercita-se em habilidades de atenção, velocidade de reação, força, agilidade, flexibilidade e resistência?					
10. Desenvolve a mecânica de acionamento técnico e tático?					
FUTEBOL	**Excelente**	**Muito Bom**	**Bom**	**Regular**	**Ruim**
11. Analisa, mentaliza e raciocina sobre os fatores básicos da regulamentação do jogo?					
12. Exercita-se em habilidades de atenção, rapidez de reação, força, agilidade, flexibilidade e resistência?					
13. Domina as técnicas do passe curto, médio e longo nas diversas formas de receber e passar a bola?					
14. Domina as técnicas dos passes comuns (de frente e de costas), bate falta, bola parada e cabeceio, descolamento variados, distância e velocidade, desenvolvendo a acuidade, precisão e reflexos de movimentos?					
15. Desenvolve e aperfeiçoa as diversas formas de execução do chute?					
16. Exercita-se na mecânica do chute, aliada à técnica da batida na bola, nas mais diversas situações, acompanhadas de técnicas e mecânica de cabeceio e cobertura?					
17. Aprimora os deslocamentos defensivos, seguidos de quedas, atitudes defensivas e volta à postura básica de defesa e ataque?					
18. Desenvolve as estratégias específicas?					
19. Desenvolve a mecânica de acionamento técnico e tático?					

DANÇA	Excelente	Muito Bom	Bom	Regular	Ruim
20. Coordenação motora e senso de ritmo?					
21. Destreza nos trabalhos realizados com movimentos motores restritos ou amplos?					
22. Usa o corpo para criar e explorar uma história?					
ATLETISMO	**Excelente**	**Muito Bom**	**Bom**	**Regular**	**Ruim**
23. Forma uma "imagem mental" (interiorização) do impulso retilíneo de lançamento, qualquer que seja a atitude de partida?					
24. Conscientiza-se da importância da relação entre a amplitude da preparação e a eficiência do impulso?					
25. Identifica constantemente a ligação entre o deslocamento retilíneo e o impulso final?					
26. Desenvolve uma atitude favorável a um bom deslocamento de todo o corpo?					
MÚSICA	**Excelente**	**Muito Bom**	**Bom**	**Regular**	**Ruim**
27. Cria músicas diferentes?					
28. Cria "jingles"?					
29. Improvisa com voz e/ou instrumentos sonoros em conjunto?					
30. Mantém um conjunto instrumental para interpretação musical?					
31. Conhece a divisão histórica da música e as variações dos estilos musicais?					
TEATRO	**Excelente**	**Muito Bom**	**Bom**	**Regular**	**Ruim**
32. Improvisa diálogos dramáticos a partir de situações cotidianas?					
33. Redige diálogos dramáticos a partir de situações cotidianas?					
34. Faz improvisações em torno de personagens de textos teatrais?					
35. Interpreta textos a partir do tema e de estilo?					
36. Desenvolve a linguagem gestual e fisionômica?					

ARTES VISUAIS	Excelente	Muito Bom	Bom	Regular	Ruim
37. Percebe e produz imagens mentais, pensa através de imagens e visualiza detalhes?					
38. Gosta de rabiscar, desenhar, pintar ou reproduzir objetos em formas visíveis?					
39. Constrói imagens em tridimensão, modelando, esculpindo ou agregando formas com volume (sucatas)?					
40. Cria representação concreta ou visual da informação?					
41. Faz caricaturas, cartazes espirituosos, capas elaboradas de trabalhos?					
42. Percebe tanto padrões óbvios quanto padrões sutis das obras de arte?					
43. Reproduz, com exaustão e características próprias, grafismos, imagens e/ou objetos tridimensionais em superfícies planas?					
44. Desenvolve suas próprias soluções para o desenho, pintura ou escultura, sem cópias?					
45. Cria efeitos de tri-dimensão em espaços bidimensionais fazendo uso de recursos de perspectiva de forma espontânea, sem o conhecimento técnico?					

Que estratégias pedagógicas podem ser desenvolvidas?

Existem dois grupos de estratégias de enriquecimento que podem ser utilizadas para compor uma proposta de modelo de atendimento: **extracurriculares e intracurriculares.**

ENRIQUECIMENTO EXTRA CURRICULAR

O enriquecimento do ensino e da aprendizagem de Renzulli e Reis e no nosso modelo de atendimento educacional especializado para alunos com AH/SD ocorre em agrupamentos de enriquecimento ou em grupos menores ou individualmente, com ajuda de parceiros internos ou externos.

ENRIQUECIMENTO EXTRA CURRICULAR

É importante frisar, que ele não está vinculado ao conteúdo curricular - não parte do nem deriva no currículo escolar - e, portanto, não é avaliado pelo professor para adjudicar uma nota ao aluno, mas, sim, em função das expectativas e objetivos dos alunos.

METAS E ATIVIDADES EXTRA-CURRICULARES

- Apresentações artísticas;
- Artesanato;
- Participação em projetos fora da escola;
- Aulas particulares;
- Feira de ciências;
- Campeonatos esportivos;
- Concursos de pintura, desenho, música e fotografia;
- Corais grupos de dança; e
- Atividades comunitárias.

ENRIQUECIMENTO INTRACURRICULAR

As alternativas de enriquecimento intracurriculares são aquelas que modificam, flexibilizam e diversificam o “quê, quando e como ensinar” e, conseqüentemente, o “quê, como e quando avaliar” (BRASIL, 1999, p. 31) para atender, neste caso, as necessidades educacionais especiais dos alunos com AH/SD e estão previstas nos PCNs (BRASIL, 1999).

ENRIQUECIMENTO INTRACURRICULAR

São estratégias propostas e orientadas pelo docente de sala de aula regular ou das diferentes disciplinas, durante o período de aula ou fora dele (tarefas adicionais, projetos individuais, monitorias, tutorias e mentorias), que podem ter como base o conteúdo que ele está trabalhando num determinado momento e cuja proposta pode ser elaborada conjuntamente com o professor especializado ou mesmo com um professor itinerante, quando for necessário.

ATENDIMENTO EDUCACIONAL ESPECIALIZADO

Para Alunos com Altas Habilidades/Superdotação

POLÍTICA NACIONAL DE EDUCAÇÃO ESPECIAL NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO INCLUSIVA

DECRETO 7.611/2011

PARECER CNE/CEB 13/2009

RESOLUÇÃO CNE/CEB 04/2009

O QUE É?

- “[...] o conjunto de atividades, recursos de acessibilidades e pedagógicos organizados institucionalmente, prestado de forma complementar ou suplementar à formação dos alunos no ensino regular”.
- O AEE deve integrar a proposta pedagógica da escola, envolver a família e articular-se com as demais políticas públicas.

(DECRETO 7.611/11)

A QUEM SE DESTINA?

- Alunos com Deficiência
- Alunos com Transtornos Globais do Desenvolvimento
- Alunos com Altas Habilidades/Superdotação

EM QUE ESPAÇO?

- **Sala de Recursos Multifuncionais na própria escola ou em outra do ensino regular, no turno inverso ao da escolarização;**
- **Centro de Atendimento Educacional Especializado da rede pública ou de instituições comunitárias, sem fins lucrativos, conveniadas com as Secretarias de Educação estaduais, municipais ou do DF, no turno inverso ao da escolarização.**

(RESOLUÇÃO Nº 4, de 2 de outubro de 2009)

ARTIGO 7º

Os alunos com altas habilidades/superdotação terão sua atividades de enriquecimento curricular desenvolvidas no âmbito das escolas públicas de ensino regular, em interface com os NAAH/S e com as instituições de ensino superior e institutos voltados ao desenvolvimento e promoção de pesquisa, das artes e dos esportes.

(RESOLUÇÃO Nº 4, de 2 de outubro de 2009)

AEE para os alunos com altas habilidades/superdotação

- As estratégias incluem pesquisas (individuais ou em pequenos grupos); tarefas diferenciadas; projetos individuais; monitorias; tutorias; mentorias e as três técnicas de modificação do currículo propostas por Renzulli e Reis (1997) – a compactação curricular, a análise e eliminação de conteúdos repetitivos dos livros didáticos e a introdução de conteúdos mais aprofundados no programa.

- **Monitorias:**

  quando um aluno já domina o conteúdo programático, que o professor está desenvolvendo e é convidado a auxiliar seus colegas (da sua própria turma ou de turmas anteriores).

- **Tutorias:**

Trata-se de um professor da própria escola ou um voluntário que domina determina tema e se dispõe a trabalhar com esse aluno no aprofundamento de conteúdos ou na consecução de um projeto individual.

- **Mentorias:**

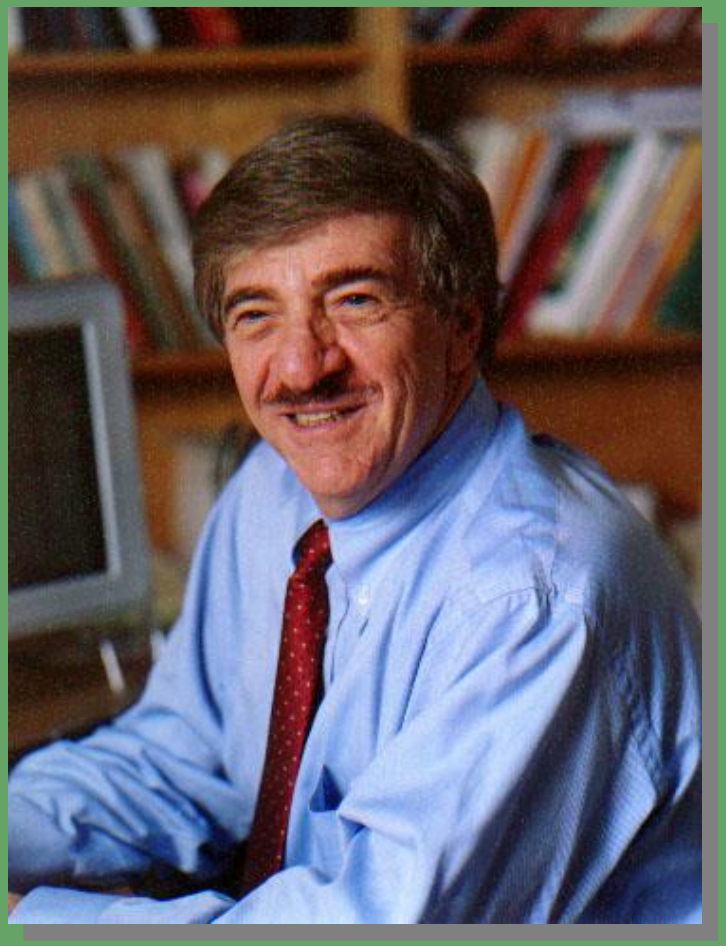
Geralmente são postas em prática por especialistas de uma determinada área (geralmente externos à escola) que trabalham com o aluno em pesquisas ou projetos específicos

Enriquecimento

- pesquisas individuais ou em pequenos grupos,
- tarefas diferenciadas;
- aprendizagem com pares,
- projetos individuais que podem ser desenvolvidos aprofundando ou enriquecendo tópicos do conteúdo que está sendo trabalhado em aula. Incentivar a divulgação e apresentação desses trabalhos para os demais alunos da turma.

O MODELO DE ENRIQUECIMENTO ESCOLAR
de Joseph Renzulli

JOSEPH RENZULLI



Pesquisador e educador norte americano, que na década de 70 elaborou o Modelo de Enriquecimento Escolar

MODELO DOS TRÊS ANEIS

Renzulli, J. S. (1997). The Schoolwide Enrichment Model . CLP.

ALTAS HABILIDADES/SUPERDOTAÇÃO

RENZULLI, S. The Three-ring conception of giftedness: A Developmental Model for Creative Productivity. In: RENZULLI, S. e REIS, Sally M. The Triad Reader. Connecticut : Creative Learning Press, 1986

CAPACIDADE ACIMA DA MÉDIA

Potencial de desempenho representativamente superior em qualquer área determinada do esforço humano e que pode ser caracterizada por dois aspectos:

habilidade geral: capacidade de processar as informações, integrar experiências que resultem em respostas adequadas e adaptadas a novas situações e a capacidade de envolver-se no pensamento abstrato.

habilidades específicas: que consistem nas habilidades de adquirir conhecimento e destreza numa ou mais áreas específicas.

COMO FOI NA ESCOLA, FILIPE? JÁ TE ENSINARAM A ESCREVER?
E VOCÊ QUERIA QUE ME ENSINASSEM A ESCREVER NUMA AULA SÓ?

MAS... VOCÊ FICOU LÁ O DIA INTEIRO!
É, MAS ANTES A GENTE TEM QUE FAZER TRAÇOS, LETRAS, SÍLABAS E UM MONTE DE OUTRAS COISAS E...

...LEVA MESES PRA ENSINAREM A GENTE A ESCREVER!
MESES?!

MALDITOS BUROCRATAS!
Ziko

ENVOLVIMENTO COM A TAREFA

É o expressivo interesse que o sujeito apresenta em relação a uma determinada tarefa, problema ou área específica do desempenho, e que caracteriza-se especialmente pela motivação, persistência e empenho pessoal nesta tarefa.

O QUE É FILOSOFIA, PAI?
QUINO

ONTEM PEDI AO MEU PAI PARA ME EXPLICAR O QUE É FILOSOFIA

E AÍ?

EHEE?

CRIATIVIDADE

Constitui o terceiro grupo de traços característicos a todas as pessoas com altas habilidades e define-se pela capacidade de juntar diferentes informações para encontrar novas soluções. Caracteriza-se pela fluência, flexibilidade, sensibilidade, originalidade, capacidade de elaboração e pensamento divergente.

ENTÃO ESTA É SUA FILHINHA, QUERIDA? QUE GRACINHA!

DE QUEM VOCÊ GOSTA MAIS, MEU BEM, DO PAPAI OU DA MAMÃE?

A SENHORA QUER A RESPOSTA-PADRÃO, OU QUER UMA EXPLICAÇÃO MAIS COMPLETA DO QUE SINTO POR CADA UM?
QUINO

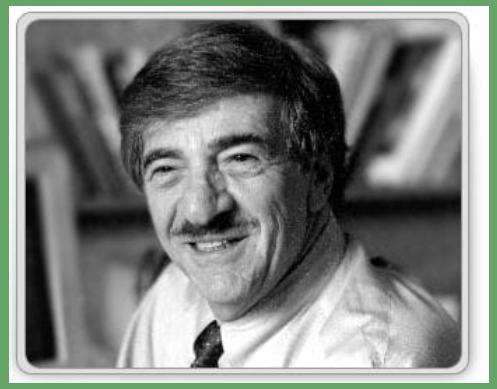
FATORES DE PERSONALIDADE

- Percepção de si mesmo/ auto-eficácia
- Coragem
- Caráter
- Intuição
- Charme ou carisma
- Fortaleza do ego
- Senso de destino
- Atração pessoal

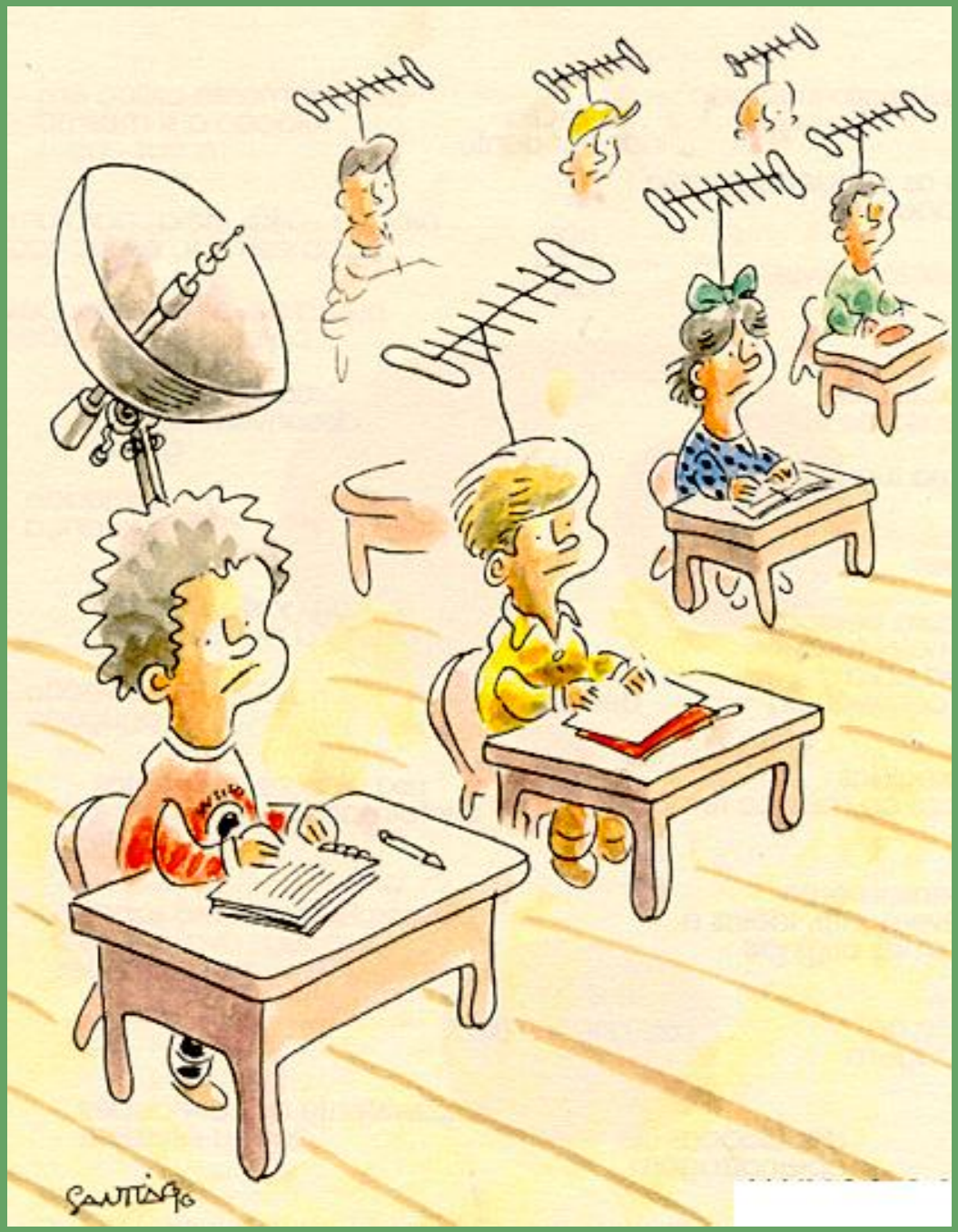
FATORES AMBIENTAIS

- Origem socioeconômica
- Personalidade dos pais
- Nível de educação dos pais
- Estímulos na infância
- Interesses
- Posição na família
- Educação formal
- Disponibilidade de modelos
- Doenças físicas/bem-estar
- Sorte
- Zeitgeist (espírito da época)

(a) a superdotação emerge ou “se esvai” em diferentes épocas e sob diferentes circunstâncias da vida de uma pessoa; assim, os comportamentos de superdotação podem ser exibidos em certas crianças (mas não em todas elas) em alguns momentos (não em todos os momentos) e sob certas circunstâncias (e não em todas as circunstâncias de sua vida) (Renzulli e Reis, 1997)



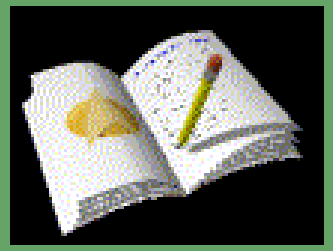
A C A D Ê M I C O



ACADÊMICO

(Renzulli, 1976,1979,2004)

- competências nas habilidades cognitivas mais valorizados nas situações de aprendizagem tradicional (mais analíticas do que práticas) – habilidades lingüísticas e lógico-matemáticas;
- freqüentemente apresenta notas altas na escola;
- tende a enfatizar a aprendizagem dedutiva, a aquisição, armazenamento e recuperação das informações;
- ênfase no pensamento convergente;
- gosta de ler muito;
- pensamento abstrato;
- mais estável, no tempo;



ACADÊMICO

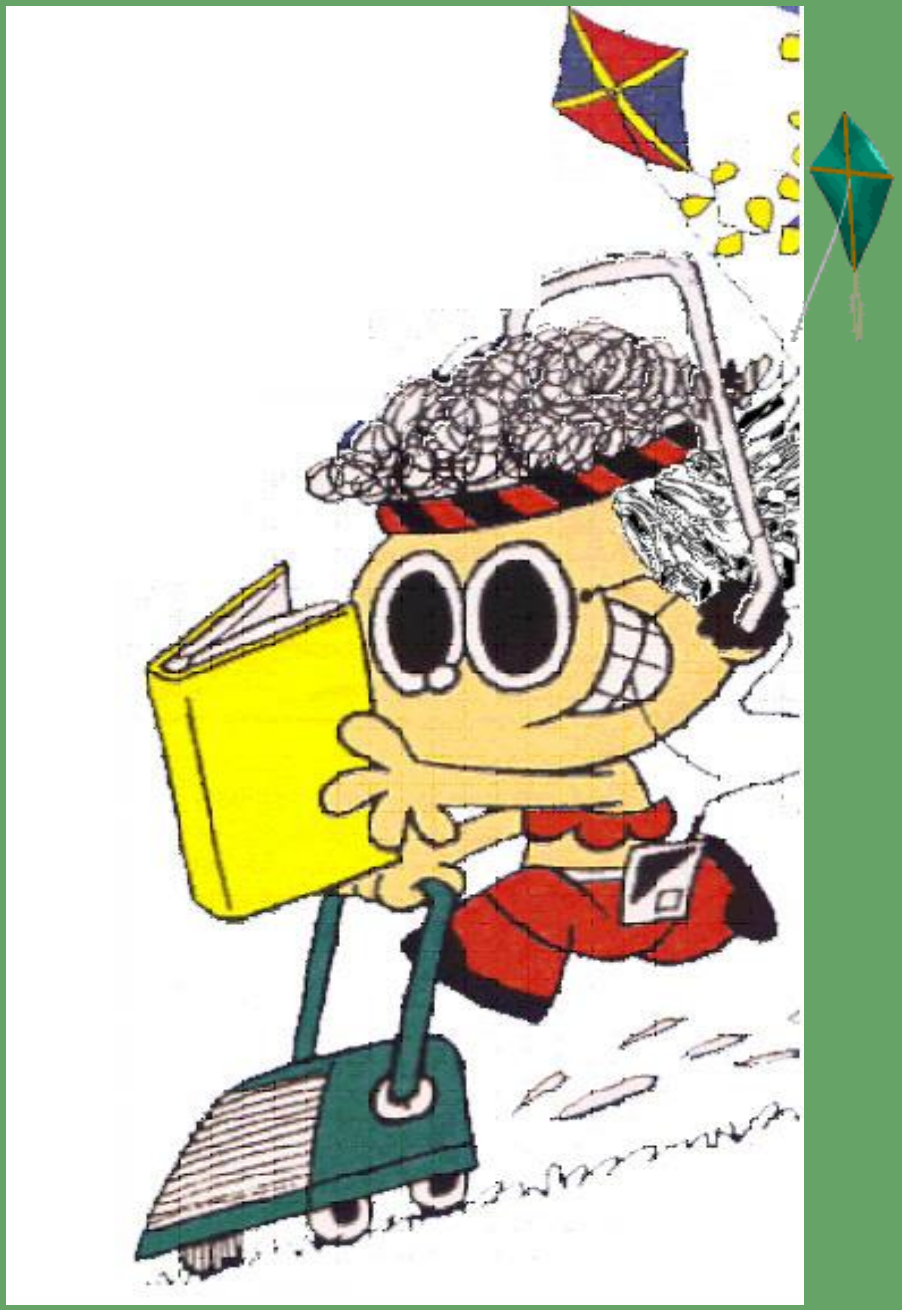
(Renzulli, 1976,1979,2004)

- concentra-se nas atividades que lhe interessam;
- consumidor de conhecimento;
- melhor adaptação ao ritmo da sala de aula;

- é o tipo mais facilmente identificado por testes de QI.

(Pérez,2004)

- concentra suas leituras em focos específicos;
- percebe a sua diferença e assincronismo como algo negativo;
- tem mais dificuldade em estabelecer relações afetivas e de amizade;



PRODUTIVO-CRIATIVO

PRODUTIVO-CRIATIVO

(Renzulli, 1976,1979,2004)

- parece ser mais questionador;
- não gosta da rotina;
- dispersivo quando a tarefa não lhe interessa;
- extremamente imaginativo, intuitivo e inventivo;
- habilidades mais restritas a um campo específico;
- idéias, produtos, expressões artísticas originais;
- modos originais de abordar e resolver os problemas;
- muitas vezes seu desempenho é considerado baixo e/ou com falta de motivação;
- usa mais o pensamento divergente;

PRODUTIVO-CRIATIVO

(Renzulli, 1976,1979,2004)

- ênfase investigativa (modelo indutivo);
- picos de rendimento;
- produtor de conhecimento;
- criatividade a serviço da capacidade e envolvimento diferenciados.

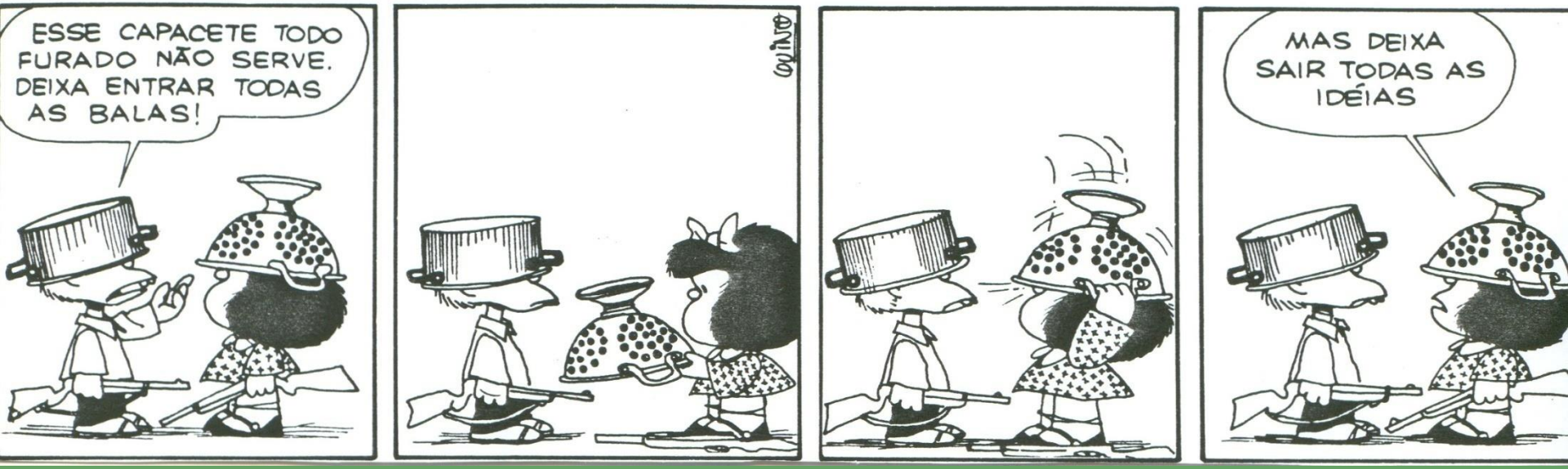
(Pérez,2004)

- Gosta de ler muito e em muitas áreas diferentes;
- percebe sua diferença, mas de forma positiva;
- tem preocupações sociais muito claras e fortes;
- a família é extremamente importante na sua vida;
- prefere trabalhar sozinho, mas sempre volta ao grupo.

Senso de humor refinado

Imaginação vívida

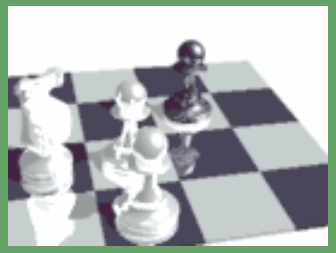
Habilidade de gerar idéias



É tarefa da escola:

(Treffinger & Renzulli, 1986)

- Estimular o desenvolvimento do talento criador e da inteligência **em todos os seus alunos**, e não só naqueles que possuem um alto QI ou que tiram as melhores notas;
- desenvolver **comportamentos de superdotação** em todos aqueles que têm potencial;
- desenvolver uma **grande variedade de alternativas** ou opções para atender as necessidades de todos os estudantes.



INTELIGÊNCI...S ?

A

Susana Graciela Pérez Barrera
Pérez susanapb@terra.com.br

METAS E ATIVIDADES EXTRA-CURRICULARES

Apresentações artísticas;

Artesanato;

Participação em projetos fora da escola;

Aulas particulares;

Feiras de ciência;

Campeonatos esportivos...

Concursos de pintura, desenho, música, fotografia...

Corais, grupos de dança;

Atividades comunitárias...

Modelo Triádico de Enriquecimento

ATIVIDADES EXPLORATÓRIAS GERAIS

TIPO I

ATIVIDADES DE TREINAMENTO EM GRUPO

TIPO II

INVESTIGAÇÕES DE PROBLEMAS REAIS INDIVIDUAIS E EM PEQUENOS GRUPOS

TIPO III

SALA DE AULA REGULAR

AMBIENTE EXTERNO

PRODUTOS REAIS INDIVIDUAIS E EM PEQUENOS GRUPOS QUE EVOLUÍRAM A PARTIR DE UMA ATIVIDADE DO TIPO III

TIPO IV

ATIVIDADES DO TIPO I

Atividades ou experiências que exponham os alunos a uma grande variedade de disciplinas, tópicos, questões, ocupações, hobbies, pessoas, lugares e eventos que normalmente não são contemplados pelo currículo do ensino regular

ENRIQUECIMENTO DO TIPO I

(Atividades Exploratórias Gerais)

Definição:

Experiências e atividades propositalmente elaboradas para expor os alunos a uma ampla variedade de disciplinas, tópicos, assuntos, profissões, hobbies, pessoas, lugares e eventos que geralmente não estão incluídos no currículo regular.

População-alvo:

Todos os alunos da escola.

QUE?

ENRIQUECIMENTO DO TIPO I

Objetivos:

1) Enriquecer a vida de todos os alunos ampliando o alcance de experiências não abrangidas pelas escola.

2) Estimular novos interesses que poderão levar a uma atividade mais aprofundada (Tipo III) por parte de alunos ou pequenos grupos de alunos.

3) Oferecer aos professores diretrizes para tomar decisões significativas sobre os tipos de atividades de Enriquecimento do Tipo III que deverão ser escolhidas para determinados grupos de alunos.

-Palestras na Escola;
- Conversando sobre música;
- Clube de xadrez;
- Visita a museus . . .

ATIVIDADES DO TIPO II

Métodos instrucionais e materiais que promovam o desenvolvimento de habilidades técnicas, habilidades de pensamento e processos afetivos

ENRIQUECIMENTO DO TIPO II
(Atividades de Treinamento em Grupo)

Definição:

Métodos e materiais instrucionais propositalmente elaborados para promover o desenvolvimento dos processos de pensamento e sentimento e de habilidades específicas em áreas não cognitivas.

População-alvo:

Todos os alunos da escola

Alunos da Sala de Recursos

COMO?

As atividades de enriquecimento do Tipo II podem ser desenvolvidas durante vários anos, em diferentes séries, disciplinas e/ou áreas.

ENRIQUECIMENTO DO TIPO II

Objetivos:

1) Desenvolver habilidades gerais de pensamento criativo e resolução de problemas e pensamento crítico;

2) Desenvolver uma ampla gama de habilidades específicas para aprender a fazer e usar adequadamente materiais de referência de nível avançado, tais como fazer anotações, entrevistar, classificar e analisar dados, tirar conclusões, desenvolver técnicas específicas de dança, condicionamento físico, técnicas esportivas, solfejo, leitura e escrita de partituras, tocar um instrumento musical, técnicas de pintura, escultura, desenho, design, técnicas laboratoriais, metodologia de pesquisa, dramatização, expressão corporal, pesquisas bibliográficas em bibliotecas, resumos, softwares de computação, webdesign, programação, etc.)

ENRIQUECIMENTO DO TIPO II

Objetivos:

3) Desenvolver processos afetivos, tais como sentir, apreciar e valorizar.

4) Desenvolver habilidades de comunicação escrita, oral e visual direcionadas para a maximização do impacto dos produtos dos alunos nos públicos-alvos (Por ex: oratória, montagem de exposições e exibições, feiras de ciências, apresentação de espetáculos de música, teatro, dança, cenografia, etc.)

ENRIQUECIMENTO DO TIPO II

Processos a serem desenvolvidos:

I. **Treinamento cognitivo**

II. **Treinamento afetivo**

III. **Aprender a aprender**

IV. **Uso de habilidades avançadas de pesquisa e materiais de referência**

V. **Desenvolvimento de habilidades de comunicação escrita, oral e visual**

VI. **Desenvolvimento de habilidades específicas à área de interesse**

ATIVIDADES DO TIPO III

Atividades de investigação e produção artística, onde o aluno assume o papel de “aprendiz de primeira mão” e “produtor de conhecimento”, ele deve pensar, sentir e agir como um profissional da área.

ENRIQUECIMENTO DO TIPO III
(Investigações individuais ou em pequenos grupos de problemas reais)

Definição:

Atividades investigativas e produções artísticas nas quais o aluno assume o papel de um investigador de primeira categoria, pensando, sentindo e agindo como um profissional.

FAZER

População-alvo:

Alunos ou pequenos grupos que demonstrem interesse real em temas ou problemas específicos e que mostrem vontade de desenvolvê-los em níveis avançados de envolvimento.

ENRIQUECIMENTO DO TIPO III

Objetivos:

1) Oferecer oportunidades nas quais os alunos possam aplicar seus interesses, conhecimento, idéias criativas e envolvimento com a tarefa a um problema de sua escolha numa área de estudo.

2) Adquirir um nível avançado de compreensão do conhecimento (conteúdo) e metodologia (processo) utilizados numa determinada disciplina, área artística ou estudos interdisciplinares.

3) Desenvolver produtos autênticos elaborados principalmente para ter um determinado impacto em determinado público.

4) Desenvolver habilidades de aprendizagem independente nas áreas de planejamento, tomada de decisões e auto-avaliação.

5) Desenvolver envolvimento com a tarefa, autoconfiança, sentimentos de realização criativa e a capacidade de interagir efetivamente com outros alunos, professores e pessoas com níveis avançados de interes-se e experiência em uma área comum de envolvimento.

ATIVIDADES DO TIPO IV

(Resultado do avanço de investigações individuais ou em pequenos grupos de problemas reais)

Definição:

Atividades e produções artísticas ou de pesquisa que derivam de atividades do tipo III e geralmente têm um impacto social mais amplo.

FAZER MAIS

População-alvo:

Alunos ou pequenos grupos que demonstrem interesse real em aprofundar o desenvolvimento de produtos a partir de atividades do tipo III ou desenvolver produtos mais avançados.

REFERÊNCIAS

- PURCELL, J. H.; RENZULLI, J.S. **Total Talent Portfolio: a systematic plan to identify and nurture gifts and talents**. Mansfield Centre, CT: Creative Learning, 1998.
- RENZULLI, J. O que é esta coisa chamada Superdotação e como a desenvolvemos? Uma retrospectiva de vinte e cinco anos. **Educação**, nº 1, v.52, p.75-131, jan/abr, 2004.
- RENZULLI, J.; REIS, S. **The schoolwide enrichement model:a how-to guide for educational excellence**. Mansfield Center, CT: Creative Learning, 1997.
- VIEIRA, N. J. W. **Viagem a "Mojave-Óki"!** Uma trajetória na identificação das altas habilidades/superdotação em crianças de quatro a seis anos. Tese(Doutorado) Faculdade de Educação da UFRGS. Porto Alegre, 2005.

“Operacionalizar a ‘inclusão escolar’ de todos os alunos, independentemente de classe, raça, gênero, sexo ou características individuais é o grande desafio a ser enfrentado, numa clara demonstração do respeito à diferença.”

(Diretrizes Curriculares da Educação Especial, 2001, p.21)

OBRIGADA!

TEORIA DAS INTELIGÊNCIAS MÚLTIPLAS:

Gardner

INTELIGÊNCIA LINGÜÍSTICA

Envolve sensibilidade para a língua falada e escrita, a habilidade de aprender línguas e a capacidade de usar a língua para atingir certos objetivos (Gardner, 2000, p. 56).

INTELIGÊNCIA LINGÜÍSTICA

locutores

escritores

poetas

jornalistas

advogados

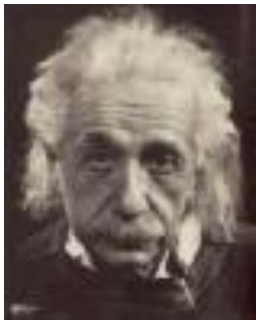
INTELIGÊNCIA LÓGICO-MATEMÁTICA

Envolve a capacidade de analisar problemas com lógica, de realizar operações matemáticas e investigar questões cientificamente. (Gardner, 2000, p. 56).

INTELIGÊNCIA LÓGICO-MATEMÁTICA

matemáticos

cientistas



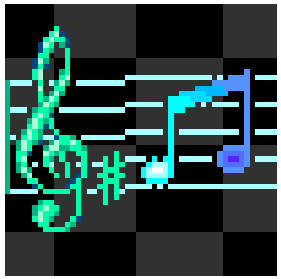
programadores de computação

engenheiros

contadores

INTELIGÊNCIA MUSICAL

Acarreta habilidade na atuação, na composição e na apreciação de padrões musicais (Gardner, 2000, p. 57).



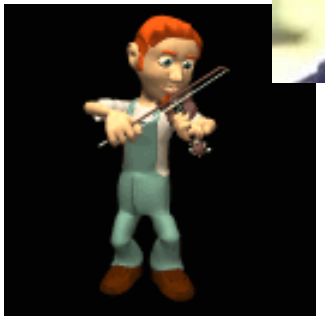
INTELIGÊNCIA MUSICAL

maestros

ouvintes sensíveis da música

críticos musicais

Compositores



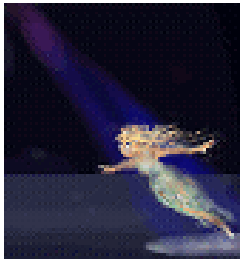
luthiers

INTELIGÊNCIA CORPORAL-CINESTÉSICA

Acarreta o potencial de se usar o corpo para resolver problemas ou fabricar produtos (Gardner, 2000, p. 57).

INTELIGÊNCIA CORPORAL-CINESTÉSICA

Dançarinos

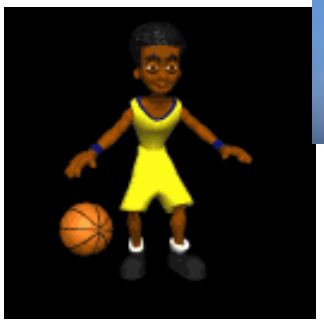


cientistas

artesões

atores

mecânicos



atletas

cirurgiões

INTELIGÊNCIA ESPACIAL

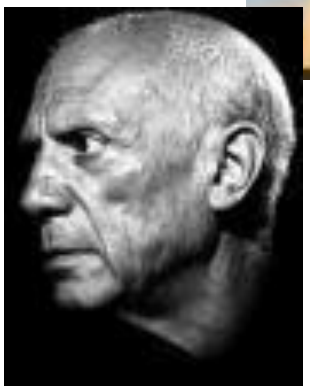
Tem o potencial de reconhecer e manipular os padrões do espaço (aqueles usados, por exemplo, por navegadores e pilotos), bem como os padrões de áreas mais confinadas (como os que são importantes para escultores, cirurgiões, jogadores de xadrez, artistas gráficos e arquitetos) (Gardner, 2000, p. 57).

INTELIGÊNCIA ESPACIAL

escultores

Pilotos

arquitetos

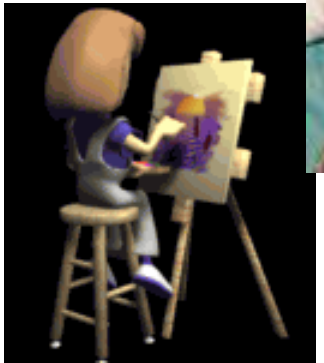


cirurgiões

jogadores de xadrez

designers

pintores



INTELIGÊNCIA INTERPESSOAL

Denota a capacidade de entender as intenções, as motivações e os desejos do próximo e, conseqüentemente, de trabalhar de modo eficiente com terceiros. (Gardner, 2000, p. 57).

INTELIGÊNCIA INTERPESSOAL

Vendedores

líderes políticos

líderes religiosos

professores

atores

clínicos

INTELIGÊNCIA INTRAPESSOAL

Envolve a capacidade de a pessoa se conhecer, de ter um modelo individual de trabalho eficiente – incluindo aí os próprios desejos, medos e capacidades – e de usar estas informações com eficiência para regular a própria vida (Gardner, 2000, p. 58).

INTELIGÊNCIA INTRAPESSOAL

Teólogos

filósofos

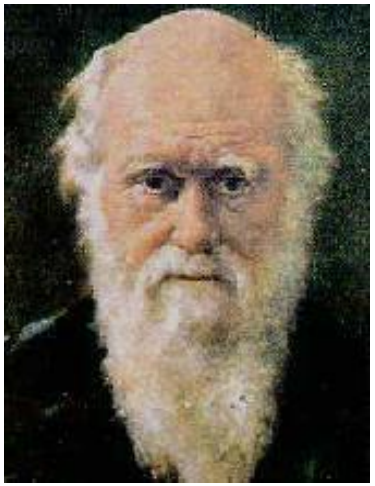
INTELIGÊNCIA NATURALISTA

Envolve a capacidade de observar padrões na natureza, identificando e classificando objetos e compreendendo os sistemas naturais e aqueles criados pelo homem. (Campbell, Campbell e Dickinson, 2000, p. 22).

INTELIGÊNCIA NATURALISTA

paisagistas

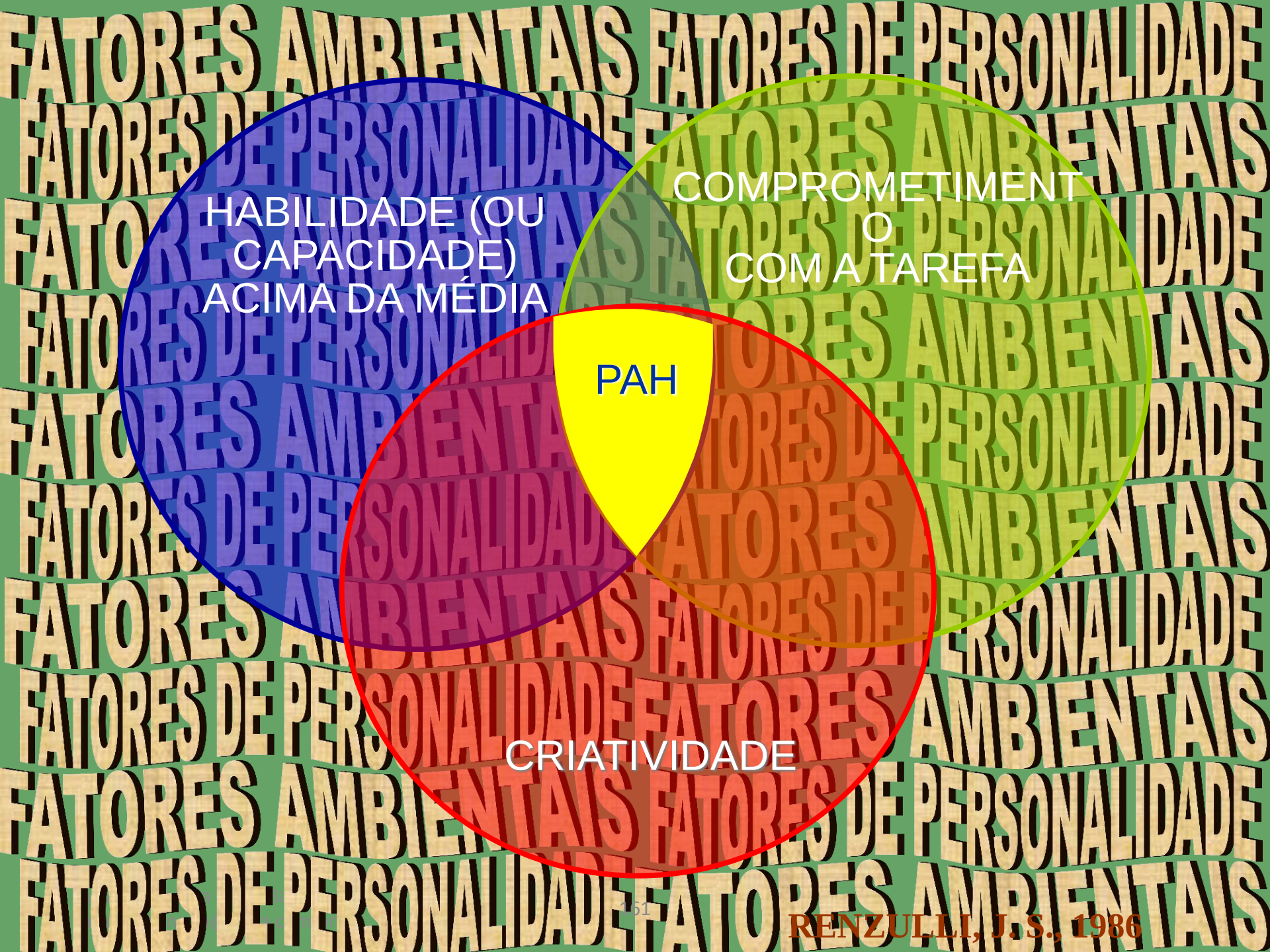
fazendeiros



botânicos

ecologistas

caçadores



RENZULLI, J. S., 1986

REFERÊNCIAS

- PURCELL, J. H.; RENZULLI, J.S. **Total Talent Portfolio: a systematic plan to identify and nurture gifts and talents**. Mansfield Centre, CT: Creative Learning, 1998.
- RENZULLI, J. O que é esta coisa chamada Superdotação e como a desenvolvemos? Uma retrospectiva de vinte e cinco anos. **Educação**, nº 1, v.52, p.75-131, jan/abr, 2004.
- RENZULLI, J.; REIS, S. **The schoolwide enrichement model:a how-to guide for educational excellence**. Mansfield Center, CT: Creative Learning, 1997.
- VIEIRA, N. J. W. **Viagem a "Mojave-Óki"!** Uma trajetória na identificação das altas habilidades/superdotação em crianças de quatro a seis anos. Tese(Doutorado) Faculdade de Educação da UFRGS. Porto Alegre, 2005.

“Operacionalizar a ‘inclusão escolar’ de todos os alunos, independentemente de classe, raça, gênero, sexo ou características individuais é o grande desafio a ser enfrentado, numa clara demonstração do respeito à diferença.”

(Diretrizes Curriculares da Educação Especial, 2001, p.21)

OBRIGADA!

UNIVERSIDADE FEDERAL DE INTEGRAÇÃO LATINO-AMERICANA

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS – ECOLOGIA E BIODIVERSIDADE

BIANCA MELLO CERATO

BIOENSAIO EM *Allium cepa* PARA AVALIAÇÃO DOS EFEITOS MUTAGÊNICOS DA ÁGUA DE ABASTECIMENTO DO MUNICÍPIO DE MISSAL/PR

Foz do Iguaçu – PR

2019

BIANCA MELLO CERATO

BIOENSAIO EM *Allium cepa* PARA AVALIAÇÃO DOS EFEITOS MUTAGÊNICOS DA ÁGUA DE ABASTECIMENTO DO MUNICÍPIO DE MISSAL/PR

Projeto de pesquisa apresentado ao curso de Ciências Biológicas – Ecologia e Biodiversidade da Universidade Federal de Integração Latino-americana como parte das exigências para a obtenção do título de Bacharel.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Henrique Garcia Pereira

Coorientador: Profa. Dra. Marcela Boroski

FOZ DO IGUAÇU – PR

2019

SUMÁRIO

RESUMO 6
1 INTRODUÇÃO 7
1.1 Município de Missal 7
1.1.1 Desenvolvimento Agrícola 8
1.1.2 Calendário Agrícola da Região 8
1.1.3 Saúde da População 9
1.2 Toxicologia 10
1.2.1 Biomarcadores 10
1.2.2 Genotoxicidade 11
1.2.3 Citotoxicidade 15
1.2.4 Bioensaio com *Allium cepa* 15
2 METODOLOGIA 16
2.1 Áreas de Coleta 16
2.2 Coleta de Amostras 18
2.3 Teste utilizando *Allium cepa* 19
2.3.1 Germinação 19
2.3.2 Exposição às Amostras de Água 19
2.3.3 Fixação das Raízes de *A. cepa* 19
2.3.4 Coloração e Preparo da Lâmina 20
2.3.5 Controles 20
2.3.6 Contagem de Células 20
2.4 Análises Estatísticas 21
3 RESULTADOS 21
3.1 Índice Mitótico 22
3.2 Aberrações Cromossômicas Estruturais 22
4 DISCUSSÃO 25
5 CONCLUSÃO 29
ANEXO A - Valores brutos do teste de *Allium cepa* 31
ANEXO B - Resultado das Análises Estatísticas 34

RESUMO

Missal é um município localizado à oeste do Paraná, com altos índices de câncer e forte desenvolvimento agrícola. Bioensaios com *Allium cepa* foram conduzidos com a água de 9 pontos de abastecimento da cidade disperses em diferentes regiões e 3 pontos de água superficial, sendo 2 do Rio São Vicente e 1 do lago da represa que banha a fronteira oeste da cidade. Frascos para a coleta foram padronizados com procedimentos de limpeza e as amostras foram mantidas sob refrigeração. Bulbos de *A. cepa* passaram pelo processo de enraizamento durante 72 horas através da exposição em água dura reconstituída e expostos às amostras 12 amostras e controles por 24 e 28 horas. No fim de cada período de exposição a ponta das raízes foram cortadas e fixada em etanol: ácido acético [3:1] (solução Carnoy). Células foram coradas com orceína acética 2% eva metodologia de *squash* realizada em cima de uma lâmina para leitura realizada em aumento de 40X em microscópio óptico. 1000 células foram contabilizadas e extraídos de seus valores o Índice Mitótico e Índice de Aberrações Cromossômicas. As amostras de P1 apresentaram efeitos genotóxicos e potencialmente citotóxicos. Houve a presença de efeitos citogenotóxicos para as águas do lago e do rio e os pontos P8 e P9, efeitos citotóxicos para P3 e genotóxicos para P7, P4 e P6. Conclui-se haver potencial mutagênico para as águas de abastecimento da cidade, havendo necessidade de novos testes para averiguar a prevalência de tais resultados e possíveis agentes causadores.

Palavras chave: Bioensaio com *Allium cepa*; genotoxicidade; mutagenicidade; águas de abastecimento e águas superficiais.

1 INTRODUÇÃO

1.1 **Município de Missal**

Missal é um município brasileiro localizado no oeste do estado do Paraná, fronteiras ao norte com o reservatório de Itaipu e município de Santa Helena; ao sul com o Rio Ocoí, Córrego Cedro, Rio São João, e reservatório de Itaipu; com o município de Itaipulândia e o reservatório de Itaipu à oeste; e municípios de Matelândia, Medianeira, Ramilândia e Diamante D'Oeste ao leste (PREFEITURA MUNICIPAL DE MISSAL – PR, 2014) (**Figura 1)**. Originado pelo desmembramento de Medianeira e instalado por decreto-lei em 1983, possui população estimada em 10.879 habitantes (IPARDES, 2018). Se encontra entre as coordenadas 25º05'31" S e 54º14'51" W, a 604,46 km^2 de Curitiba, capital do estado, e possui área territorial de 323,783 km^2 (IPARDES, 2018).

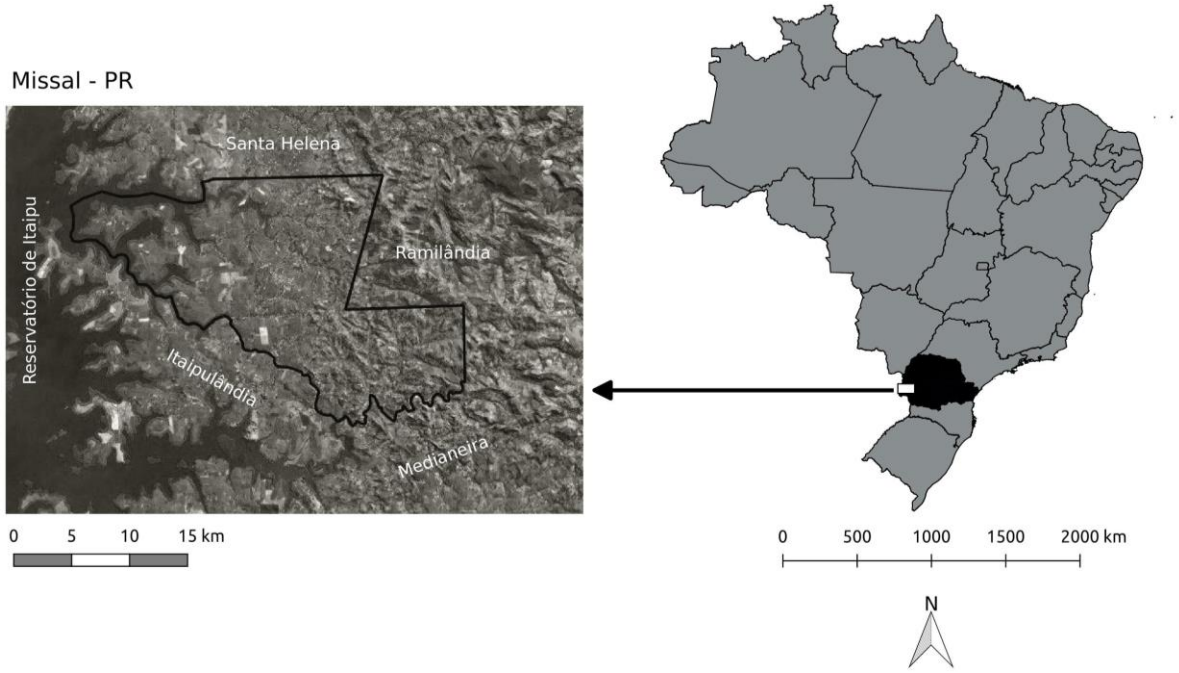


Figura 1: Imagem de satélite do município de Missal ao oeste do estado do Paraná - BR.

O abastecimento de água no município é feito por delegação de serviços à Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR). O abastecimento das comunidades isoladas da sede do município no centro urbano é feito por sistemas próprios com poços artesianos, que são monitorados pela prefeitura municipal. O

sistema de abastecimento de água conta com 2.098 ligações com hidrômetro. O restante é dividido em distritos administrativos (Dom Armando e Portão do Ocoí) e comunidades rurais (30 no total), operados e mantidos diretamente pelo município com o apoio da comunidade local (PREFEITURA MUNICIPAL DE MISSAL – PR, 2014).

1.1.1 Desenvolvimento Agrícola

As atividades econômicas da população giram em torno, principalmente, da agricultura, pecuária, produção florestal, aquicultura e pesca. As atividades agropecuárias do município ocupam um total de 24.324 ha do território (IPARDES, 2018). Destas atividades, 96,65% utilizam as terras para lavouras temporárias e a pecuária. Do total de área destinada à lavoura temporária, 14.850 ha (61%) são utilizadas para cultivo de soja e milho, seguidos secundariamente pelo trigo (1,23%), mandioca (1,29%), fumo (0,80%), cana-de-açúcar (0,51%) e aveia (0,41%) (IPARDES, 2018).

1.1.2 Calendário Agrícola da Região

O cultivo de soja, após a colheita dos grãos no início do ano, é permitido apenas a partir do dia 11 de Setembro de cada ano. O período entre 10 de junho a 10 de setembro compreende ao vazio sanitário vegetal para a soja no território paranaense, no qual é proibido cultivar, manter ou permitir a existência de plantas vivas de soja em qualquer estágio vegetativo (ADAPAR, 2019). Considerando que a soja é uma das principais sementes cultivadas no município (PREFEITURA MUNICIPAL DE MISSAL – PR, 2014), setembro é o melhor mês para a semeadura, pois o grão precisa absorver metade do seu peso em água (EMBRAPA, 2013). A semeadura em solo seco retarda o processo de germinação da semente de soja, por isso é determinado o plantio no início da estação chuvosa. Missal é um dos maiores representantes da agricultura familiar no Paraná, respondendo por 40% de toda a produção agrícola no município (PREFEITURA MUNICIPAL DE MISSAL – PR, 2014). Contudo, segundo a Agência de Defesa Agropecuária do Paraná (ADAPAR), uma extensa lista de agrotóxicos atualmente permanecem aptos para comércio e uso no estado, sendo mais de 303 toneladas comercializadas somente para o último ano de

2018 no município de Missal, sendo a soja a primeira cultura responsável por mais de 50% de sua aplicação desde 2016 (Dados SIAGRO). Portanto, se espera a entrada de novos componentes químicos no solo advindos da aspersão de agroquímicos para preparo do terreno à nova safra a partir de setembro, fim do período estipulado para o vazio sanitário.

1.1.3 Saúde da População

Entre 2016 e 2017 o município de Missal realizou 2451 procedimentos ambulatoriais na área de Oncologia. Isto representa 22,56% da população total do município, ultrapassando a média de procedimentos na regional de Saúde de Foz do Iguaçu, de 10,72% (www.missal.pr.gov.br). A crescente descarga de produtos químicos perigosos no ambiente afeta o equilíbrio dos ecossistemas naturais e consequentemente, chama a atenção de vários pesquisadores e agências governamentais para a saúde dos organismos vivos (LEME, 2009) e das pessoas.

São inúmeros os agentes químicos potencialmente tóxicos aos quais a população está exposta cotidianamente, sendo as principais fontes de exposição o ar, a água utilizada para beber e o alimento (AMORIM, 2003). A avaliação da exposição aos agentes químicos é um importante aspecto para a saúde pública, tendo em vista a possibilidade de se prevenir ou minimizar a incidência de mortes ou doenças decorrentes da interação das substâncias químicas com o organismo humano (AMORIM, 2003). Segundo os Artigos 3 e 4 da portaria nº. 29194 do Ministério da Saúde (2011), "toda água destinada ao consumo humano, distribuída coletivamente por meio de sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água, deve ser objeto de controle e vigilância da qualidade da água" e "toda água destinada ao consumo humano proveniente de solução alternativa individual de abastecimento de água, independentemente da forma de acesso da população, está sujeita à vigilância da qualidade da água".

No caso do município de Missal, analisar potenciais efeitos nocivos da água de poços de abastecimento é uma medida preventiva de proteção à saúde que pode assegurar a qualidade do recurso fornecido à população. O crescente aumento populacional aumenta também a produção de resíduos secundários advindos do cultivo e outros meios de produção. Dentre o atual cenário, é necessária a verificação

periódica de possíveis fontes de contaminantes para assegurar eventuais medidas de proteção no município.

1.2 Toxicologia

A Toxicologia é a ciência que estuda os efeitos nocivos decorrentes das interações de substâncias com o organismo. A natureza bioquímica de um efeito nocivo é determinada a partir da características físico-químicas e biológicas de uma substância (AZEVEDO & CHASIN, 2004). Os efeitos tóxicos variam desde aqueles considerados leves, até os mais graves, podendo gerar incapacitação permanente de um órgão, como nos casos de cirrose e câncer (OGA, CAMARGO & BATISTUZZO, 2008, p 5). Para isto, entende-se por agente tóxico ou toxicante a entidade química capaz de causar dano a um sistema biológico, alterando seriamente uma função ou levando-o à morte, baixo certas condições de exposição (OGA, CAMARGO & BATISTUZZO, 2008, p 5).

1.2.1 Biomarcadores

O estudo de agentes ambientais genotóxicos dentro da toxicologia é feito através de indicadores biológicos ou *biomarcadores*. De maneira geral, “biomarcador” pode ser considerado uma medição em um sistema biológico como indicador de exposição, efeito, susceptibilidade ou doença clínica (RÍOS & SOLARI, 2010). Os biomarcadores são a base para avaliar a interação dos organismos com elementos tóxicos e podem ser indicadores de futuras doenças (VALENCIA-QUINTANA et al., 2018).

Enquanto os biomarcadores utilizados para identificação e categorização de doenças vem sendo desenvolvidos há muito tempo, a detecção e exposição de efeitos adversos (biomarcadores toxicológicos) emergiram mais recentemente (RÍOS & SOLARI, 2010). Os biomarcadores *toxicológicos* tem suas raízes na toxicologia forense e na saúde ocupacional, que levaram à descrição dos limites de segurança para os níveis de exposição e *índices de exposição biológica* (BEIs) (RÍOS & SOLARI, 2010).

Dentre as três categorias de biomarcadores, Biomarcadores de *Efeito*, de *Exposição*, e de *Suscetibilidade*, os de susceptibilidade indicam indivíduos com maior probabilidade de efeitos adversos devido às características de cada um. Os de efeito podem indicar uma redução dos riscos decorrentes da exposição quando ocorre a diminuição de sua expressão. Já os biomarcadores de exposição podem indicar uma mudança nas condições de exposição mas não necessariamente uma redução nos riscos em todos os indivíduos expostos (ALBERTINI et al., 2000). A distinção entre essas classes nem sempre é definitiva, no entanto, especialmente entre biomarcadores de efeito e exposição, a interpretação dos resultados dentro do contexto da análise, seja como interpretação de riscos à saúde [do organismo] ou como uma medida de exposição, determina a categoria do marcador utilizado (ALBERTINI et al., 2000).

Portanto, dentro do atual enfoque, podemos caracterizar os biomarcadores utilizados neste trabalho como biomarcadores de *efeito,* sendo o que mais se adequa para o que queremos observar e o que tem capacidade de indicação de danos, sendo atualmente causados no organismo. Um biomarcador de efeito é apropriado para utilização na documentação das alterações *pré-clínicas* ou efeitos adversos à saúde decorrentes da exposição e consequente absorção de substâncias químicas (AMORIM, 2003).

Biomarcadores utilizados para avaliar *efeito*, podem ser do tipo pigmento fotossintético; produtos de oxidação; ou marcadores *citogenéticos* (AMORIM, 2003). Dentre o último, podemos citar as *Aberrações Cromossômicas* como marcador de genotoxicidade e o cálculo do *Índice Mitótico* (IM) como marcador de citotoxicidade. O incremento na frequência dos biomarcadores de genotoxicidade e a alteração dos marcadores de citotoxicidade têm sido relacionados com o risco de câncer (VALENCIA-QUINTANA et al., 2018).

1.2.2 Genotoxicidade

Compreende-se por *genotoxicidade* o dano químico produzido sobre o material genético, entendido este como o DNA e distintos tipos de RNA, ainda que em ocasiões utiliza-se o termo para fazer referência aos cromossomos (GONZALEZ, 2009).

Aberrações cromossômicas (AC) ocorrem devido à alterações no material genético através de perda, ganho ou rearranjo dos segmentos ou partículas associadas envolvendo mudanças na estrutura cromossômica ou no número total de cromossomos (JAIN et al., 2018) que podem ocorrer espontâneamente ou como resultado de exposição a agentes.

As substâncias genotóxicas podem se unir diretamente ao DNA ou atuar indiretamente, afetando as enzimas envolvidas nas modificações fisiológicas, na replicação e na transcrição (GONZALEZ, 2009).

A *Toxicologia genética* estuda a toxicidade dos agentes que interagem com o material genético resultando em alterações dos ácidos nucléicos ou seus componentes e levando à inativação ou modificação na sua estrutura e/ou função (DHAWAN, 2013 pg vii).

A denominação correta para efeitos de quebra ou ruptura na estrutura dos cromossomos é *clastogênico*. Ações clastogênicas dizem respeito a quebras cromossômicas, fragmentação completa de uma cromátide ou rompimento e separação completa de um fragmento. Contudo, os ensaios utilizados para análise de efeitos clastogênicos na estrutura cromossômica são os mesmos para observar outras aberrações na estrutura cromossômica do material genético, portanto, pode-se estender também o uso da palavra *genotóxico* para danos de quebra ou ruptura gerados nos cromossomos. Segundo Albertini et al. (2000), os marcadores de genotoxicidade mais estudados são as aberrações cromossômicas (AC) *numéricas* e *estruturais*. Podemos distinguir, portanto, as aberrações cromossômicas em duas categorias. AC numéricas se referem à mudança no total do cromossomos de uma célula, que constituem o cariótipo singular da espécie devido à anomalias durante a divisão celular:

> AC numéricas podem ser mudanças do tipo *aneuploidia*, quando possuem mais (hiperploidia) ou menos (hipoploidia) cromossomos que o total normal, ou do tipo *poliploidia* quando possui um número total de cromossomos múltiplo do normal (4n, 8n). Tais efeitos podem ocorrer por mecanismos que danificam o fuso mitótico e elementos associados, por danificações nas sub-estruturas cromossômicas, por alterações na fisiologia da célula, ou por

> rupturas mecânicas. Os mecanismos pelos quais a poliploidia ocorre são menos conhecidos.
>
> ALBERTINI et al., 2000, pg 143

As AC *estruturais* são modificações na estrutura do cromossomo que resultam, principalmente, de rupturas diretas do DNA, replicação de um *template* de DNA danificado e inibição da síntese de DNA (ALBERTINI et al., 2000). Já a genotoxicidade indireta é causada por alterações nas proteínas do fuso mitótico ou do cinetocoro presente na estrutura do cromossomo (levando a segregação cromossômica incorreta) e incorporação de análogos de DNA (levando a quebras de fita) (DHAWAN, 2013 pg vii).

Segundo Hagmar et al. (2004) as ACs em linfócitos do sangue periférico têm sido aplicadas há mais de 30 anos em ambientes ocupacionais e ambientais como um biomarcador de efeitos precoces de agentes cancerígenos genotóxicos. Existem evidências experimentais e epidemiológicas do envolvimento de aberrações cromossômicas estruturais e numéricas na carcinogênese (ALBERTINI et al., 2000).

Segundo Albertini et al. (2000), poucos agentes induzem ruptura do DNA de maneira direta. ACs podem fornecer dados qualitativos e quantitativos sobre os efeitos da exposição a um mutagênico (GRANT, 1978). Agentes clastogênicos S-dependentes são aqueles que necessitam que a célula entre na fase S de duplicação do DNA para ocasionar mutações do tipo cromatídica, sendo este o método mais comum pelo qual químicos clastogênicos provocam aberrações cromossômicas. Tais mutações em linfócitos humanos aparecem após a primeira mitose (ALBERTINI et al., 2000). Poucos agentes são clastógenos S-independentes, como a radiação ionizante e a bleomicina, tendo a capacidade de gerar quebras cromatídicas e cromossômicas (ambas cromátides de um cromossomo) em qualquer estágio da vida celular (ALBERTINI et al., 2000). Lesões iniciais, como alterações de bases, adesão-cruzada, dímeros de pirimidina, ou rupturas de cadeia única, são induzidas majoritariamente por agentes S-dependentes, gerando AC do tipo *cromatídica* (HAGMAR et al. 2004).

AC estruturais podem ser induzidas por diversos fatores, como quebra de DNA, inibição da síntese de DNA e replicação de DNA alterado (LEME, 2009). Hagmar et

al. (2004) afirma que ACs em ambas cromátides-irmãs de células de linfócitos humanos são observadas como o reflexo da quebra de ambas fitas de DNA geradas em sua maioria durante a etapa G0 da célula. ACs causadas durante a etapa G0-G1 da célula se devem majoritariamente ao mecanismo de reparação de duplas-quebras na cadeia de DNA, sendo estas duplas-quebras, provavelmente, formadas durante a fase S de linfócitos humanos *in vitro* (HAGMAR et al. 2004). Muitos agentes tóxicos precisam ser metabolicamente ativados pelo organismo. Kihlman (1966) demonstrou em testes com agentes mutagênicos em raízes de *Vicia faba* efeitos mutagênicos também presentes em linfócitos humanos com o mesmo agente toxicante (KIHLMAN et al. 1963). A presença de aberrações cromossômicas após tratamento com diferentes horas de exposição demonstrou *gaps*, rupturas e quebras iso-cromatídicas produzidas no estágio celular de interfase tardia, após 3 a 7 horas de tratamento e imediatamente após 24 horas de tratamento (KIHLMAN, 1966). Diversos estudos têm demonstrado que o pico de ACs para muitos agentes genotóxicos não é obtido até a segunda mitose, cerca de 42 horas após o final do tratamento (HOLLANDER, 1971) existindo fases celulares mais sensíveis para diferentes mutágenos. O tempo do início do tratamento ao tempo surgimento de ACs na anáfase e metáfase podem diferenciar a etapa celular da mitose afetada, desde que, a atividade mitótica não esteja marcadamente suprimida pelo tratamento (HOLLANDER, 1971).

Em testes de AC, assume-se que altas doses de um determinado químico induz aberrações estruturais, que, em sua maioria, são instáveis e podem levar à morte celular (BIANCHI, 2008). A alta frequência de células com ACs estruturais em linfócitos humanos é o primeiro biomarcador de genotoxicidade que realmente mostrou uma associação com o risco geral de câncer (HAGMAR et al. 2004). Contudo, o estudo de substâncias químicas presentes no ambiente é relativamente pouco eficaz para determinar se os efeitos observados através dos biomarcadores de AC são resultados direto da exposição a uma substância química em particular (AMORIM, 2003). Grant (1978) e Leme & Morales (2009) buscaram fazer uma análise das ACs como biomarcadoras em testes com vegetais superiores. ACs como ponte-anafásica e quebras são indicadoras de ação clastogênica, enquanto perdas cromossômicas, atrasos, aderências, multipolaridade e C-metáfases decorrem de efeitos aneugênicos (LEME & MORALES, 2009). Um dos principais focos de observar cromossomos como marcadores é observar se diferentes químicos tem potencial clastogênico. Entretanto,

ACs também podem ser resultado de distúrbios no fuso mitótico causado por agentes turbagênicos, como a colchicina, que geram erros de segregação (GRANT, 1978). C-metáfases [também descritas como C-mitoses] são uma configuração em par devido à não-disjunção das cromátides-irmãs, em decorrência de compostos antimitóticos ou turbagênicos. C-mitoses em plantas ocorrem devido a acúmulo de substâncias químicas C-mitóticas, que presentes em grandes quantidades, podem interromper completamente a mitose (GRANT, 1978). Cromossomos quando da ausência dos telômeros ficam "pegajosos" e podem se fundir com outras extremidades partidas do cromossomo resultando em fragmentos acêntricos e pontes que podem ser observadas nas células mitóticas do primeiro ciclo celular após tratamento mutagênico (Nefich H et *al.* 2013). Rupturas ou quebras cromossômicas são consideradas aberrações instáveis, relacionadas a molécula de DNA responsável pela linearidade contínua do cromossomo (GRANT, 1978). AC na forma de fragmentos cromossômicos são resultado de múltiplas quebras, podendo gerar perda parcial da integridade do cromossomo ou total desintegração cromossômica (denominada pulverização cromossômica) (GRANT, 1978).

1.2.3 Citotoxicidade

O Índice Mitótico (IM) tem sido usado como parâmetro para avaliar a citotoxicidade de diversos agentes. Os níveis de citotoxicidade podem ser determinados pelo aumento ou pela redução neste índice (LEME & MORALES, 2009). A primeira vez que o IM foi observado em correlação com a redução na fertilidade [distúrbios de meiose] foi em 1931, como resultado de tratamento com pesticidas (GRANT, 1078). Segundo Grant (1978) aberrações citológicas em plantas podem ser um excelente sistema de monitoramento para detectar químicos ambientais que podem apresentar risco ao material genético.

1.2.4 Bioensaio com *Allium cepa*

Higher plants present characteristics that make them excellent genetic models to assess environmental pollutants, being frequently used in monitoring studies (LEME & MORALES, 2009). As plantas geralmente têm cromossomos grandes e em baixo número, e o meristema da raiz possui alta proporção de células em mitose, sendo

uma das mais adequadas para detecção de diferentes tipos de xenobióticos o *Allium cepa* (NEFIC et al., 2013).

Diversas plantas providenciam sistemas únicos para a detecção de agentes químicos mutagênicos e como grupo, conseguem oferecer sistemas para a análise de praticamente todos tipos de aberrações cromossômicas e genéticas conhecidas (GRANT, 1978).

O teste de *A. cepa* tem sido considerado, por diversos autores, como de baixo custo e de fácil execução, além de ser um bioensaio eficiente para análise de AC, possibilitando a avaliação de ações clastogênicas e aneugênicas (LEME & MORALES, 2009). Além disso, é um importante teste *in vivo*, onde as raízes crescem em contato direto com a substância de interesse, permitindo prever possíveis danos ao DNA de seres humanos (NEFIC et al., 2013), pois, vários estudos realizados sobre pesticidas indicam que existe uma excelente correlação entre anormalidades cromossômicas encontradas nos sistemas radiculares e aquelas encontradas nos sistemas celulares de mamíferos (GRANT, 1978).

A diminuição do índice mitótico (IM) nas células meristemáticas de *A. cepa* pode ser considerado um método confiável para determinar a presença de agentes citotóxicos no ambiente (NEFIC et al., 2013). Estes dados podem ser de uso dos serviços públicos na melhoria das condições locais e na prevenção ou manutenção de patologias endêmicas causadas pelo contato da população com elementos químicos tóxicos como agentes genotóxicos e citotóxicos.

2 METODOLOGIA

2.1 Áreas de Coleta

Em conjunto com a prefeitura de Missal foram selecionados 12 pontos de amostragem de água no município, sendo dois referentes ao Rio São Vicente, um referente ao Lago da prainha de Vila Natal (reservatório de Itaipu) e nove pontos de coleta de água de torneira provenientes de poços artesianos utilizados como abastecimento pela população de Missal (**Quadro 1**).

Id	Nome	Características	Profundidade do poço	Abastecimento	Vazão do poço
P1	Sanepar	Sede da empresa prestadora de serviço de abastecimento de água - Sanepar. Água da torneira da caixa d'água principal.	2 poços de captação água: 135 m e 300 m	50% da população	87,5 m^3/h ou 1.750 m^3/dia
P2	Fazenda Formiga	Área de Pecuária.	não especificado	31 residências, aprox. 126 pessoas	50m^3/h
P3	Padre Rick	Área urbana rodeada de agricultura	110m	31 residências com hidrômetro, aprox. 109 pessoas.	3,0m^3/h
P4	Dom Armando	Área Urbana	2 poços: um não especificado e outro de 128m	69 residências e 168 residências, aprox. 947 pessoas.	8 m^3/h e 10m^3/h
P5	Boa Esperança	Área Industrial com presença de Agricultura	120m	65 residências com hidrômetro, aprox. 252 pessoas.	9,0m^3/h
P6	Vila Natal / torneira	Torneira de abastecimento público na região da prainha da represa	100m	11 residências e a praia (espaço de lazer e turismo), atendendo aprox. 35 pessoas	11,3m^3/h
P7	São João	Periurbano - horticultura	42m	39 residências com-hidrômetro,aprox. 152 pessoas	3,0m^3/h
P8	Vista Alegre	Área Urbana - Posto de Saúde	87-90m	85 residências,com hidrômetro, aprox. 341 pessoas.	14m^3/h
P9	Portão Ocoí	Área urbana - Unidade de Saúde da Família	185m	225 residências, com hidrômetro, aprox. 894 pessoas.	7,0m^3/h
P10	Antiga represa Rio São Vicente	Rio São Vicente, antigo ponto de coleta de água da Sanepar, desativado	-	-	-
P11	Vila Natal / prainha	Lago de itaipu	-	-	-
P12	Ponte molhada	Rio São Vicente	-	-	-

Tabela 1. Característica dos pontos de coleta para amostragem de água do município de Missal - PR. Os pontos 10, 11 e 12 são referentes a coletas diretamente no rio ou lago.

As localidades de coleta visam ser o mais representativas possíveis do município de Missal, porém também o mais amplas possíveis, abrangendo o máximo de suas paisagens (**Figura 2**).

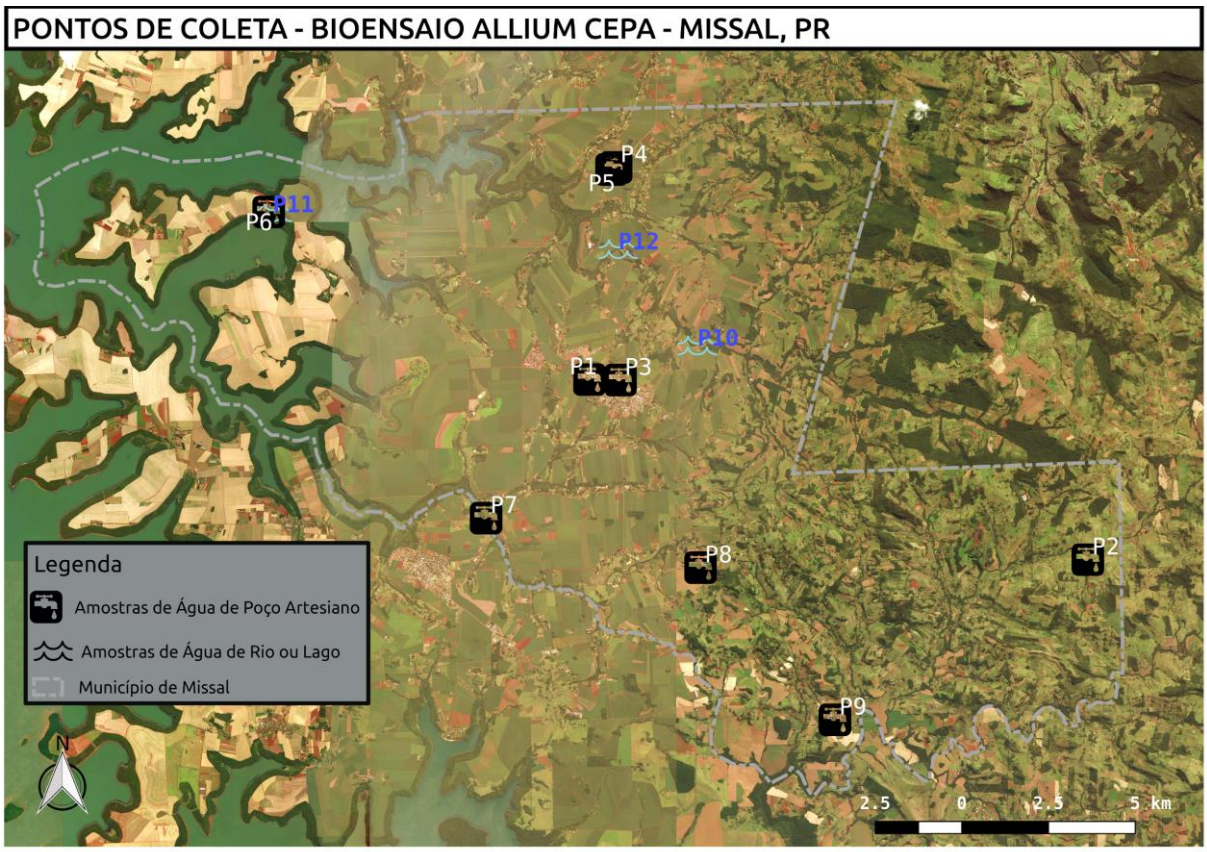


Figura 2: pontos de coleta de água representados no mapa de Missal, PR.

2.2 Coleta de Amostras

As amostras do município de Missal foram coletadas no final do mês de setembro e outubro de 2019. O preparo dos frascos para armazenamento das amostras de água e a coleta seguiram procedimento padronizado. Limpeza: os frascos e tampas foram enxaguados 1 vez com sabão e 10 vezes com água da torneira pegando todas as bordas; foram então submetidos a agitação ultra-sônica no sonicador por 10 minutos contendo água da torneira até a borda no interior dos frascos; enxaguados com água destilada 10 vezes; submetidos ao sonicador por mais 10 minutos com água destilada no frasco; descontaminados com ácido nítrico 10% (v/v) por duas horas; enxaguados 10 vezes com água ultra-pura tipo I 18,2 $M\Omega^{-cm}$ (ELGA

LabWater PURELAB Option-Q) e postos para secar em estufa a 40ºC. Para a coleta de água de poços artesianos, torneiras foram abertas e as primeiras águas armazenadas no encanamento foram descartadas. Após os primeiros minutos o frasco foi aberto e seu interior ambientalizado com a água da amostra. Cerca de 1 L de amostras foram coletadas em frasco de vidro âmbar, em cada ponto de coleta. As amostras foram transportadas e armazenadas a 4ºC para serem analisadas em até 7 dias.

2.3 Teste utilizando *Allium cepa*

2.3.1 **Germinação**

Bulbos de *Allium cepa* foram selecionados pela ausência de fungos e manchas, lavados e as primeiras capas removidas. Raízes velhas foram cortadas e a parte inferior do bulbo colocada em contato com solução de água dura reconstituída, até a metade do seu corpo para a germinação, durante 72 horas, com troca diária de água. A solução de água dura é composta pela mescla de 0,12g de $MgSO_4$; 0,19g de $NaHCO_3$; 0,008g de KCl e 0,12g de $CaSO_4.2H_2O$ em 1 L de água Ultra-pura tipo I. A solução visa garantir a ausência de contaminantes na água pré-tratamento e isolar o efeito mutagênico das águas de amostragem do município.

2.3.2 Exposição às amostras de água

Três bulbos em bom aspecto de crescimento foram removidos da água dura e expostos à água de coleta para cada um dos 12 pontos e ao controle positivo, durante 24 horas (T1) e 48 horas (T2) com substituição diária de água. As tréplicas dos bulbos visam garantir material suficiente até o final do experimento em caso de condições adversas dos indivíduos. Os tempos T1 e T2 visam observar efeitos genotóxicos e citotóxicos em diferentes tempos do ciclo celular.

2.3.3 Fixação das Raízes de *A. cepa*

Após o término de cada tempo de exposição, a ponta de algumas raízes foram removidas e fixadas em etanol-ácido acético 3:1 (v/v) (solução Carnoy) e armazenadas em congelador a temperaturas entre -20ºC e -15 ºC, até a sua utilização.

2.3.4 Coloração e Preparo das lâminas

Para coloração das células, os meristemas foram retirados do fixador e imersos em álcool 70% (v/v) por 5 minutos em temperatura ambiente. Em seguida foram colocados em tubo de ensaio com orceína acética 2% e HCl 1N 1mol/L, em proporção de 9 gotas do corante para 1 gota de solução de ácido clorídrico, e aquecido a 5 cm da chama de uma lamparina até liberação dos primeiros vapores, sem alcançar fervura, tapando o tubo de ensaio com algodão imediatamente e deixando-o repousar por 20 minutos.

Após o período de exposição ao corante, as raízes foram removidas e postas sobre uma lâmina de microscopia, efetuando em seguida um corte para isolar o meristema da raiz e descartando o restante do corpo radicular. Uma a duas gotas da própria solução de orceína acética em HCl foram adicionadas sobre os meristemas na lâmina para facilitar o espalhamento celular. Em seguida foi apoiada uma lamínula e efetuado o *squash* com golpes secos de uma borracha rombuda. O excesso de orceína foi removido e a lâmina foi observada em microscópio óptico com aumento de 10X para verificação da qualidade, sendo, opcionalmente, selada com esmalte incolor para mais tempo e durabilidade.

2.3.5 Controles

O controle negativo foi feito com a remoção de algumas raízes ao acaso dos bulbos germinados na solução de água dura, anteriormente ao primeiro tempo de exposição às amostras. O controle positivo foi feito com dicromato de potássio a 0,05% (m/v) para inibição do crescimento radicular e observação de aberrações cromossômicas.

2.3.6 Contagem de Células

Para a leitura dos resultados foram confeccionadas uma lâmina por amostra e contabilizadas 1000 células para cada ponto e para os controles negativo e positivo. Para a elaboração do Índice Mitótico (IM) foi calculada a razão:

IM = (nº total de células em divisão/ nº total de células analisadas) x 100

Para determinar a genotoxicidade, medida pelas AC, foram consideradas as mutações encontradas durante as etapas da divisão celular, nos estágios da prófase, metáfase, anáfase e telófase, como: pontes anafásicas, c-metáfases, anáfase multipolar, atraso, aderência e perda cromossômica e calculado o índice:

AC = (nº total de células com aberrações cromossômicas/nº total de células analisadas) x 100

2.4 Análises Estatísticas

Foi realizado um teste de normalidade para observar a distribuição dos dados. Aplicou-se uma análise não-paramétrica através de "ranqueamento em R" das variáveis de observação (aberrações e fases da divisão). Os dados ranqueados foram submetidos ao teste de modelos lineares mistos para análise de cada ponto dos dados de setembro e outubro de 2019 (T1 e T2), onde os valores de cada ponto foram comparados com os respectivos controles negativos. O teste de Wilcoxon foi utilizado para análise da diferença entre os tempos (T1 e T2) e comparação dos meses. Foram utilizados os softwares *R 3.6.1* e *Past 3.26*.

3 RESULTADOS

As Tabelas contendo os resultados das contagens de células do tecido meristemático das raízes de *A. cepa* expostas às amostras e aos controles por 24 e 48h estão disponíveis no **ANEXO A**. A quantidade de células em divisão e valores do IM se encontram nas **Tabelas 2** a **5** e as AC encontradas junto com índice total se encontram nas **Tabelas 6** a **9**. O resultado das análises para as amostras de setembro e Outubro se encontram na **Tabela 11** a **12** no **ANEXO B**. A comparação dos tempos no teste de Wilcoxon obteve valores de $p \leq 0,05$ apenas entre os diferentes meses:

para o IM (Set-T1 x Out-T1: p=0,0214; Set-T2 x Out-T2: p=0,0541) e para as AC do T1 (Set-T1 x Out-T1: p=0,0427); e indicou diferença entre as AC de Outubro (Out-T1 x Out-T2: p=0,0141).

3.1 Índice Mitótico

O IM em setembro (T1 e T2) apresentou diferenças significativas (p<0,05) em relação ao controle negativo para P1, P5 e P7, em ambos os tempos de exposição, e de maneira individual para os pontos P4, P12 em T1 (24h de exposição) e P8, P9, P10 e P11 em T2 (48h de exposição). Contudo, nos resultados de setembro, somente P12 no T1 apresentou um valor significativamente diferente do controle negativo para *menos*, ou seja, abaixo dos resultados do controle negativo. P8 do T2 apresenta valor menor que o negativo, porém esta diferença não é significativa, assim como para os pontos P2, P10 e P11 do T1.

Em outubro houve diferença significativa no IM do Ponto 1 em ambos os tempos de exposição, e de maneira individual nos pontos P3, P8, P9, P10 e P11 do T1 (24h de exposição) e nos pontos P2, P4 e P12 do T2 (48h de exposição). De maneira geral, em outubro houveram mais pontos com uma supressão significativa do IM que em setembro. Os resultados de T1 apresentaram diferenças para *menos* em P1, P8, P9 e P11, e em P2 para o T2.

3.2 Aberrações Cromossômicas Estruturais

A solução de dicromato de potássio a 0,05% (m/v) utilizado como controle positivo não apresentou nenhum efeito de genotoxicidade como esperado. Contudo, demonstrou-se eficaz para efeitos de citotoxicidade, inibindo completamente a divisão celular de todo o tecido meristemático. Isto gerou uma pequena distância entre os controles negativo e positivo para comparação das aberrações cromssômicas estruturais. Salles et al. (2016) também obteve insuficiência de dados para o controle positivo.

Não houveram valores significativos de aberrações cromossômicas para o T1 de setembro. No T2, apenas P6 obteve p<0,05 nas análises, apresentando índice de genotoxicidade maior que o controle negativo. No T1 de outubro, P10 apresentou valor

de *p* menor do que 0,00001, e em P12 p=0,0002. No T2 de outubro, metade dos pontos obteve frequência dos marcadores de genotoxicidade acima da média de maneira significativa ($p<0,05$). Todos os 3 bulbos de *A. cepa* para amostras do Ponto 9 foram perdidos. Todos os pontos com diferença significativa nas frequências de AC de setembro e outubro apresentaram valores maiores que o controle negativo. Algumas das AC encontradas estão demonstradas na **Figura 3**.

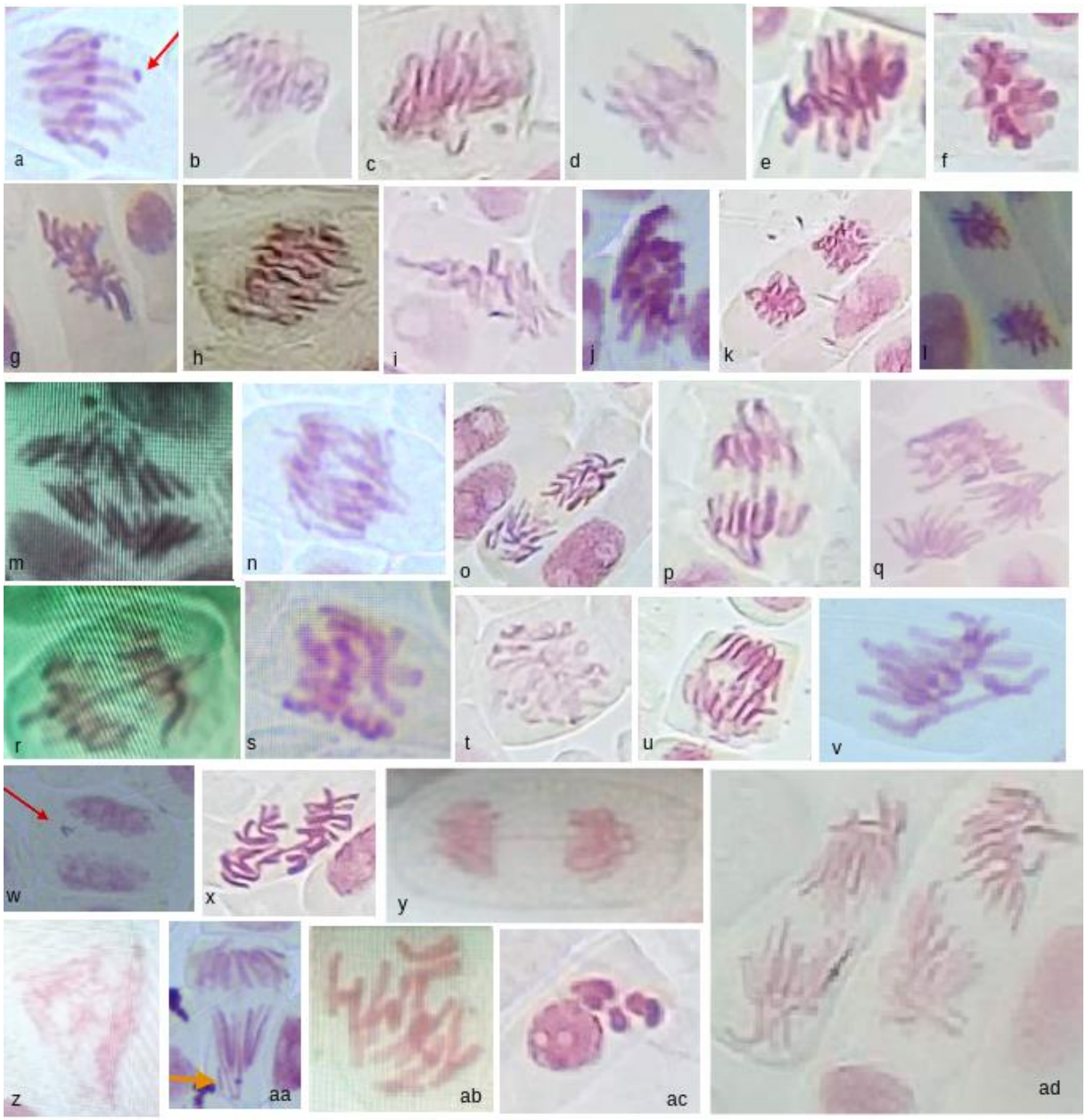


Figura 3: aberrações cromossômicas estruturais em células do meristema radicular de *Allium cepa* após a exposição à amostras de água. a) metáfase com fragmento (seta vermelha) e quebra (acima); b-d) metáfases aderentes (stickiness), b) com fragmento, c) com cromossômo retardatário (atrasado) e fragmentos, d) com fragment; e-f) C-metáfases; g-h) metáfases aderentes (stickiness); i) espalhamento de cromossomos em c-mitose após a perda do fuso mitótico; j) metáfase aderente com compactação cromossômica; k) célula com duas metáfases aderentes e fragmentos; l) telófase estrelada; m) anáfase diagonal com quebras e fragmento maior (acima); n) Stathmo-anáfase; o) anáfase multipolar; p) anáfase com ponte e cromossomos deslocados; q) metáfase aderente com perda do eixo central, e anáfase diagonal; r) anáfase com ponte e fragmento; s) metáfase aderente com dois anéis cromossômicos; t) metáfase com múltiplos anéis e perda do eixo organizador; u) anáfase com múltiplas pontes e fragmentos; v) metáfase com cromossomo atravessado; w) perda cromossômica; x) anáfase diagonal estrelada com ponte; y) ponte cromossômica na telófase; z) pulverização cromossômica em anáfase diagonal; aa) anáfase com grande fragmento cromossômico; ab) C-metáfase; ac) anomalia não identificada (NI); ad) duas anáfases diagonais com cromossomos atravessados.

4 DISCUSSÃO

Diversas formas de aberrações nucleares e cromossômicas foram encontradas como exemplificadas na Figura 3. Muitas anormalidades são causadas de maneira indireta, por erro no fuso mitótico, como quando presentes substâncias capazes de inibir a polimerização das fibras de conexão ao cinetócoro, como a Colchicina. Todas as aberrações encontradas foram anotadas dentro de umas das 16 categorias de AC listadas nas tabelas de resultados, e feito um enfoque nas de maior prevalência. As aberrações mais frequentes foram: C-mitoses, fragmentos cromossômicos, quebras cromossômicas e aderência (*stickiness*).

A configuração em pares de “C” da *Colchicine-mitosis* (C-mitose) pode ocorrer devido ao atraso da divisão dos centrômeros, levando à configuração característica na qual as cromátides-irmãs permanecem juntas presa por esta região (GRANT, 1078) mesmo após a metáfase. Grant (1978) apresenta uma lista de agentes C-mitóticos, incluindo aqueles que possuem componentes com mercúrio e pesticidas. Alguns são compostos tão ativos na formação de C-mitoses que têm sido recomendados para a geração artificial desta aberração. C-mitoses são aberrações estruturais que levam a modificações numéricas no total de cromossomos podendo levar à inativação da célula (NEFIC, et al. 2013).

Já os fragmentos cromossômicos são resultado de múltiplas quebras, levando à soltura de parte da cromátide e à perda do fragmento. O futuro deste fragmento, que dificilmente é novamente incorporado no corpo do núcleo, é a condensação e formação de um núcleo menor (micronúcleo). Fragmentos podem levar à deleção de genes primários e à morte celular. *Ferbam*, é um dos pesticidas mais conhecidos em gerar fragmentação cromossômica nas células de *A. cepa*. (GRANT, 1978).

O comprometimento da estrutura integral do cromossomo pode levar à diversas anomalias na estrutura do mesmo e da célula. Quebras cromossômicas podem ser geradoras de aderência (*stickiness*) e pontes pela ausência de telômeros e exposição do material genético puro descondensado. Podemos inclusive observar eventos de ponte anafásica como consequência de quebras anteriores na estrutura. O excesso de quebras pode gerar pulverização cromossômica - perda total da integridade cromossômica - e morte celular (**figura 3z**).

A aderência cromossômica se deve à ligações inter-cromatídicas das fitas de DNA no cromossomo, com excesso de formação de núcleo-proteínas sem adequada interação (NEFIC et al., 2013). Diversos pesticidas são clastógenos e tem a capacidade de produzir quebras nos cromossomos que podem se transformar em pontes e fragmentos (GRANT, 1978). Quando ocorre uma quebra e há falha do mecanismo de reparação celular, o erro de base pode gerar futura aberração do tipo fragmento.

O Ponto 1 de abastecimento da distribuidora da sede urbana (SANEPAR), e o os pontos 7 e 8 de São João e Vista Alegre apresentaram maiores frequências de C-mitoses nas células para os tempos 1 do mês de setembro (para o ponto da Sanepar) e 2 do mês de outubro (para S. João e Vista Alegre). A alta quantidade de aberrações é contrária à alta frequência de células em divisão. O valor do IM costuma ser oposta para a alta presença de efeitos genotóxicos, e a sua supressão indica de forma segura a presença de componentes químicos tóxicos. Contudo, o aumento de aberrações em outubro pode ter a ver com o tempo de absorção dos elementos químicos após a sua entrada no sistema.

Alturas diárias de precipitação (mm)
2019

Estação:	MISSAL	Código:	02554020	Entidade:	AGUASPARANÁ
Município:	Missal	Instalação:	27/02/1975	Extinção:	
Tipo:	P	Bacia:	Paraná 3	Sub-bacia:	2
Altitude:	315,957 m	Latitude:	25° 04' 55"	Longitude:	54° 15' 16"

DIA	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
01	0,0	0,0	0,0	0,0	7,9	16,4	0,0	0,0	25,4	0,0	-	-
02	0,0	0,0	0,0	0,0	11,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-
03	0,0	26,9	0,0	7,2	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	7,3	-	-
04	0,0	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-
05	0,0	29,4	0,0	20,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,9	-	-
06	0,0	0,0	0,0	28,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,4	-	-
07	0,0	0,0	24,4	0,0	12,9	0,0	0,0	0,0	0,0	4,2	-	-
08	70,4	0,0	25,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-
09	1,7	0,0	9,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-
10	0,9	11,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-
11	0,0	1,9	0,2	0,0	12,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-
12	0,5	11,2	1,4	0,0	21,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-
13	0,0	0,0	56,4	0,0	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-
14	0,4	0,0	40,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	5,7	0,0	-	-
15	0,7	3,5	5,8	0,0	0,0	0,0	17,6	0,0	0,0	0,0	-	-
16	25,4	8,6	2,9	0,0	0,0	0,0	14,9	0,0	0,0	0,0	-	-
17	2,7	0,0	45,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	-	-
18	9,4	1,7	26,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-
19	60,2	6,4	15,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	-	-
20	0,0	29,5	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-
21	0,0	5,7	1,5	19,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,6	-	-
22	0,0	0,0	0,0	4,9	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	-	-
23	0,0	0,0	0,0	0,0	7,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-
24	9,8	0,0	0,0	0,0	25,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-
25	0,0	17,1	0,0	0,0	14,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-
26	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	38,5	1,7	0,0	0,0	0,0	-	-
27	0,0	0,0	0,0	9,1	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	-	-
28	0,0	0,0	0,0	36,2	69,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-
29	2,2	-	0,0	0,0	28,6	0,0	0,0	0,0	0,0	24,4	-	-
30	0,0	-	0,0	0,0	5,9	0,0	19,7	0,0	0,0	0,0	-	-
31	0,0	-	0,0	-	19,7	-	2,9	0,0	-	0,0	-	-

Valores mensais

DIA	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
TOTAL	184,3	156,1	259,8	126,1	242,8	54,9	57,1	0,9	31,1	79,7	-	-
TOT. CONS.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MÁXIMA	70,4	29,5	56,4	36,2	69,7	38,5	19,7	0,7	25,4	24,4	-	-
DIAS CHUVA	12	13	14	7	15	2	6	2	2	8	-	-

Valores anuais

304 dias observados - dias de chuva Máxima: - Total: -

Figura 4: alturas diárias de precipitação para os meses de Janeiro a Outubro de 2019 segundo o Instituto das Águas do Paraná para a estação pluviométrica de Missal.

O mês de Setembro, entrada da primavera, consiste da entrada da estação de chuvas anterior ao verão, porém no ano de 2019 foi marcado por períodos de seca e poucas ocorrências de chuva. A entrada de água esperada para o mês de setembro somente começou tardiamente em outubro. As amostras do rio e do lago portanto teriam apresentado resposta a efeitos de substâncias presentes na água logo depois do período de aspersão de agrotóxicos para o cultivo.

Apesar do índice mitótico não aparecer como estatisticamente relevante, nota-se uma diminuição de maneira geral nos pontos para o T1 de setembro para todas as amostras das águas de rios e lago (P10, P11 e P12). As água de poço dependem da quantidade de água de chuva para inflitração de moléculas nos sistemas de captação, após passarem pela filtração do terreno e se aderirem ao lençol frático. Em outubro, após o aumento da precipitação, há maior presença de aberrações nas células-teste de *A. cepa* o que corrobora esta hipótese.

O Ponto 1 da Sanepar, localizado no centro urbano, apesar de obter valores significativos para citotoxicidade em todos os tempos de setembro e outubro, apenas apresenta diminuição na taxa de divisão celular nas primeiras 24h de exposição das amostras de setembro. Porém a frequência de genotoxicidade em todos os tempos (setembro e outubro) fica acima do controle negativo, exceto para o primeiro tempo de outubro, justamente quando ocorre uma queda relevante ($P<0,05$) na divisão celular. Tais resultados sugerem que, quando não presentes compostos supressores do fuso mitótico nas amostras, há presença de elementos genotóxicos na água.

Algumas amostras, como da região de Dom Armando (P4), contrastam o alto índice de AC com a alta quantidade de células em mitose. IMs maiores que o controle negativo também podem ser nocivos à célula por levá-la à proliferação desordenada e mesmo à formação de tumores (LEME & MORALES, 2009). Contudo, a citotoxicidade de amostras só é assegurada com a diminuição no valor do IM.

O teste de Wilcoxon apontou uma entrada significativa de compostos genotóxicos no mês de Outubro, e principalmente daqueles passíveis de serem observados no T2 (quebras e fragmentos). Comparações dos dois tempos em PCA (**Figura 5**) demonstram uma maior frequência de rupturas e C-mitoses após as 48h de exposição.

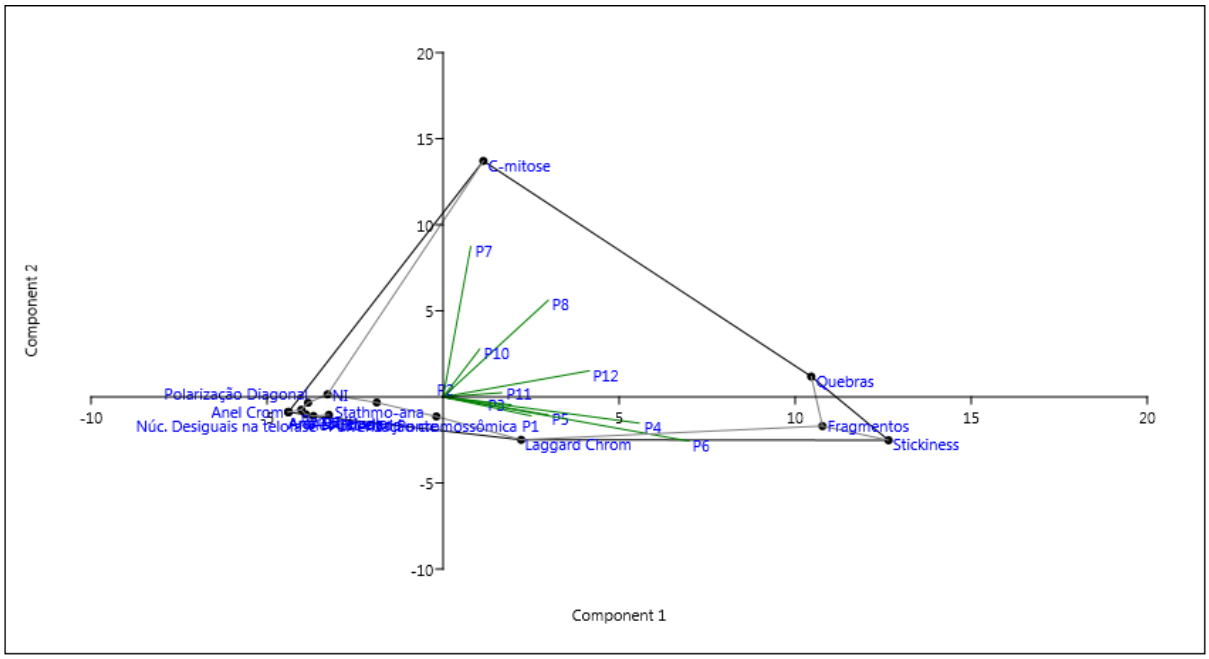


FIGURA 5: análise de componentes principais (PCA) para correlação de aberrações cromossômicas no tempo 2 (48h de exposição) de outubro com os pontos de coleta do bioensaio de *Allium cepa* para avaliação de efeitos genotóxicos potenciais da água de Missal - PR.

Tais rupturas cromossômicas poderiam ser explicadas pela maquinaria de duplicação do DNA, ao replicar um *template* danificado. Diversas aberrações apenas podem ser observadas a partir do segundo ciclo celular, mesmo que tenham sido geradas anteriormente. C-mitoses no teste de *A. cepa* podem estar diretamente relacionadas à presença de pesticidas como carbamatos, barban, benomil, carbaril, clorpropham, propham e diallate e os mercuriais (GRANT, 1978).

As localidades de Padre Rick (P3), Vista Alegre (P8) e Portão Ocoí (P9) também apresentaram citotoxicidade para o mês de outubro, sendo Vista Alegre corroborado pelo teste de AC para efeitos genotóxicos.

O ponto 6, referente à torneira da prainha de Vila Natal apresentou fragmentos e quebras cromossômicas em ambos os meses. Considerando a proximidade ao lago, que manteve efeitos citogenotóxicos para o mês de Outubro, podemos inferir a influência do lago na amostra de Vila Natal. O lago possui fluxo de água mais lento em comparação com rios. A área ao redor é de pastagens não havendo influência direta de pesticidas (**Figura 6**) em um raio de 1000m. Contudo, diversos componentes

químicos podem ser trazidos pela água do lago de outras regiões e passar por

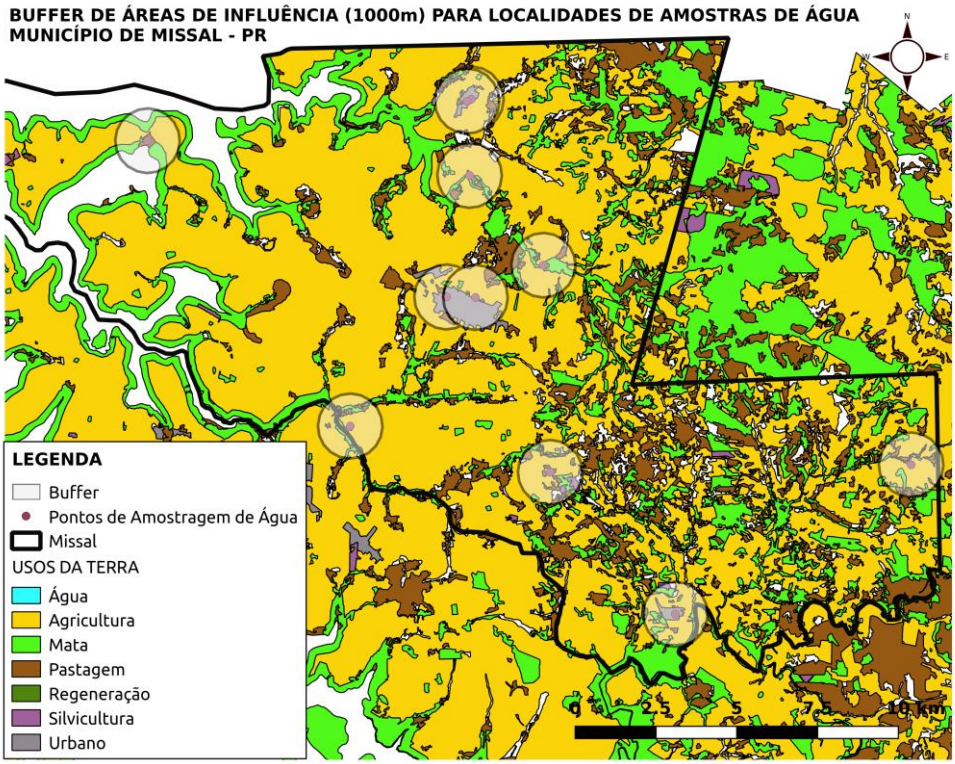


Figura 6: mapa de uso do solo apresentando buffer de áreas de influência no valor de 1000 metros.

decantação, acumulando no lençol freático e no poço da Vila Natal. O ponto 4, referente à região de Dom Armando, presente em região urbana, apresentou grande quantidade de fragmentos e quebras nos bioensaios com as águas do mês de outubro, indicando genotoxicidade na amostra local.

5 CONCLUSÃO

Conclui-se haver presença de efeitos genotóxicos e potencialmente citotóxicos para a água da distribuidora Sanepar devido aos índices de AC serem frequentemente mais elevados, presença de efeitos citogenotóxicos para as águas do lago e do rio, e para as localidades de Vista Alegre (P8) e Portão Ocoí (P9). Concluimos haver efeitos citotóxicos para a localidade de Padre Rick (P3) e genotóxicos para as regiões de São João (P7), Dom Armando (P4) e Vila Natal (P6).

Sugere-se uma análise de correlação da profundidade dos poços com os resultados e a realização de novos testes para monitoramento do potencial citogenotóxico das águas de abastecimento, bem como análises de componentes químicos presentes nos principais poços de abastecimento da sede urbana para interrrelacionar aos dados citogenotóxicos encontrados no presente trabalho.

Os resultados de bioensaios com vegetais superiores não devem ser descartados, considerando que um químico capaz de induzir danos cromossômicos nas plantas também pode oferecer risco a outros grupos de organismos vivos, uma vez que o material danificado é o DNA, comum a todos os organismos (LEME & MORALES, 2009).

Recomenda-se utilizar diferentes concentrações salinas como controle positivo para aberrações cromossômicas como feito por Levan (1945).

Por fim, há riscos de que os humanos ingeram substâncias tóxicas incompletamente desativadas, mesmo em cidades com estações de tratamento de água potável e efluentes (SALLES et al., 2016), reforçando a necessidade de novas análises.

ANEXO A - VALORES BRUTOS DO TESTE DE *ALLIUM CEPA*

IM Setembro (T1)	(-)	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	(+)
Prófases	13	43	5	44	48	48	51	42	36	38	19	12	4	1
Metáfases	9	20	5	10	10	11	15	14	9	4	2	4	1	0
Anáfases	5	6	4	3	20	14	6	20	6	7	1	6	4	0
Telófases	5	22	9	17	17	15	1	13	12	10	3	6	2	0
Total de céls. Contabilizadas	1060	1014	1035	1059	1044	1041	1070	1116	1008	1055	1016	1093	1041	1061
Total de Céls. em Divisão	32	81	23	74	95	88	73	89	63	59	25	28	11	1
IM	3,0188	7,9881 *	2,2222	6,9877	9,0996 *	8,4534 *	6,8224	7,9749 *	6,25	5,5924	2,4606	2,5617	1,0566 *	0,0942

IM Setembro (T2)	(-)	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	(+)
Prófases	13	42	50	32	29	37	33	35	10	18	37	26	36	1
Metáfases	9	12	10	8	6	10	9	14	1	21	17	15	5	0
Anáfases	5	12	10	12	9	8	9	9	2	14	8	13	7	0
Telófases	5	28	3	7	15	17	4	12	4	27	12	14	10	0
Total de céls. Contabilizadas	1060	1023	1022	1049	1047	1032	1056	1033	1018	1033	1082	1070	1062	1061
Total de Céls. em Divisão	32	94	73	59	59	72	55	70	17	80	74	68	58	1
IM	3,0188	9,1886 *	7,1428	5,6244	5,6351	6,9767 *	5,2083	6,7763 *	1,6699	7,7444 *	6,8391 *	6,3551 *	5,4613	0,0942

Tabelas 2 e 3. Índice Mitótico das células do meristema radicular de *Allium cepa* após exposição às amostras de água por 24h (T1) e 48h (T2) para cada ponto de coleta do município de Missal – PR em SETEMBRO de 2019, e controles Negativo (Água Dura) e Positivo (dicromato de potássio 0,05%). Valores de p <0,05 nas análises lineares mistas foram marcados com *. IM = (nº total de células em divisão/ nº total de células analisadas) x 100.

IM Outubro (T1)	(-)	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	(+)
Prófases	21	6	22	7	22	23	24	26	9	5	37	8	30	1
Metáfases	5	3	8	2	5	5	2	4	2	3	16	0	7	0
Anáfases	4	1	0	0	4	2	2	2	0	0	6	0	4	0
Telófases	7	0	10	3	3	5	7	5	2	0	14	1	7	0
Total de céls. contabilizadas	1057	1016	1021	1068	1055	1016	1110	1063	1050	1038	1031	1057	1082	1061
Total de Céls. em Divisão	37	10	40	12	34	35	35	37	13	8	73	9	48	1
IM	3,5004	0,9842 *	3,9177	1,1235 *	3,2227	3,4448	3,1531	3,4807	1,2380 *	0,7707 *	7,0805 *	0,8514 *	4,4362	0,0942

IM Outubro (T2)	(-)	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	(+)
Prófases	21	26	8	24	26	34	18	20	25	-	24	24	28	1
Metáfases	5	8	0	6	7	9	14	6	12	-	4	8	6	0
Anáfases	4	8	1	5	14	3	13	1	3	-	3	5	13	0
Telófases	7	15	1	9	19	7	4	3	7	-	2	10	12	0
Total de céls. contabilizadas	1057	1056	1000	1024	1025	1044	1035	1028	1006	-	1046	1048	1008	1061
Total de Céls. em Divisão	37	57	10	44	66	53	49	30	47	-	33	47	59	1
IM	3,5004	5,3977 *	0,01 *	4,2968	6,4390 *	5,0766	4,7342	2,9182	4,6719	-	3,1548	4,4847	5,8531 *	0,0942

Tabelas 4 e 5. Índice Mitótico das células do meristema radicular de *Allium cepa* após exposição às amostras de água por 24h (T1) e 48h (T2) para cada ponto de coleta do município de Missal – PR em OUTUBRO de 2019, e controles Negativo (Água Dura) e Positivo (dicromato de potássio 0,05%). Valores de p <0,05 nas análises lineares mistas foram marcados com *. IM = (nº total de células em divisão/ nº total de células analisadas) x 100.

ANEXO A - Valores brutos do teste de *Allium cepa*

AC Estrutural	(-)	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	(+)
Anafase Multipolar	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Ana-Estrelada	1	0	0	0	0	0	0	2	1	0	1	1	0	0
Anel Cromos.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
C-mitose	1	10	0	0	5	4	0	0	0	0	0	0	1	0
Fragmentos	0	2	3	0	9	15	4	6	1	2	0	2	0	0
Retardatários	2	0	0	1	1	1	1	3	4	0	0	1	2	0
Metafase-estrelada	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
NI	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Núc. Desiguais na telofase	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Perda cromos.	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2	0	0	0	0
Polarização Diagonal	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Ponte	2	4	0	1	5	4	3	9	1	4	1	2	0	0
Pulverização cromossômica	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Quebras	0	10	2	1	13	9	0	1	0	0	0	0	0	0
Stathmo-anafase	0	1	0	0	2	4	0	0	1	0	1	0	1	0
Stickiness	4	10	6	4	5	8	6	2	3	0	5	3	1	0
Total AC	14	39	12	08	42	48	14	24	13	09	08	09	05	00
Índice AC(%)	1,3207	3,8461	1,1594	0,7554	4,0229	4,6109	1,3084	2,1505	1,2896	0,8530	0,7874	0,8234	0,4803	0,0

Tabela 6. Quantidade de células com anormalidades cromossômicas (AC) no meristema radicular de *Allium cepa* após exposição às amostras de água do município de Missal – PR em SETEMBRO de 2019 por 24h (T1) para cada ponto de coleta, e controles Negativo (Água Dura) e Positivo (dicromato de potássio 0,05%). AC = (nº total de células com aberrações cromossômicas/nº total de células analisadas) x 100.

AC Estrutural	(-)	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	(+)
Anafase Multipolar	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0
Ana-Estrelada	3	0	0	0	0	0	4	0	0	1	1	0	0	0
Anel Cromos.	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
C-mitose	1	2	4	4	3	4	9	4	0	7	6	4	2	0
Fragmentos	0	8	3	4	0	2	9	5	1	2	5	5	4	0
Retardatários	2	0	0	0	1	1	0	2	0	0	3	1	1	0
Metafase-estrelada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NI	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Núc. Desiguais na telofase	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Perda cromos.	0	0	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Polarização Diagonal	1	0	1	0	0	2	1	0	1	0	1	1	0	0
Ponte	2	5	4	2	3	3	1	1	0	6	1	9	5	0
Pulverização cromossômica	0	0	0	0	0	0	0	4	1	2	0	0	1	0
Quebras	0	6	6	9	2	7	3	5	2	2	1	2	3	0
Stathmo-anafase	0	0	4	4	3	1	1	0	0	6	3	0	0	0
Stickiness	4	10	6	5	5	5	2	21	1	11	9	9	2	0
Total AC	14	31	30	29	27	26	32	42	6	38	30	32	20	00
Índice AC(%)	1,3207	3,0303	2,9354	2,7645	2,5787	2,5193	3,0303 *	4,0658	0,5893	3,6786	2,7726	2,9906	1,8832	0,0

Tabela 7. Quantidade de células com anormalidades cromossômicas (AC) no meristema radicular de *Allium cepa* após exposição às amostras de água do município de Missal – PR em SETEMBRO de 2019 por 48h (T2) para cada ponto de coleta, e controles Negativo (Água Dura) e Positivo (dicromato de potássio 0,05%). Valores de $p < 0,05$, nas análises lineares mistas, foram marcados com *. AC = (nº total de células com aberrações cromossômicas/nº total de células analisadas) x 100.

ANEXO A - Valores brutos do teste de *Allium cepa*

AC Estrutural	(-)	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	(+)
Anafase Multipolar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
Ana-Estrelada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Anel Cromos.	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2	0	0	0
C-mitose	0	0	0	1	1	3	1	1	2	1	1	0	1	0
Fragmentos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	0
Retardatários	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	0	1	0
Metafase-estrelada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	0
NI	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Núc. Desiguais na telofase	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Perda cromos.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Polarização Diagonal	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	2	0
Ponte	2	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	0	1	0
Pulverização cromossômica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Quebras	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Stathmo-anafase	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
Stickiness	2	1	3	1	0	0	0	2	0	2	2	0	3	0
Total AC	4	3	4	2	4	3	2	7	2	5	21	0	16	0
Índice AC(%)	0,3784	0,2952	0,3917	0,1872	0,3980	0,2952	0,1801	0,6585	0,1904	0,4816	2,0368 *	0	1,4787 *	0

Tabela 8. Quantidade de células com anormalidades cromossômicas (AC) no meristema radicular de *Allium cepa* após exposição às amostras de água do município de Missal – PR em OUTUBRO de 2019 por 24h (T1) para cada ponto de coleta, e controles Negativo (Água Dura) e Positivo (dicromato de potássio 0,05%). Valores de p <0,05, nas análises lineares mistas, foram marcados com *. AC = (nº total de células com aberrações cromossômicas/nº total de células analisadas) x 100.

AC Estrutural	(-)	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	(+)
Anafase Multipolar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0
Ana-Estrelada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0
Anel Cromos.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0
C-mitose	0	0	0	0	1	0	0	12	8	-	4	2	4	0
Fragmentos	0	4	0	1	8	4	8	0	3	-	1	3	8	0
Retardatários	0	3	0	1	5	0	4	0	0	-	0	1	2	0
Metafase-estrelada	0	0	0	0	1	0	0	0	0	-	0	0	0	0
NI	0	1	0	0	0	0	0	0	2	-	0	0	1	0
Núc. Desiguais na telofase	0	1	0	0	1	0	0	0	0	-	0	0	0	0
Perda cromos.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	1	0
Polarização Diagonal	0	0	0	0	0	0	0	0	1	-	0	2	0	0
Ponte	2	1	0	1	1	0	3	0	0	-	1	2	3	0
Pulverização cromossômica	0	1	0	0	1	0	0	0	0	-	0	3	0	0
Quebras	0	4	0	4	7	2	8	1	7	-	2	1	6	0
Stathmo-anafase	0	1	0	1	0	0	1	0	1	-	0	1	3	0
Stickiness	2	3	1	3	8	6	12	1	3	-	1	4	4	0
Total AC	4	19	1	11	33	12	36	14	25	-	9	19	32	00
Índice AC(%)	0,3784	1,7992 *	0,1	1,0742	3,2195 *	1,1494	3,4782 *	1,3618	2,4850 *	-	0,8604	1,8129 *	2,9629 *	0,0

Tabela 9. Quantidade de células com anormalidades cromossômicas (AC) no meristema radicular de *Allium cepa* após exposição às amostras de água do município de Missal – PR em OUTUBRO de 2019 por 48h (T2) para cada ponto de coleta, e controles Negativo (Água Dura) e Positivo (dicromato de potássio 0,05%). Valores de p <0,05, nas análises lineares mistas, foram marcados com *. AC = (nº total de células com aberrações cromossômicas/nº total de células analisadas) x 100.

ANEXO B - RESULTADO DAS ANÁLISES ESTATÍSTICAS

	T1 (24h)	IM			AC		
		Value / Std.Error	***t-value***	***p***	***Value / Std.Error***	***t-value***	***p***
SETEMBRO / 2019	**P1**	16.875 / 6.518086	2.588950	0.0138*	12.37500 / 14.29016	0.865981	0.3877
	P2	-5.625 / 6.518086	-0.862983	0.3939	-16.34375 / 14.29016	-1.143707	0.2543
	P3	8.875 / 6.518086	1.361596	0.1818	-15.37500 / 14.29016	-1.075915	0.2834
	P4	18.125 / 6.518086	2.780724	0.0086*	20.15625 / 14.29016	1.410499	0.1601
	P5	16.250 / 6.518086	2.493063	0.0174*	25.93750 / 14.29016	1.815060	0.0712
	P6	6.000 / 6.518086	0.920516	0.3634	-15.31250 / 14.29016	-1.071542	0.2854
	P7	17.625 / 6.518086	2.704015	0.0104*	4.03125 / 14.29016	0.282100	0.7782
	P8	8.250 / 6.518086	1.265709	0.2137	2.15625 / 14.29016	0.150891	0.8802
	P9	4.875 / 6.518086	0.747919	0.4594	-17.53125 / 14.29016	-1.226806	0.2215
	P10	-8.125 / 6.518086	-1.246532	0.2206	-20.12500 / 14.29016	-1.408312	0.1608
	P11	-1.750 / 6.518086	-0.268484	0.7899	-12.84375 / 14.29016	-0.898783	0.3700
	P12	-14.750 / 6.518086	-2.262934	0.0298*	-21.56250 / 14.29016	-1.508905	0.133
	T2 (48h)	IM			AC		
		Value / Std.Error	***t-value***	***p***	***Value / Std.Error***	***t-value***	***p***
	P1	21.625 / 6.233407	3.469210	0.0014*	2.00000 / 13.01368	0.153684	0.8780
	P2	9.375 / 6.233407	1.503993	0.1413	23.68750 / 13.01368	1.820200	0.0704
	P3	8.500 / 6.233407	1.363620	0.1812	11.03125 / 13.01368	0.847666	0.3977
	P4	11.000 / 6.233407	1.764685	0.0861	-0.37500 / 13.01368	-0.028816	0.9770
	P5	15.125 / 6.233407	2.426442	0.0204*	17.15625 / 13.01368	1.318324	0.1891
	P6	5.750 / 6.233407	0.922449	0.3624	25.68750 / 13.01368	1.973885	0.0499*
	P7	15.625 / 6.233407	2.506655	0.0168*	12.06250 / 13.01368	0.926909	0.3552
	P8	-8.000 / 6.233407	-1.283407	0.2075	-15.90625 / 13.01368	-1.222272	0.2232
	P9	23.125 / 6.233407	3.709849	0.0007*	23.06250 / 13.01368	1.772174	0.0781
	P10	16.375 / 6.233407	2.626974	0.0126*	17.93750 / 13.01368	1.378357	0.1698
	P11	19.625 / 6.233407	3.148358	0.0033*	13.96875 / 13.01368	1.073390	0.2845
	P12	6.500 / 6.233407	1.042768	0.3040	8.21875 / 13.01368	0.631547	0.5285

Tabela 11. Análise de Modelos Lineares Mistos no software R 3.6.1 para valores do Índice Mitótico (IM) e de Aberrações Cromossômicas (AC) de amostras de água em 12 diferentes pontos de Missal – PR do mês de SETEMBRO, 2019. Valores de p<0,05 foram marcados com *.

ANEXO B - Resultado das Análises Estatísticas

	T1 (24h)	IM			AC		
		Value / Std.Error	***t-value***	***p***	***Value / Std.Error***	***t-value***	***p***
OUTUBRO / 2019	**P1**	-16.750 / 4.600463	-3.640938	0.0008*	3.31250/ 12.334276	0.268561	0.7886
	P2	-0.125 / 4.600463	-0.027171	0.9785	-0.65625 / 12.334276	-0.053205	0.9576
	P3	-14.750 / 4.600463	-3.206199	0.0028*	-2.56250 / 12.334276	-0.207754	0.8357
	P4	-3.750 / 4.600463	-0.815135	0.4204	9.18750 / 12.334276	0.744875	0.4573
	P5	-3.500 / 4.600463	-0.760793	0.4517	-6.53125 / 12.334276	-0.529520	0.5971
	P6	-5.000 / 4.600463	-1.086847	0.2843	-2.56250 / 12.334276	-0.207754	0.8357
	P7	-4.250 / 4.600463	-0.923820	0.3617	17.62500 / 12.334276	1.428945	0.1548
	P8	-14.875 / 4.600463	-3.233370	0.0026*	-7.15625 / 12.334276	-0.580192	0.5625
	P9	-19.000 / 4.600463	-4.130019	0.0002*	10.46875 / 12.334276	0.848753	0.3971
	P10	9.625 / 4.600463	2.092181	0.0435*	66.40625 / 12.334276	5.383879	0.0000*
	P11	-18.750 / 4.600463	-4.075676	0.0002*	-14.31250 / 12.334276	-1.160384	0.2474
	P12	3.375 / 4.600463	0.733622	0.4679	46.21875 / 12.334276	3.747180	0.0002*
	T2 (48h)	IM			AC		
		Value / Std.Error	***t-value***	***p***	***Value / Std.Error***	***t-value***	***p***
	P1	11.250 / 5.237298	2.148054	0.0391*	38.90625 / 11.33663	3.431905	0.0008*
	P2	-13.500 / 5.237298	-2.577665	0.0146*	-7.03125 / 11.33663	-0.620224	0.5360
	P3	3.750 / 5.237298	0.716018	0.4790	20.65625 / 11.33663	1.822080	0.0703
	P4	13.250 / 5.237298	2.529930	0.0164*	42.50000 / 11.33663	3.748908	0.0002*
	P5	4.500 / 5.237298	0.859222	0.3964	8.65625 / 11.33663	0.763564	0.4462
	P6	7.375 / 5.237298	1.408169	0.1684	30.28125 / 11.33663	2.671097	0.0083*
	P7	-4.750 / 5.237298	-0.906956	0.3710	5.78125 / 11.33663	0.509962	0.6108
	P8	4.250 / 5.237298	0.811487	0.4229	31.93750 / 11.33663	2.817194	0.0054*
	P9	-	-	-	-	-	-
	P10	-5.000 / 5.237298	-0.954691	0.3467	15.34375 / 11.33663	1.353466	0.1778
	P11	6.000 / 5.237298	1.145629	0.2602	40.03125 / 11.33663	3.531141	0.0005*
	P12	10.375 / 5.237298	1.980983	0.0560*	45.93750 / 11.33663	4.052129	0.0001*

Tabela 12. Análise de Modelos Lineares Mistos no software R 3.6.1 para valores do Índice Mitótico (IM) e de Aberrações Cromossômicas (AC) de amostras de água em 12 diferentes pontos de Missal – PR do mês de OUTUBRO, 2019. Valores de p<0,05 foram marcados com *.

REFERENCIAS

AL-AHMADI, M. S. Cytogenetic Effects of Two Synthetic Pesticides on Mitotic Chromosome on Root Tip Cells of Allium cepa. **Cytologia** , v. 78, n. 1, p. 3–8, 2013.

ALBERTINI, R. J. et al. IPCS Guidelines for the Monitoring of Genotoxic Effects of Carcinogens in Humans. **Mutation Research**, v. 463, n. 2, p. 111–172, Julho 2000.

ANANTHAKRISHNAN; KUMARASAMY, K.; ANTONY, A. S. Genotoxic Effects of Furadan and Enodosulphan on (Allium Cepa) Root Tips. **Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research**, v. 6, n. 1, p. 126-131, Janeiro 2013.

BADR, A. Mitodepressive and Chromotoxic Activities of Two Herbicides in Allium cepa. **Cytologia**, v. 48, p. 451-457, 1983.

BAGATINI, M. ; SILVA, A. C. F. D.; TEDESCO, S. B. Uso do Sistema Teste de Allium cepa como Bioindicador de Genotoxicidade de Infusões de Plantas Medicinais. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 17, n. 3, p. 444-447, Setembro 2007.

BIANCHI, J. Análise dos Efeitos Citotóxicos, Genotóxicos e Mutagênicos do Inseticida Malation, Utilizando os Sistemas Teste de Allium Cepa e Células de Mamíferos. **UNESP**, Sãp Paulo, Março 2008.

CABUGA, C. J. C.-A.; ET AL. Allium cepa Test: an evaluation of genotoxicity, v. 7, p. 12-19, Março 2017.

CHAUHAN, L. K. S.; DIKSHITH, T. S. S.; SUNDARARAMAN , V. Effect of Deltamethrin on Plant Cells I. Cytological Effects on the Root Meristems of AIlium cepa. **Mutation Research**, v. 171, p. 25-30, 1986.

COELHO, E. J. R. Respostas Fisiológicas e Citogenéticas em Raízes de Allium Cepa L. Expostas às Amostras de Água e Sedimento de Três Represas da Bacia do Rio Santa Maria da Vitória (Es, Brasil), Vitória, 2017.

DOS REIS, A. C.; AL., E. Toxic, Cytogenetic and Antitumor Evaluations of [6]-gingerol in Non-Clinical in vitro Studies. **Biomedicine & Pharmacotherapy**, Abril 2019.

GONZÁLEZ, E. A. Biomarcadores de Daño Genético. Un Enfoque Práctico. Biomarcadores de Toxicidad Antología 2018.

GRANT, W. F. Chromosome Aberrations in Plants as a Monitoring System. **Environmental Health Perspectives**, v. 27, p. 37-43, Dezembro 1978.

GULZAR, A.; SIDDIQUI, M. B.; BI, S. Phenolic Acid Allelochemicals Induced Morphological, Ultrastructural, and Cytological Modification on Cassia sophera L. and Allium cepa L. **Protoplasma**, Julho 2015.

HAGMAR, et al. Impact of Types of Lymphocyte Chromosomal Aberrations on Human Cancer Risk: Results from Nordic and Italian Cohorts. **CANCER RESEARCH**, n. 64, p. 2258–2263, Março 2004.

HUANG, W.-Y. et al. Effects of Water Solutions on Extracting Green Tea Leaves. **The Scientific World Journal**, p. 1-6, 2013.

JAIN, A. K. et al. Chromosomal Aberrations. In: KUMAR, A., et al. **Mutagenicity:** Assays and Applications. [S.l.]: Academic Press, 2018. Cap. 4, p. 350.

KIHLMAN, B. A.; ODMARK, G. Effects of Adenine Nucleosides on Chromosomes, Cell Division and Nucleic Acid Synthesis in Vicia Faba. **Hereditas**, v. 56, n. 5.

KIRKLAND, D. Chromosome Aberration Testing in Genetic Toxicology - Past, Present and Future. **Mutation Research 404**, v. 404, p. 173-185, Março 1998.

LEME, D.; MORALES, M. A. M.-. Allium cepa Test in Environmental Monitoring: A review on its application. **Mutation Research/Reviews in Mutation Research**, v. 682, p. 71–81, 2009.

LEVAN, A. Cytological Reactions Induced by Inorganic Salt Solutions, **Nature,** v. 156, p 751–752, 1945.

MATEUCA, R. et al. Chromosomal Changes: Induction, Detection Methods and Applicability in Human Biomonitoring. **Biochimie** , v. 88, p. 1515–1531, Agosto 2006.

MOURA, A. G. et al. Cytotoxicity of Cheese and Cheddar Cheese food flavorings on Allim cepa L root meristems. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v. 76, n. 2, Março 2016.

MUSHTAQ, et al. Cytotoxic Allelochemicals Induce Ultrastructural Modifications in Cassia tora L. and Mitotic Changes in Allium cepa L.: a weed versus weed allelopathy approach. **Protoplasma**, 2019.

NEFIC, H. et al. Chromosomal and Nuclear Alterations in Root Tip Cells of Allium Cepa L. Induced by Alprazolam. **Med Arh.**, v. 67, n. 6, p. 388-392, Dezembro 2013.

OLIVEIRA, L. M. D.; VOLTOLINI, C.; BARBÉRIO, A. Potencial Mutagênico dos Poluentes na Água do Rio Paraíba do Sul em Tremembé, SP, Brasil, Utilizando o Teste Allium cepa. **Ambiente & Água** , v. 6, n. 1, 2011.

SALLES, F. J. et al. Cytotoxic and Genotoxic Assessment of Surface Water from São Paulo State, Brazil, During the Rainy and Dry Seasons. **Ecotoxicology** , v. 25, p. 633–645, Fevereiro 2016.

SOBRERO, M. C.; RONCO, A. Ensayo de Toxicidad Aguda con Semillas de Lechuga (Lactuca sativa L.). **En: Ensayos Toxicológicos y Métodos de Evaluación de Calidad de Aguas**, Ottawa, p. 71-79, 2004.

TEERARAK, M.; LAOSINWATTANA, C.; CHAROENYING ,. Evaluation of Allelopathic, Decomposition and Cytogenetic Activities of Jasminum officinale L. f. var. Grandiflorum (L.) Kob. on Bioassay Plants. **Bioresource Technology**, v. 101, p. 5677–5684, 2010.

THOPPIL, J. E.; RENJANA, P. K. Toxicological Evaluation of Root Methanolic Extract of Strobilanthes heyneanus Nees Using Allium Test. **International Journal of Pharmaceutical Sciences and Drug Research** , v. 5, n. 3, p. 125-128, Janeiro 2013.

VALENCIA-QUINTANA, R.; ALARCÓN, J. S.; MÁRQUEZ, F.; ARROYO, S. G. Biomarcadores de Daño Citogenético por Exposición a Contaminantes Ambientales. Manual de Laboratorio Biomarcadores de Toxicidad 2018. **CA Ambiente y Genética UATLX-CA-223**. 2018

VODICKA, et al. Chromosomal Damage in Peripheral Blood Lymphocytes of Newly Diagnosed Cancer Patients and Healthy Controls. **Carcinogenesis**, v. 31, n. 7, p. 1238–1241, 2010.

WEAVER, B. A. A.; SILK, A. D.; CLEVELAND, D. W. Nondisjunction, Aneuploidy and Tetraploidy. **NATURE**, v. 437, p. 1038–1042, Agosto 2005.

ZEPEDA, M. Y. ; MARTÍNEZ, A. J. ; HERRERA, M. L. Vicia faba L.: CAPACIDAD BIOINDICADORE DE CONTAMINACIÓN POR METALES PESADOS. [S.l.], p. 22. 2016.

Emitido em 11/11/2020

DOCUMENTOS COMPROBATÓRIOS Nº 14/2020 - CMED (10.01.06.03.04.03.06)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 11/11/2022 14:39)
MARIA LEANDRA TERENCIO
PROFESSOR DO MAGISTÉRIO SUPERIOR
ILACVN (10.01.06.03.04)
Matrícula: ###403#3

Visualize o documento original em https://sig.unila.edu.br/documentos/ informando seu número: **14**, ano: **2020**, tipo: **DOCUMENTOS COMPROBATÓRIOS**, data de emissão: **11/11/2022** e o código de verificação: **ac16ee8ddb**