

de 2018, no uso de suas atribuições legais e considerando a delegação de competência conferida pela Portaria UNILA nº 43, de 25 de janeiro de 2017.

RESOLVE:

Art. 1º Instituir a Banca de Seleção do Processo Seletivo do Curso de Especialização em Ensino-Aprendizagem em Línguas Adicionais.

Art. 2º Designar os membros da banca mencionada no art. 1º:

I – Gregorio Pérez de Obanos Romero – UNILA – SIAPE: 2202909;

II – Lívia Fernanda Morales – UNILA – SIAPE: 1932110;

III – Iván Alejandro Ulloa Bustinza – UNILA – SIAPE: 1113405;

IV – Maria Eta Vieira – UNILA – SIAPE: 2865749;

V – Miguel Antonio Ahumada Cristi – UNILA – SIAPE: 2208466;

VI – Tatiana Pereira Carvalhal – UNILA – SIAPE: 2942613;

VII – Jorgelina Ivana Tallei – UNILA – SIAPE: 1708787.

Art. 3º A vigência desta Portaria se extingue após a homologação do resultado final do processo seletivo.

Art. 4º Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

RODRIGO CANTU DE SOUZA

Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação em exercício

EDITAL PPG-BC Nº. 043, DE 20 DE NOVEMBRO DE 2018 RESULTADO FINAL DAS PROVAS DE CONHECIMENTOS EM BIOCIÊNCIAS E DE LEITURA E COMPREENSÃO DE TEXTOS EM INGLÊS, DO PROCESSO SELETIVO PARA INGRESSO DE ALUNOS REGULARES NO CURSO DE MESTRADO EM BIOCIÊNCIAS, NO PRIMEIRO SEMESTRE LETIVO DO ANO DE 2019

O Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Biociências (PPG-BC) da Universidade Federal da Integração Latino-Americana (UNILA), nomeado pela Portaria UNILA nº. 057/2017, publicada no Boletim de Serviço nº. 248, de 10 de fevereiro de 2017, no uso de suas atribuições, de acordo com as deliberações de seu Colegiado e Comissão de Seleção, conforme o Edital PPG-BC nº. 031/2018 e suas retificações, pelo presente edital torna público o resultado final das provas de conhecimentos em Biociências e de leitura e compreensão de textos em inglês, do processo seletivo para ingresso de alunos regulares no curso de mestrado em Biociências, no primeiro semestre letivo do ano de 2019:

1. Dos recursos administrativos

1.1. Três recursos administrativos foram devidamente submetidos, nas condições e prazos dispostos no do Edital PPG-BC nº. 031/2018; e suas retificações, para questionar os resultados preliminares nas provas de conhecimento em Biociências e/ou de leitura e compreensão de textos em inglês.

1.2. Ficam indeferidos todos os 03 (três) recursos administrativos submetidos, conforme decisão da Comissão de Seleção, pelas razões relacionadas nos Anexos I, II e III.

2. Do resultado final das provas de conhecimentos em Biociências e de leitura e compreensão de textos em inglês

2.1. Permanecem inalterados os resultados das provas de conhecimentos em Biociências e de leitura e compreensão de textos em inglês, divulgados pelo Edital PPG-BC nº. 042/2018, de 14 de novembro de 2018, sendo estes considerados os resultados finais destas etapas do presente processo seletivo.

3. Das entrevistas dos candidatos classificados com a banca examinadora

3.1. Os candidatos aprovados nas provas de conhecimentos em Biociências e de leitura e compreensão de textos em inglês, do presente processo seletivo, ficam convocados a comparecer às

entrevistas previstas nos itens 4.4.3 e 7 do Edital PPG-BC nº. 031/2018; e suas retificações, nos seguintes locais, datas e horários:

27/11/2018, terça-feira, período vespertino campus Jardim Universitário, prédio Ginásio, sala de reuniões G-204, situado à Avenida Tarquinio Joslin dos Santos, nº. 1.000, Jd. Universitário, Município de Foz do Iguaçu, Estado do Paraná Examinadores da Banca: Dr. Jorge Luis Maria Ruiz, Dra. Rafaela Costa Bonugli Santos e Dra. Aline Theodoro Toci				
HORÁRIO	CANDIDATO	ORIENTADOR PRETENDIDO	NÚMERO DA INSCRIÇÃO	SOLICITA CONCESSÃO DE BOLSA?
Das 13h00 às 13h30	Gracielle Rodrigues Fiorenzano Celinski	Dr. Thiago Luis de Andrade Barbosa	3496	Não
Das 13h20 às 14h00	Lavoisier Diniz Cipriano de Sousa	Dr. Kelvinson Fernandes Viana	3481	Sim
Das 13h40 às 14h30	Bruno Gonçalves Ferreira	Dr. Cezar Rangel Pestana	3494	Não

3.2. Recomenda-se aos candidatos convocados que compareçam aos locais das bancas examinadoras com antecedência de 15 (quinze) minutos, para apresentação do documento pessoal original com foto, sob pena de desclassificação do candidato, conforme item 4.2 do Edital PPG-BC nº. 031/2018; e suas retificações.

3.3. A entrevista do candidato possui caráter eliminatório e classificatório, com peso 01 (um), consistindo numa arguição por parte da banca examinadora acerca do seu perfil acadêmico e/ou profissional, currículo e/ou projeto de pesquisa, por cerca de 30 (trinta) minutos.

3.4. A entrevista do candidato será avaliada pela Comissão de Seleção ou por bancas de docentes do PPG-BC, da UNILA e/ou pesquisadores externos convidados.

3.5. Na entrevista, o candidato não poderá fazer uso de arquivos digitais e equipamentos de audiovisual.

3.6. São 06 (seis) critérios de avaliação, conforme item 7.1 do Edital PPG-BC nº. 031/2018; e suas retificações, cada qual com seu peso específico, cuja soma das notas parciais podem totalizar até 100 (cem) pontos:

3.6.1. até 15 (quinze) pontos para o critério “motivação em cursar o mestrado do PPG-BC”;

3.6.2. até 15 (quinze) pontos para o critério “perfil acadêmico e/ou profissional”;

3.6.3. até 15 (quinze) pontos para o critério “capacidade de argumentação e exposição de ideias, relacionadas ao tema e aos objetivos do projeto de pesquisa e/ou à área de conhecimento em Biociências, de forma clara e direta”;

3.6.4. até 15 (quinze) pontos para o critério “coerência na organização do texto e dos argumentos do projeto de pesquisa”;

3.6.5. até 20 (vinte) pontos para o critério “demonstração de domínio, abrangência e profundidade de conceitos relacionados ao tema do projeto de pesquisa e/ou à área de conhecimento em Biociências”; e

3.6.6. até 20 (vinte) pontos para o critério “capacidade de argumentação ante os questionamentos dos examinadores”.

3.7. Cada examinador receberá uma ficha de avaliação no início da banca examinadora e preencherá o quadro de notas parciais e totais dos candidatos.

3.8. A Comissão de Seleção recolherá as notas registradas pelos examinadores e calculará a nota preliminar dos candidatos.

3.9. Será considerado classificado o candidato que obtiver nota igual ou superior a 50 (cinquenta) pontos.

4. Da possibilidade de alteração dos locais e horários de realização das avaliações

4.1. Os locais, datas e horários de realização das entrevistas dos candidatos podem ser alterados em razão da eliminação de candidatos do processo seletivo, por motivos de ordem técnica, conveniência ou força maior; na hipótese de sobrevirem fatos

imprevisíveis, ou previsíveis porém de consequências incalculáveis, retardadores ou impeditivos, conforme calendário informado na página eletrônica <<https://www.unila.edu.br/mestrado/biociencias/calendario>>.

FRANCISNEY PINTO DO NASCIMENTO

ANEXO I DO EDITAL PPG-BC Nº. 043/2018 DECISÃO DA COMISSÃO DE SELEÇÃO AO RECURSO ADMINISTRATIVO IMPETRADO PELA CANDIDATA TAYANE VILAS BOAS RIOS, INSCRIÇÃO Nº. 3515

NOME DO(A) CANDIDATO(A):	TAYANE VILAS BOAS RIOS
NÚMERO DA INSCRIÇÃO:	3515
SOLICITAÇÃO/ QUESTIONAMENTO:	Solicita a reavaliação e revisão das notas recebidas e das respostas apresentadas pela candidata na prova de conhecimentos em Biociências e divulgados pelo Edital PPG-BC nº. 042/2018, de 14 de novembro de 2018, que trata dos resultados preliminares do presente processo seletivo, em razão de: a) ter sido aprovada com boa avaliação na prova de leitura e compreensão de textos em inglês; b) faltar poucos pontos para alcançar obter a nota de corte igual ou superior a 50 (cinquenta) pontos; c) o índice de aprovação e aproximação da nota serem baixos; d) ter segurança no conteúdo abordado; e) argumentar que questões discursivas geram subjetividade durante a correção por parte dos examinadores, avaliadores ou pareceristas; f) não poder discordar com expressões científicas que causem impacto nos examinadores; g) poder discordar sobre a própria situação atual de pós-graduanda; h) acreditar que o mestrado irá lhe capacitar por ser local de grande aprendizagem; i) acreditar na idoneidade, honestidade e competência da Comissão de Seleção; e j) acreditar haver desperdício de recursos e investimentos do país na comunidade científica, em caso de haver vagas ociosas no presente processo seletivo por causa de uma pequena margem de pontos obtida por alguns candidatos.
DECISÃO:	Indeferido
RAZÕES PARA O DEFERIMENTO OU INDEFERIMENTO DO RECURSO ADMINISTRATIVO	Com relação ao recurso administrativo submetido pela candidata Tayane Vilas Boas Rios, inscrição nº. 3515, solicitando a reavaliação e revisão das notas recebidas e das respostas apresentadas pela candidata na prova de conhecimentos em Biociências e divulgados pelo Edital PPG-BC nº. 042/2018, de 14 de novembro de 2018, que trata dos resultados preliminares do presente processo seletivo, a comissão argumenta que, para haver uma reavaliação e revisão das notas recebidas e das respostas apresentadas pela candidata na prova de conhecimentos em Biociências, os argumentos apresentados no recurso administrativo deveriam estar baseados na bibliografia de referência teórica da área do conhecimento, para questionar as questões da prova ou as notas recebidas em função das respostas dadas pela candidata. Tal requisito não está preenchido no recurso administrativo apresentado pela candidata. Observa-se que as perguntas das provas do presente processo seletivo foram formuladas e corrigidas por docentes pertencentes ao PPG-BC, não cabendo revisão das notas recebidas e das respostas apresentadas pela candidata, por ausência de detalhamento, referenciais teóricos ou questionamentos técnico-científicos no presente recurso administrativo. Ressalta-se que a candidata teve ciência prévia do regulamento do presente processo seletivo e com ele concordou ao se inscrever e não apresentar tempestivamente impugnação ou questionamento quanto às suas normas. Assim, a Comissão de Seleção entende que o recurso impetrado deve ser INDEFERIDO.

ANEXO II DO EDITAL PPG-BC Nº. 043/2018 DECISÃO DA COMISSÃO DE SELEÇÃO AO RECURSO ADMINISTRATIVO IMPETRADO PELO CANDIDATO GILVAN AGUIAR DA SILVA, INSCRIÇÃO Nº. 3329

NOME DO(A) CANDIDATO(A):	GILVAN AGUIAR DA SILVA
NÚMERO DA INSCRIÇÃO:	3329
SOLICITAÇÃO/ QUESTIONAMENTO:	Solicita a reavaliação e revisão das notas recebidas e das respostas apresentadas pelo candidato na prova de conhecimentos em Biociências e divulgados pelo Edital PPG-BC nº. 042/2018, de 14 de novembro de 2018, que divulgou os resultados preliminares do presente processo seletivo, em razão: a) de já ter sido prejudicado em processo seletivo anterior do PPG-BC, relativo à seleção de novos alunos especiais do segundo semestre do ano de 2018, cujo erro de avaliação e aprovação da candidatura do recorrente foi reconhecido em tempo e na forma regulamentar pela Comissão de Seleção da época, fato que poderia estar se repetindo no presente processo seletivo e justificaria a apresentação do presente recurso administrativo; b) de ser aluno especial do PPG-BC no segundo semestre do ano de 2018 e ter sido no segundo semestre do ano de 2017, tendo publicado um artigo com docente da UNILA no período e concluído todas as disciplinas em que se matriculou, com notas máximas, inclusive; c) de participar de 02 (dois) projetos de pesquisa e ter submetido outros 02 (dois) artigos em periódicos de grande porte; d) de confirmar se sua candidatura realmente não possui os conhecimentos técnico-científicos mínimos para tornar-se mestrando do PPG-BC; e) do desempenho exemplar do candidato como aluno especial do PPG-BC e o fato de ter se preparado antes da prova e ter consultado a bibliografia afim para confirmar se as respostas apresentadas na prova seriam suficientes para superar o desempenho regulamentar mínimo, o que não teria ocorrido na forma esperada; f) da metodologia de aplicação e correção da prova de conhecimentos ser aparentemente falha, pois teria falhado correção objetiva das respostas discursivas/dissertativas dos candidatos, manifestada na forma de gabarito ou critérios com notas parciais, tal como ocorreria com muitos concursos federais pelo país e não foi empregado no presente processo seletivo; g) da correção subjetiva ser altamente dependente do momento ou época em que o docente corrige as respostas e a elas atribui nota, fato que poderia explicar a não aprovação do candidato por poucos pouquíssimos pontos para superar o desempenho regulamentar mínimo, pois talvez em outro momento o examinador

	poderia atribuir notas maiores ou menores; h) de ser o único candidato do orientador pretendido, de forma que a reavaliação e revisão de suas notas em nada prejudicaria os demais candidatos; i) de sua desclassificação prejudicar 03 (três) de seus projetos de pesquisa, 01 (um) dos quais desenvolvido há cerca de 02 (dois) anos; j) de sua desclassificação prejudicar o PPG-BC por perda dos investimentos públicos já realizados em sua formação e no atraso do ingresso de um aluno produtivo; k) de permitir a reparação por eventuais injustiças cometidas durante a primeira avaliação dos candidatos, especialmente se comparar as suas respostas com as dos candidatos melhor avaliados em cada questão; l) de permitir maior transparência do processo seletivo, considerando que não há correções da prova, mas tão somente notas atribuídas pelos examinadores; e m) de ter feito uma boa prova e ter apresentado um desempenho igual ou superior ao estimado pelo regulamento.
DECISÃO:	Indeferido
RAZÕES PARA O DEFERIMENTO OU INDEFERIMENTO DO RECURSO ADMINISTRATIVO	Com relação ao recurso administrativo submetido pelo candidato Gilvan Aguiar da Silva, inscrição nº. 3329, solicitando a reavaliação e revisão das notas recebidas e das respostas apresentadas pela candidata na prova de conhecimentos em Biociências e divulgados pelo Edital PPG-BC nº. 042/2018, de 14 de novembro de 2018, que trata dos resultados preliminares do presente processo seletivo, a comissão argumenta que, para haver uma reavaliação e revisão das notas recebidas e das respostas apresentadas pela candidata na prova de conhecimentos em Biociências, os argumentos apresentados no recurso administrativo deveriam estar baseados na bibliografia de referência teórica da área do conhecimento, para questionar as questões da prova ou as notas recebidas em função das respostas dadas pelo candidato. Tal requisito não está preenchido no recurso administrativo apresentado pelo candidato, que não cita pergunta específica nem cita bibliografia que suporte uma revisão. Observa-se que as perguntas das provas do presente processo seletivo foram formuladas e corrigidas por docentes pertencentes ao PPG-BC e com formação na área do conhecimento da questão, não cabendo revisão das notas recebidas e das respostas apresentadas pelo candidato, por ausência de detalhamento, referenciais teóricos ou questionamentos técnico-científicos no presente recurso administrativo. Os argumentos do candidato cita outros programas e universidades, como exemplos de aplicação e correção de provas, publicação do gabarito da prova de conhecimento específicos, não foram previstos pelo regulamento do presente processo seletivo, o qual o candidato teve ciência antes de se inscrever. Ressalta-se que o candidato teve ciência prévia do regulamento do presente processo seletivo e com ele concordou ao se inscrever e não apresentar tempestivamente impugnação ou questionamento quanto às suas normas. De forma geral o candidato solicita apontamentos dos erros e acertos nas questões teóricas e reavaliação da pontuação. Todavia, para que exista uma revisão, os questionamentos devem ser pontuados e baseados teoricamente em bibliografias de referência da área. As perguntas foram formuladas e corrigidas por docentes pertencentes ao Programa de Biociências, não cabendo revisão por falta de detalhamento e/ou referência teórica no presente recurso. Assim, a Comissão de Seleção entende que o recurso impetrado deve ser INDEFERIDO.

ANEXO III DO EDITAL PPG-BC Nº. 043/2018 DECISÃO DA COMISSÃO DE SELEÇÃO AO RECURSO ADMINISTRATIVO IMPETRADO PELO CANDIDATO JULIANO SAULO ADAMI, INSCRIÇÃO Nº. 3487

NOME DO(A) CANDIDATO(A):	JULIANO SAULO ADAMI
NÚMERO DA INSCRIÇÃO:	3487
SOLICITAÇÃO/ QUESTIONAMENTO:	Solicita a reavaliação, revisão e ajustamento das notas recebidas e das respostas apresentadas pelo candidato às questões de número 07, 11 e 12 da prova de conhecimentos em Biociências e divulgados pelo Edital PPG-BC nº. 042/2018, de 14 de novembro de 2018, que trata dos resultados preliminares do presente processo seletivo, pois: a) teria atendido/respondido minimamente o que se exigia na questão nº. 07 da prova, conforme argumentos e citações de trechos da obra "Princípios de Neurociências", 5ª ed., de autoria de ERIC R. KANDEL; b) teria atendido/respondido minimamente o que se exigia na questão nº. 11 da prova, conforme argumentos e citações de trechos das obras VAZ, A. J.; TAKEI, K.; BUENO, E. C.. Imunoensaio: fundamentos e aplicações. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007; ELMORE, S. (2007); e KOLE, A. J.; KNIGHT, E. R.; DESHMUKH, M. <i>Activation of Apoptosis by Cytoplasmic Microinjection of Cytochrome c</i> . J. Vis. Exp. (52), e2773, doi:10.3791/2773 (2011); e c) teria atendido/respondido minimamente o que se exigia na questão nº. 12 da prova, conforme argumentos e citações de trechos das obras Tratado de Fisiologia Médica. 11ª ed., de autoria de GUYTON & HALL.; e Histologia Básica. 8ª ed., de autoria de JUNQUEIRA & CARNEIRO.
DECISÃO:	Indeferido
RAZÕES PARA O DEFERIMENTO OU INDEFERIMENTO DO RECURSO ADMINISTRATIVO	Com relação ao recurso administrativo submetido pelo candidato Juliano Saulo Adami, inscrição nº. 3487, solicitando a reavaliação, revisão e ajustamento das notas recebidas e das respostas apresentadas pelo candidato na prova de conhecimentos em Biociências e divulgados pelo Edital PPG-BC nº. 042/2018, de 14 de novembro de 2018, que trata dos resultados preliminares do presente processo seletivo, a comissão argumenta que, para haver uma reavaliação e revisão das notas recebidas e das respostas apresentadas pela candidata na prova de conhecimentos em Biociências, os argumentos apresentados no recurso administrativo deveriam estar baseados na bibliografia de referência teórica da área do conhecimento, para questionar as questões da prova ou as notas recebidas em função das respostas dadas pelo candidato. Considerando que tal requisito está atendido no recurso administrativo apresentado pelo candidato, por apresentar questionamentos técnico-científicos em seu recurso administrativo, baseados em referenciais teóricos, a Comissão de Seleção entende que no presente caso caberia a revisão das notas recebidas e das respostas apresentadas pelo candidato, em caso de concordância dos docentes pertencentes ao PPG-BC que formularam as perguntas e corrigiram as respostas das provas do presente processo seletivo. Por isto a Comissão de Seleção encaminhou o recurso administrativo do candidato e suas respostas registradas na prova aos docentes que formularam as questões de número 07, 11 e 12 da prova de conhecimentos em Biociências e corrigiram suas respostas. A Comissão de Seleção acatou os pareceres emitidos pelos docentes do PPG-

BC – relacionados abaixo – e entende que o recurso impetrado deve ser INDEFERIDO.

RAZÕES PARA O DEFERIMENTO OU INDEFERIMENTO DO RECURSO ADMINISTRATIVO QUANTO À RESPOSTA DADA À QUESTÃO Nº. 11 DA PROVA DE CONHECIMENTOS EM BIOCIÊNCIAS

A questão nº. 11 da prova de conhecimentos em Biociências assim perguntou aos candidatos: "A ideia de que as células animais têm um programa de morte embutido foi proposta em 1970, mas sua aceitação geral ocorreu somente 20 anos depois. Embora a apoptose seja apenas uma forma de morte celular programada é de longe a mais comum e melhor entendida. Discorra sobre esse mecanismo de morte celular, explicando suas modificações morfológicas características."

Como resposta-padrão considerada na avaliação, vale ressaltar que o enunciado da questão deixava claro que o objetivo era descrever o mecanismo de apoptose explicando suas modificações morfológicas características na célula. A resposta padrão, elaborada a partir do livro Biologia Molecular da Célula (Bruce Alberts), considerada no processo avaliativo foi:

"A maquinaria intracelular responsável pela apoptose depende de uma família de proteases chamadas caspases. A maquinaria intracelular responsável pela apoptose é dependente de enzimas proteolíticas (caspases) que clivam especificamente proteínas intracelulares que auxiliam na morte celular. As duas vias de sinalização que ativam a cascata de caspase levando à apoptose são chamadas de via extrínseca e via intrínseca. Cada uma usa sua própria procaspases iniciadora e seu complexo de ativação. Na via extrínseca proteínas de sinalização extracelular ligam-se a receptores de morte na superfície celular. Na via intrínseca a ativação apoptótica depende de proteínas mitocondriais residentes no espaço intermembranas que quando liberadas no citosol ativam a cascata proteolítica da caspase. As células morrem por apoptose sob modificações morfológicas características: ocorrem alterações de permeabilidade de membrana, as células se encolhem (diminuição do volume citoplasmático), o citoesqueleto colapsa, o envelope nuclear se desfaz e a cromatina nuclear se condensa e se quebra em fragmentos. A superfície celular comumente forma bolhas e, se a célula é grande, frequentemente quebra-se em fragmentos envolvidos por membrana chamados de corpos apoptóticos sem desintegração de organelas. Mais importante, a superfície da célula ou dos corpos apoptóticos torna-se quimicamente alteradas, assim é rapidamente engolfada por uma célula vizinha ou um macrófago, antes que elas possam liberar seus conteúdos e sem causar uma resposta inflamatória prejudicial. Células sofrendo apoptose não apenas possuem características morfológicas, mas também apresentam modificações bioquímicas características, tais como a clivagem do DNA nuclear por endonucleases; o deslocamento do fosfolípido da camada interna para a camada externa da membrana, atuando como sinalizador de fagocitose e bloqueador de inflamação frequentemente associada a ela."

Quanto à justificativa da nota, a resposta do candidato foi breve, pouco informativa e bem aquém do esperado. Em seu texto de poucas linhas não mencionou as alterações morfológicas que ocorrem com as células neste processo de morte, nem associou as vias intrínseca e extrínseca como ativadoras e disparadoras da cascata de caspase levando à apoptose, muito pelo contrário, na via intrínseca ele faz uma associação direta do citocromo c e linfócito T. Vale ressaltar, que a menção ao citocromo c não está contida na resposta padrão utilizada na correção, mas uma vez que é citado pelo candidato, sua função no processo deve ser explicada corretamente. O mesmo se dá quando o candidato faz associação direta das perforinas na via extrínseca.

Considerando que o candidato citou as duas vias, uma menção minimamente aceitável (para valor de nota) deveria incluir o que consta na resposta padrão: as duas vias de sinalização que ativam a cascata de caspase levando à apoptose são chamadas de via extrínseca e via intrínseca. Cada uma usa sua própria procaspases iniciadora e seu complexo de ativação. Na via extrínseca proteínas de sinalização extracelular ligam-se a receptores de morte na superfície celular. Na via intrínseca a ativação apoptótica depende de proteínas mitocondriais residentes no espaço intermembranas que quando liberadas no citosol ativam a cascata proteolítica da caspase). Desta forma, a nota do candidato não será alterada e permanecerá como está.

RAZÕES PARA O DEFERIMENTO OU INDEFERIMENTO DO RECURSO ADMINISTRATIVO QUANTO À RESPOSTA DADA À QUESTÃO Nº. 12 DA PROVA DE CONHECIMENTOS EM BIOCIÊNCIAS

A questão nº. 12 da prova de conhecimentos em Biociências assim perguntou aos candidatos: "A capacidade das células eucarióticas de adotar uma variedade de formas e executar movimentos coordenados, depende de uma rede complexa de filamentos de proteínas filamentosas que se estendem por todo o citoplasma. Essa rede é chamada de citoesqueleto. As diferentes atividades do citoesqueleto dependem de diferentes tipos de microfilamentos protéicos. Quais são estes microfilamentos, em que região da célula eles ficam e que funções desempenham?"

A resposta esperada é baseada do livro Biologia Molecular da Célula (Alberts): Nos eucariontes, existem três tipos de fibras proteicas no citoesqueleto: os microfilamentos, filamentos intermediários e microtúbulos. Os três tipos de filamentos são conectados entre si e suas funções são coordenadas.

Microfilamentos são os mais finos e são feitos de muitos monômeros ligados de uma proteína chamada de actina. Os filamentos de actina podem montar-se e desmontar-se rapidamente, e esta propriedade permite que tenham um papel importante na motilidade (movimentação) celular, tal como na movimentação de uma célula branca sanguínea no seu sistema imunológico. Por causa de sua relação com a miosina, que também pode formar filamentos, a actina está envolvida em muitos eventos celulares que envolvem movimento (Divisão celular, contração muscular, transporte, etc). Embora os filamentos de actina estejam distribuídos por toda a célula, eles estão mais concentrados no córtex logo abaixo da membrana plasmática.

Os filamentos intermediários são um tipo de elemento do citoesqueleto composto de múltiplos filamentos de proteínas fibrosas juntas (uma proteína que forma os filamentos intermediários é a queratina) que conferem estabilidade mecânica à célula. Diferentemente dos filamentos de actina, que podem crescer e desmontar-se rapidamente, os filamentos intermediários são mais permanentes e atuam essencialmente na função estrutural da célula. Eles são especializados em suportar tensão, e sua função inclui manter a forma da célula e ancorar o núcleo e outras organelas em seus lugares. As lâminas nucleares que formam a lâmina fibrosa que se estende sob o envelope nuclear constituem uma família a parte de proteínas de filamento intermediário.

Os microtúbulos são os maiores entre os três tipos de fibras do citoesqueleto. São estruturas rígidas que normalmente apresenta uma das extremidades ancorada a um único centro organizador de microtúbulos chamado centrosomo e a outra livre no citoplasma. Um microtúbulo é composto de proteínas tubulinas organizadas na forma de um tubo oco. Os microtúbulos são estruturas dinâmicas: elas podem esticar e encolher rapidamente pela adição ou remoção de proteínas tubulina. Além de fornecer um suporte estrutural, os microtúbulos atuam numa variedade de funções mais especializadas numa célula, tais como fornecimento de rotas para as proteínas motoras (cinesinas e dineínas), formação do fuso mitótico que atuam na separação dos cromossomos, além de formar cílios, flagelos e centríolos.

Portanto, o candidato fugiu do tema e se restringiu a uma única estrutura formada por microtúbulos. Ainda, ressaltase que alguns conceitos foram apresentados de maneira errônea, tais como "centríolos estão distribuídos pelo citoplasma e possuem a função de dar forma e sustentação à célula" (centríolos estão relacionados à divisão celular).

Desta forma, a nota não será alterada.

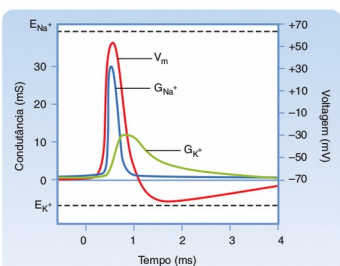
RAZÕES PARA O DEFERIMENTO OU INDEFERIMENTO DO RECURSO ADMINISTRATIVO QUANTO À RESPOSTA DADA À QUESTÃO Nº. 07 DA PROVA DE CONHECIMENTOS EM BIOCIÊNCIAS

A questão nº. 07 da prova de conhecimentos em Biociências assim perguntou aos candidatos: "Explique detalhadamente como uma célula excitável, consegue alterar seu potencial de membrana de repouso. Descreva as alterações que ocorrem na membrana plasmática (em suas estruturas) em cada fase do potencial de ação."

Assim o candidato deveria relatar como ocorrem as alterações do potencial de membrana em uma célula que resultam no potencial de ação. Lembrando que apenas 3 tipos de células possuem essa capacidade. O capítulo 02 e 05 do livro Fisiologia (KOEPPEN, B. M.; STANTON, B. A., 2011), citado no item 6.2.4 do Edital PPG-BC nº32 de 28 de agosto de 2018, descrevem detalhadamente esse processo, bem como alterações nos canais presentes na membrana plasmática em cada fase do potencial de ação. As páginas 25 e 26 – Capítulo 02 do livro relatam:

[...] a $Na^+K^+ATPase$ e os canais seletivos para K^+ , presentes na membrana plasmática, são determinantes importantes do potencial de membrana (V_m) da célula. Para todas as células do organismo, o potencial de membrana de repouso está orientado com o interior da célula eletricamente negativo com relação ao LEC. No entanto, a magnitude do V_m pode variar amplamente. Para compreendermos o que determina a magnitude do V_m , é importante observarmos que qualquer transportador que transfira cargas através da membrana tem o potencial de influenciar o V_m . Esses transportadores são chamados eletrogênicos. Como era de se esperar, a contribuição dos diversos transportadores eletrogênicos para o V_m varia muito de célula para célula. Por exemplo, a atividade da $Na^+K^+ATPase$ resulta na transferência efetiva de uma carga positiva através da membrana. Porém, a contribuição direta da $Na^+K^+ATPase$ ao V_m da maioria das células é de, no máximo, alguns poucos milivolts. Da mesma forma, a contribuição de outros transportadores eletrogênicos, como o antiportador $3Na^+/1Ca^{++}$ e o simportador $Na^+/glucose$, é mínima. Os principais determinantes do V_m são os canais iônicos. O tipo (i. e., seletividade), número e atividade (i. e., ativação de comportas) desses canais determinam a magnitude do V_m . Como descrito no Capítulo 5, os potenciais de ação, observados em neurônios e outras células excitáveis, como as da musculatura esquelética e cardíaca, são gerados por alterações rápidas da atividade dos canais iônicos (Capítulos 12 e 13). Ao cruzarem a membrana por um canal, os íons geram uma corrente. Como descrito no Capítulo 1, essa corrente pode ser medida, até mesmo, no nível de um só canal. Por convenção, a corrente gerada pelo movimento de cátions para dentro da célula e de ânions para fora é definida como corrente negativa. Inversamente, o movimento de cátions para fora da célula e de ânions para dentro é definido como corrente positiva. Também por convenção, a magnitude do V_m é expressa em relação ao exterior da célula. Assim, em uma célula com V_m de -80 mV , o interior está eletricamente negativo com relação ao exterior. A corrente transportada por íons em movimento por um canal depende da força motriz para esse íon e da condutância do canal. Como descrito no Capítulo 1, a força motriz é determinada pela energia presente no gradiente de concentração do íon entre os

dois lados da membrana, calculado pela equação de Nernst (E_i) e pelo V_m . [...] o V_m será próximo ao potencial de Nernst do íon para o qual a membrana tem a maior condutância. Na Figura 2-4, 80% da condutância da membrana são atribuíveis ao K^+ ; por isso, o V_m se aproxima do potencial de Nernst do $K^+[E(K^+)]$. Na maioria das células em repouso, a membrana tem alta condutância ao K^+ , e, portanto, o V_m se aproxima do $E(K^+)$. Além disso, o V_m será muito influenciado pela magnitude do $E(K^+)$, que, por sua vez, será muito influenciado por variações na $[K^+]$ do LEC. Por exemplo, se a $[K^+]$ intracelular for de 120 mEq/L e a $[K^+]$ extracelular for de 4 mEq/L , o $E(K^+)$ tem um valor de $-90,8\text{ mV}$. Se a $[K^+]$ extracelular aumentar para 7 mEq/L , o $E(K^+)$ passaria a $-79,9\text{ mV}$. Essa mudança no $E(K^+)$ irá despolarizar o V_m (i. e., V_m se tornará menos negativo). Inversamente, se a $[K^+]$ extracelular diminuir para 2 mEq/L , o $E(K^+)$ passaria a $-109,4\text{ mV}$, hiperpolarizando o V_m (i. e., V_m se tornará mais negativo). [...] note-se que o V_m não poderá ser mais negativo que o $E(K^+)$ ($-90,8\text{ mV}$), que seria o caso se a membrana apresentasse condutividade somente ao K^+ . Inversamente, o V_m não poderá ser mais positivo que o $E(Na^+)$ ($+66,6\text{ mV}$), o que ocorreria se a membrana apresentasse condutividade somente ao Na^+ . A dependência do V_m , em relação à condutância da membrana a íons específicos, está na base da geração dos potenciais de ação das células excitáveis (Fig. 2-5). Em todas as células excitáveis em repouso, a membrana é predominantemente condutiva ao K^+ ; portanto, o V_m se encontra próximo do $E(K^+)$. Quando um potencial de ação é iniciado, os canais de Na^+ se abrem e a membrana passa a ser predominantemente condutiva ao Na^+ . Dessa forma, o V_m se aproxima do $E(Na^+)$. A geração de potenciais de ação é discutida em maiores detalhes no Capítulo 5."



● **Figura 2-5.** Potencial de ação de nervo mostrando as alterações na condutância ao Na^+ (G_{Na^+}) e ao K^+ (G_{K^+}) e o potencial de membrana (V_m). No repouso, a membrana tem alta condutância ao K^+ e o V_m se aproxima do potencial de equilíbrio de Nernst para o K^+ (E_{K^+}). Com o início do potencial de ação, ocorre grande aumento da condutância da membrana ao Na^+ , e o V_m se aproxima do potencial de equilíbrio de Nernst para o Na^+ (E_{Na^+}). O aumento da condutância ao Na^+ é transitório, e a condutância ao K^+ volta a ficar maior do que era antes do início do potencial de ação. Isso hiperpolariza a célula, pois o V_m se aproxima de E_{K^+} . À medida que a condutância ao K^+ retorna a seu valor inicial, o V_m volta a seu valor de repouso, de -70 mV. (Modificado de Levy MN, Koepfen BM, Stanton BA: *Berne & Levy's Principles of Physiology*, 4th ed. St. Louis, Mosby, 2006.)

No Capítulo 05 do mesmo livro, as páginas 67 a 69 complementam a resposta:

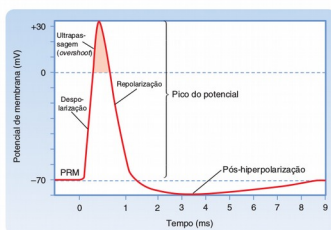
RESPOSTA SUPRALIMINAR: O POTENCIAL DE AÇÃO

Respostas locais maiores são registradas com correntes maiores de despolarização, até que se atinja o potencial de membrana limiar, o que gera resposta diferente, o potencial de ação (Fig. 5-5; ver também a Fig. 5-1, d). Por exemplo, o limiar do axônio gigante de lula fica próximo a -55 mV. Quando o potencial de membrana excede esse valor, um potencial de ação é desencadeado. Assim, pode-se definir o limiar como a voltagem da membrana na qual ocorre probabilidade de 50% de ser gerado um potencial de ação.

Existem três diferenças importantes entre o potencial de ação e as respostas subliminares e passivas: (1) o potencial de ação é resposta muito mais ampla, na qual a polaridade do potencial de membrana é invertida (o interior passa a ser positivo em relação ao exterior); (2) ele se propaga por toda a extensão da fibra nervosa e (3) o potencial de ação se propaga sem alteração (i. e., ele mantém sua amplitude e sua forma à medida que é regenerado ao longo do axônio). Além disso, quando se aplica um estímulo ainda maior do que o limiar, o potencial de ação se mantém inalterado, não aumentando com o aumento da intensidade do estímulo. Um estímulo produz um potencial de ação ou não. Por essa razão, ele é descrito como uma resposta do tipo tudo-ou-nada.

Potenciais de ação podem ser gerados em outras partes da membrana da célula nervosa, mas sua principal função é a condução do sinal ao longo do axônio. Quando a membrana é despolarizada, até seu limiar, a despolarização é explosiva (Fig. 5-5). O estímulo despolariza, completamente, a membrana, de forma que o potencial de membrana é invertido, passando de negativo para positivo. O pico do potencial de ação se aproxima de $+50$ mV. A seguir, o potencial de membrana retorna a seu valor de repouso quase tão rapidamente quanto foi despolarizado. Após a repolarização, ocorre hiperpolarização variável, conhecida como pós-hiperpolarização. A despolarização do potencial de ação dura de 1 a 2 ms, mas a hiperpolarização que se segue pode persistir de alguns milissegundos até 100 ms em algumas células.

● **Figura 5-5.** Componentes do potencial de ação em relação ao tempo e à voltagem. Note que a escala de tempo, para os primeiros milissegundos, foi expandida para maior clareza. PRM, potencial de repouso da membrana. (Reproduzido de Blankenship J: *Neurophysiology*. Philadelphia, Mosby, 2002.)

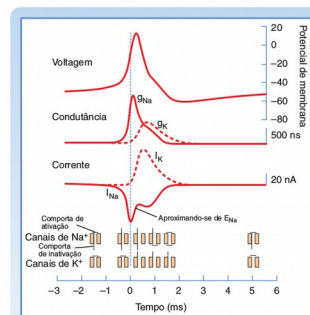


*A Base Iônica dos Potenciais de Ação

O potencial de ação resulta de alterações sucessivas, rápidas e transitórias na condutância da membrana plasmática aos íons

sódio e potássio. No axônio gigante da lula, o potencial de repouso da membrana (V_m) é de cerca de -70 mV e o potencial de equilíbrio do K^+ (E_{K^+}) é de aproximadamente, -100 mV. O aumento de g_{K^+} inibe, consequentemente, hiperpolarizar a membrana, enquanto redução em g_{K^+} tende a despolarizar a membrana (Capítulo 2). Por outro lado, o aumento em g_{Na^+} causaria despolarização e, se fosse de magnitude suficiente, até mesmo, invertiria a polaridade da membrana, porque o E_{Na^+} é de, aproximadamente, $+55$ mV no axônio gigante da lula.

De forma semelhante ao que acontece com o potencial de repouso da membrana, o potencial de ação depende das tendências opostas do (1) gradiente de Na^+ para levar o potencial de repouso da membrana na direção do potencial de equilíbrio para o Na^+ e (2) gradiente de K^+ para levar o potencial de repouso da membrana na direção do potencial de equilíbrio do K^+ . A relação entre potencial, condutância e corrente iônica durante o potencial de ação inclui (Fig. 5-6):



● **Figura 5-6.** O potencial de ação, a condutância e as correntes responsáveis pelo potencial de ação em função do tempo. Note que o aumento da condutância do Na^+ (e seu influxo) está associado à fase de subida do potencial de ação, enquanto o aumento mais lento da condutância do K^+ (e seu efluxo) está associado à repolarização da membrana e com a pós-hiperpolarização. A redução de I_{Na} antes do pico do potencial de ação (mesmo com a g_{Na} ainda elevada), é secundária à inativação dos canais de Na^+ . (Reproduzido de Squires LR et al.: *Fundamental Neuroscience*, 2nd ed. San Diego, CA, Academic Press, 2002.)

1. Um aumento rápido de g_{Na} e I_{Na} , na fase inicial, faz com que o potencial de membrana se desloque na direção do potencial de equilíbrio do Na^+ ($+55$ mV). O pico do potencial de ação não atinge $+55$ mV porque os canais de Na^+ são rapidamente inativados, reduzindo g_{Na} e I_{Na} , e porque o aumento mais lento de g_{K} ao IK oferece a oposição crescente à despolarização.

2. O rápido retorno do potencial de membrana para o potencial de repouso é causado pelo aumento contínuo de g_{K} , bem como redução de g_{Na} . O resultado é o estímulo para que o potencial de membrana se desloque na direção de E_{K} .

3. Durante a hiperpolarização que se segue ao potencial de ação, o potencial de membrana fica mais negativo do que o potencial de repouso, pois a g_{Na} re tomou a seus níveis basais, mas g_{K} permanece elevada. Assim, o potencial de repouso da membrana fica bem mais próximo ao potencial de equilíbrio do K^+ (-100 mV) e a membrana permanecerá hiperpolarizada enquanto g_{K} permanecer elevada.

O conteúdo explicitado acima deveria ser colocado de forma sucinta e clara na resposta do candidato. Após reavaliação da resposta do candidato observamos, explicações incompletas da fase de despolarização, erros conceituais de hiperpolarização e ainda ausência de relato da fase de repolarização, fases do potencial de ação (vide figura 5-5 acima), o que justificaria redução da nota concedida previamente ao candidato.

Vale ressaltar que o item 6.2 do Edital PPG-BC nº. 31/2018 coloca claramente que a prova escrita de conhecimentos em Biociências poderá exigir dos candidatos o conhecimento de certas bibliografias destacadas no mesmo documento, contudo a bibliografia citada pelo candidato não está entre as presentes referências. Oportunamente ressaltar que a bibliografia colocada pelo candidato é de alta qualidade usada como base no conhecimento de neurociência como livro de referência no tema, contudo as citações ressaltadas pelo candidato são insuficientes para responder adequadamente a pergunta e garantir uma adequação na nota.

Finalmente concluímos que não alteraremos a nota de 13 pontos dos 20 possíveis para questão de número 07 do candidato.

Referência Bibliográfica:

KOEPFEN, B. M.; STANTON, B. A.; BERNE E LEVY. *Fisiologia*. 6 ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda., 2011. ISBN: 9788535246056.