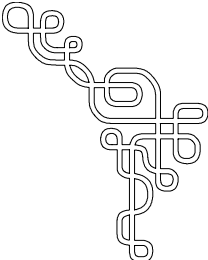


Nº	Descrição	Aprovação	Data
REVISÕES		UNILA	
Elab. Eng. Edmundo Sahd neto CREA PR-114921/D	Verif. Arq. Clarissa Buss CAU A42428-5	Aprov. Aref Kalilo Lima Kzam SIAPE 2086727	Data: Outubro/2019
 <p>UNILA Universidade Federal da Integração Latino-Americana</p> <p>SECIC – Secretaria de Implantação do Campus</p>	Descrição		
	<p>PROJETO DE INSTALAÇÕES MECÂNICAS CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS EDIFÍCIO MULTIÚSO – BLOCO DE AULAS</p>		
	Referência Avenida Tancredo Neves, 3147	MEC	
Identificador AT.13.UNL.ET.MEC.6000	R0		

ÍNDICE

1. OBJETIVO.....	2
2. DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA.....	3
3. NORMAS E PARÂMETROS DE PROJETO.....	3
3.1. CONDIÇÕES EXTERNAS.....	4
3.2. CONDIÇÕES INTERNAS.....	4
3.3. RENOVAÇÃO DE AR.....	4
3.4. OCUPAÇÃO.....	4
4. ESPECIFICAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS.....	4
4.1. UNIDADE EVAPORADOR.....	4
4.2. UNIDADE CONDENSADORA.....	5
4.3. VENTILADOR DO EVAPORADOR.....	5
4.4. MOTORES DOS VENTILADORES.....	5
4.5. SERPENTINA DO EVAPORADOR.....	5
4.6. DISPOSITIVO DE EXPANSÃO.....	5
4.7. SERPENTINA DO CONDENSADOR.....	5
4.8. COMPRESSOR.....	5
4.9. REFRIGERANTE.....	6
4.10. QUADRO ELÉTRICO.....	6
4.11. FATOR DE POTÊNCIA.....	6
4.12. INTERTRAVAMENTOS.....	6
5. REDES FRIGORÍGENAS.....	6
5.1. MATERIAIS.....	7
5.2. TUBOS E CONEXÕES.....	7
5.3. ISOLAMENTO TÉRMICO.....	8
5.4. PINTURA DAS TUBULAÇÕES DE REFRIGERANTE.....	8
5.5. FIXAÇÃO E SUPORTES.....	9
5.6. TESTES DE VAZAMENTO.....	9
6. INTERLIGAÇÕES ELÉTRICAS.....	10
7. REDE HIDRÁULICA.....	12
7.1. FERRAMENTAS E ACESSÓRIOS.....	12
8. AJUSTES TESTES.....	12
8.1. TESTES.....	12
8.2. EQUIPAMENTOS.....	13
8.3. VIBRAÇÕES E RUÍDOS.....	13
8.4. PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO.....	13
8.5. MEDIDAS DE SEGURANÇA AMBIENTAL.....	14
9. MÃO DE OBRA.....	14
10. RESPONSABILIDADE TÉCNICA.....	14

1. OBJETIVO

Este documento tem por objetivo descrever e especificar os sistemas de condicionamento de ar e ventilação mecânica constante dos projetos executivos estabelecendo as normas gerais, os materiais e demais elementos para fins licitatórios da execução da obra do Edifício Multiúso – Bloco de Aulas da UNILA - Universidade Federal da Integração Latino-Americana de Foz do Iguaçu, situado na Avenida Tancredo Neves 3147, cidade de Foz do Iguaçu.

2. DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA

Trata-se basicamente de um projeto de climatização com emprego de sistema de condicionamento de ar por expansão direta em associação com dispositivos de exaustão mecânica para renovação do ar em ambientes onde esta se faz necessária.

O sistema será constituído por equipamentos do tipo Split System, tecnologia Inverter, selo PROCEL classificação A e fabricação nacional para combater as cargas térmicas calculadas para cada ambiente. A capacidade dos equipamentos a serem instalados é resumida na Tabela 1 – Lista de itens completas para o sistema de condicionamento de ar e ventilação mecânica.

Tabela 1 - Lista de itens completa para o sistema de condicionamento de ar e ventilação mecânica.

Item	Descrição	Quantidade
1	Split's Hi-Wall 9.000 BTU/h	5
2	Split's Hi-Wall 12.000 BTU/h	14
3	Split's Hi-Wall 18.000 BTU/h	2
4	Split's Hi-Wall 30.000 BTU/h	23
5	Exaustor de parede 500 m ³ /h	4

3. NORMAS E PARÂMETROS DE PROJETO

Na elaboração do estudo adotaram-se as seguintes proporções básicas, com base nas normas técnicas.

- ▀ NBR 16401 Instalações Centrais de Ar-Condicionado para conforto.
- ▀ NBR 13206 Tubos cobre leve, médio e pesado, sem costura.

- ▮ NBR 5410 Instalações Elétricas de Baixa Tensão.
- ▮ NBR 10152 Níveis de ruído para conforto acústico.
- ▮ ASHRAE (American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning).
- ▮ SMACNA (Sheet Metal and Air Conditioning Contractors Nacional Inc.)
- ▮ ARI (Air Conditioning and Refrigeration Institute)
- ▮ Portaria 3523/98 do Ministério da Saúde.

3.1. CONDIÇÕES EXTERNAS

- ▮ Cidade: Foz do Iguaçu.
- ▮ Estado: Paraná.
- ▮ Temperatura Bulbo Seco Verão = 35,1° C
- ▮ Temperatura Bulbo Úmido Verão = 26,1° C

3.2. CONDIÇÕES INTERNAS

- ▮ Temperatura Bulbo Seco = 23 ° C +/- 2° C.
- ▮ Umidade Relativa = 50% +/- 12%.

3.3. RENOVAÇÃO DE AR

Foi adotado o valor de 27m³/h pessoa, conforme portaria já citada do Ministério da Saúde.

3.4. OCUPAÇÃO

Adotou-se a ocupação conforme utilização de cada ambiente conforme apresentado no Projeto Arquitetônico.

4. ESPECIFICAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS

Todos os equipamentos devem ser novos e sem uso. Não serão aceitos equipamentos danificados ou que apresentem qualquer tipo de violação.

4.1. UNIDADE EVAPORADOR

Os evaporadores dos split's deverão ser de alto rendimento de tubos de cobre revestidos de aletas de alumínio.

4.2. UNIDADE CONDENSADORA

Construído em chapa de aço galvanizada a unidade condensadora deverá possuir tratamento anticorrosivo e pintada com resina própria para utilização exposta ao tempo. A serpentina deverá ser, preferencialmente, *Cobre-Cobre* ou tipo *Gold-fin*, sendo que a CONTRATADA deverá mostrar algum tipo de tratamento antiorrosivo.

4.3. VENTILADOR DO EVAPORADOR

Deverá ser centrífugo de dupla aspiração com rotores de pás curvados para frente, balanceados estática e dinamicamente.

4.4. MOTORES DOS VENTILADORES

Trifásicos, de indução com rotor em gaiola, isolamento classe B, proteção IP 54, 4 polos (no caso de capacidades superiores a 30.000BTU).

4.5. SERPENTINA DO EVAPORADOR

Construída com tubos de cobre sem costura, ranhurados internamente, mecanicamente expandidos contra aletas de alumínio super slit e cabeceira de aço. O fluxo de ar e do refrigerante é em corrente cruzada.

4.6. DISPOSITIVO DE EXPANSÃO

O aparelho fornecido deverá possuir dispositivo de expansão do tipo *pistom* ou *tubo capilar*.

4.7. SERPENTINA DO CONDENSADOR

Construída com tubos de cobre sem costura, ranhurados internamente, mecanicamente expandidos contra aletas de cobre. O fluxo de ar e do refrigerante é em corrente cruzada.

4.8. COMPRESSOR

Deverá ser Scroll no caso de capacidade acima de 30.000 BTU e rotativo abaixo de 30.000BTU.

4.9. REFRIGERANTE

O equipamento deverá utilizar, preferencialmente o gás R-427A.

4.10. QUADRO ELÉTRICO

Todos os aparelhos deverão ser instalado conforme especificado no projeto de instalações elétricas.

CONTROLES DE OPERAÇÃO

Através de comando eletrônico com as seguintes funções:

- ▶ Liga/desliga;
- ▶ Ventilação, Refrigeração, Desumidificação, *Swing*;
- ▶ Ajuste temperatura;
- ▶ LED's indicativos do modo de operação;

4.11. INTERTRAVAMENTOS

Impedir a partida do compressor quando não estiverem operando os ventiladores do evaporador e condensador.

5. REDES FRIGORÍGENAS

As Redes Frigoríficas deverão atender às normas da ABNT, instruções do fabricante e as recomendações descritas a seguir:

As tubulações entre a unidade evaporadora e a unidade condensadora deverão ser as mais curtas possíveis, minimizado assim o número de curvas e acessórios dos circuitos.

Quando necessário, instalar sifão nas linhas de sucção e expansão conforme recomendação apresentada no manual de instalação e manutenção fornecido pelo fabricante.

Estando totalmente concluídas e limpas, o instalador deverá proceder à pressurização das linhas com nitrogênio para detecção e eliminação de eventuais vazamentos. A CONTRATADA deverá ficar atenta aos limites de pressão de modo a não causar danos ao sistema.

5.1. MATERIAIS

As tubulações que interligam a unidade evaporadora à unidade condensadora deve ser em cobre com espessura da parede conforme classe L e mínima de 1/16", sem costura, desoxidado, recozido, devendo a parte interna estar limpa, seca e livre de corrosão, conforme ASTM-B-88.

5.2. TUBOS E CONEXÕES

Deverão ser utilizadas tubulações de cobre. Todos os componentes deverão ser novos e sem uso.

Durante a execução da instalação, todas as tubulações deverão ser protegidas contra entrada de poeira e outros tipos de contaminantes.

Para conexões das tubulações entre as unidades interna e externa devem ser utilizados sistemas de flanges e porcas curtas.

As soldas para ligação dos tubos devem ser do tipo brasagem, com material de adição tipo foscooper.

Devem ser previstos sifões na base de tubulações de descarga ou sucção, para trechos verticais com fluxo ascendente, para desníveis maiores de 2,5 m e mais um a cada intervalo mínimo de 8m deverá ser prevista inclinação na linha de vapor no sentido do fluxo do refrigerante.

Devem ser previstas nas linhas de gás e líquido curvas de expansão, para evitar os efeitos da dilatação e contração da tubulação.

Os tubos deverão ser do mesmo diâmetro nominal dos elementos conectados, estarem limpos isentos de defeitos, rebarbas ou sujeiras, e não poderão estar amassados ou ovalados. As conexões igualmente deverão estar limpas e isentas de cavidades, fendas e poros.

A brasagem dos elementos deverá ser executada com fluxo de gás inerte – nitrogênio – por dentro dos mesmos, evitando a formação de resíduos de oxidação ou outras impurezas no circuito.

5.3. ISOLAMENTO TÉRMICO

Deverá ser executado Isolamento Térmico nas linhas de sucção e descarga. As linhas deverão ser envolvidas por tubos de **espuma elastomérica, e proteção mecânica em alumínio corrugado**, com a finalidade de evitar a condensação de água nas paredes do tubo e aumento do superaquecimento do gás refrigerante.

Além do Isolamento Térmico, as linhas deverão ter isolamento especial, com material adequado formando uma barreira de vapor, impedindo assim a condensação de água, na superfície externa da tubulação, causada pela migração do vapor de água pela parede do referido isolamento.

O isolamento só poderá ser aplicado após a pressurização das linhas e eliminação de eventuais vazamentos.

Será admitido o emprego de tubulações pré-fabricadas, flexíveis, com isolamento térmico e carga de gás.

A instalação das linhas deverá seguir as recomendações do fabricante do equipamento, no que tange a bitolas, fixações e conexões.

Nos trechos externos as tubulações deverão ser convenientemente protegidas contra intempéries; impactos ou qualquer possibilidade de ocorrer danos à instalação.

5.4. FIXAÇÃO E SUPORTES

Nos trechos horizontais, as linhas deverão ser suportadas através de apoios com vergalhão tipo “U”

Nos trechos verticais, principalmente quando relativamente longos, deverão ser aplicadas ancoragens tipo “luva-ponto-fixo” (luva extralinha, ou seja, não componente, soldada ao tubo).

Os referidos suportes deverão ser chumbados de modo firme nas posições calculadas para apoio. Na definição desses pontos, terá importância à perfeita flexibilidade da linha para a movimentação devido à expansão térmica.

Os suportes devem obedecer ao espaçamento máximo definido na tabela a seguir:

TUBULAÇÃO	ESPAÇAMENTO MÁXIMO
1/4" – 5/8"	1,20 m
5/8" - 3/4"	1,80 m
3/4" – 1"	2,50 m
1 – 1. 1/4"	2,70 m
> 1. 1/4"	3,00 m

Entre a tubulação e a braçadeira deverá ser usada manta de borracha ou feltro. Nas passagens através de paredes ou lajes, as tubulações devem ser revestidas de borracha.

Após a confirmação da escolha dos equipamentos o Instalador deverá apresentar junto com as especificações técnicas do condensador o projeto da rede de fluído refrigerante que fará a interligação entre as unidades evaporadora e condensadora.

6. INTERLIGAÇÕES ELÉTRICAS

A energia elétrica de alimentação dos equipamentos deverá ser de boa qualidade estável e atender aos seguintes requisitos:

- ▀ Variação da tensão: não superior a 10%;
- ▀ Desbalanceamento de tensão entre fases: não superior a 2%;
- ▀ Desbalanceamento de corrente entre fases, a plena carga: não superior 10%.

Deverá ser realizada a interligação elétrica, entre os quadros de comando, os equipamentos.

Todos os equipamentos deverão possuir disjuntor individual devidamente identificado junto ao quadro elétrico.

As fiações de força e comando do Sistema de Ar Condicionado serão executadas conforme recomendações / normas do fabricante, no que se refere às suas características elétricas e mecânicas, tais como suas seções transversais (bitolas), flexibilidade, cores padrão (força e comando), etc., sempre considerando as distâncias envolvidas entre cargas.

Os cabos e fiações elétricas atenderão às normas da ABNT, com selo de Conformidade do INMETRO (NBR), comprovando sua qualidade e com suas características impressas na sua capa isolante.

A fiação será sempre protegida mecanicamente por eletrodutos e caixas, que serão executados conforme determinado em planta ou, no caso dos diâmetros previstos estarem inadequados às fiações, compatíveis com as fiações a serem instaladas.

Emendas da fiação serão sempre executadas em caixas de passagem, não se admitindo emendas no interior de eletrodutos e mesmo perfilados. Essas emendas serão sempre “estanhadas” (soldadas) e posteriormente isoladas através de fita isolante antichama de 1ª (primeira) linha. Os cabos de alimentação de Quadros Elétricos não deverão sofrer emendas em qualquer ponto de seus trajetos.

Toda a fiação deverá ser identificada através de cores conforme projeto elétrico

Todos os equipamentos instalados deverão ser aterrados à malha de aterramento geral do prédio. Para tal, quando da derivação dos circuitos elétricos de força para os equipamentos, deverão ser derivados os cabos terra (cor verde) a partir do barramento de terra do Quadro Elétrico Geral (QDG).

As conexões desse cabo terra às estruturas metálicas/bornes de terra dos aparelhos serão feitas através de terminais adequados.

7. REDE HIDRÁULICA

Todo evaporador será atendido por rede de dreno, dotada de ralo sifonado, destinada à captação da água de condensação desses aparelhos.

As tubulações serão de PVC-soldável – 1”, interligadas ao sistema de águas pluviais do prédio, e não deverão ter joelhos em seus trajetos, utilizando-se curvas de 90 graus suaves, pré fabricadas, sempre que necessário. Não se admite o curvamento a fogo das tubulações de PVC.

É necessária a verificação prévia do local para averiguar as condições de realização de tais serviços.

Após a instalação da unidade evaporadora deverá ser executado um teste de drenagem de modo a garantir que a água condensada será coletada e drenada de forma adequada.

7.1. FERRAMENTAS E ACESSÓRIOS

Os dispositivos de sustentação, fixação e complementares às instalações terão sempre as dimensões necessárias à perfeita segurança do conjunto, e serão sempre galvanizados. Pontos de solda terão de ser tratados de modo a eliminar possibilidades de oxidação, tendo-se especial atenção para os acessórios e ferragens exposta ao tempo.

8. AJUSTES TESTES

8.1. TESTES

Devem ser realizados ajustes e testes de todo o sistema de acordo com o especificado, utilizando-se os serviços, materiais e equipamentos necessários.

Todo o equipamento será ajustado de acordo com o especificado e requerido para que opere nas condições indicadas no projeto.

Todo o sistema deve operar durante um período mínimo de dois dias ou operar o tempo necessário para verificação se o sistema está adequado para aprovação.

Após os testes dos sistemas, todos os filtros devem ser limpos.

8.2. VIBRAÇÕES E RUÍDOS

Todos os equipamentos deverão ser de operação silenciosa, sem vibração ou ruídos anormais em quaisquer condições de carga.

Caso um equipamento venha a apresentar ruídos ou vibrações perceptíveis nas áreas por ele beneficiadas, esta anormalidade será considerada inaceitável.

Os equipamentos deverão ser providos de isoladores de vibração apropriados, e os calços de borracha deverão possuir no mínimo 0,5 cm de altura.

O nível de ruído dos ambientes deve obedecer aos limites estabelecidos nas normas ABNT e ASHRAE.

8.3. PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO

Todos os materiais e equipamentos deverão obedecer aos regulamentos locais de proteção contra incêndio, devendo também ser obtidas todas as licenças aplicáveis que se fizerem necessárias.

Todos os equipamentos e materiais deverão ser do tipo “não combustível” ou “auto-extinguíveis”, sendo dada preferência sempre ao primeiro. Na existência do material dentro das especificações acima citadas, não serão aceitos materiais combustíveis.

8.4. MEDIDAS DE SEGURANÇA AMBIENTAL

Deverão ser tomadas medidas preventivas sempre que houver risco de explosão, através de ventilação adequada, eliminando-se fontes de ignição, centelhas ou superfícies quentes, e ainda conservando ao alcance extintor de incêndio (pó químico ou CO₂).

Deverão ser adotadas medidas de proteção sempre que houver riscos à saúde, por intermédio de ventilação suficiente e utilização de EPI.

9. MÃO DE OBRA

A mão de obra deve compreender a instalação dos equipamentos e execução das redes frigorígenas, conforme projeto e especificações, e realizar todos os teste e ensaios para efeito de entrega da instalação.

Deve ser executada por pessoal especializado sob a responsabilidade de engenheiro credenciado.

Concluída a montagem e o teste final para efeito de entrega da instalação, deverá ser entregue um jogo de desenhos atualizados, contendo todas as eventuais modificações havidas durante a execução, bem como instruções detalhadas por escrito da operação e manutenção do sistema, catálogos dos fabricantes e respectivos certificados de garantia.

10. RESPONSABILIDADE TÉCNICA

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATINO AMERICANA
CNPJ 11806275/0001-33

Elaboração:

Engenheiro Mecânico Edmundo Sahd Neto

CREA PR-114921/D

SIAPE 2164051

Verificação:

Arquiteta Clarissa Buss

CAU A42428-5

SIAPE 2149970

Coordenadora de Projetos e Planejamento

Aprovado:

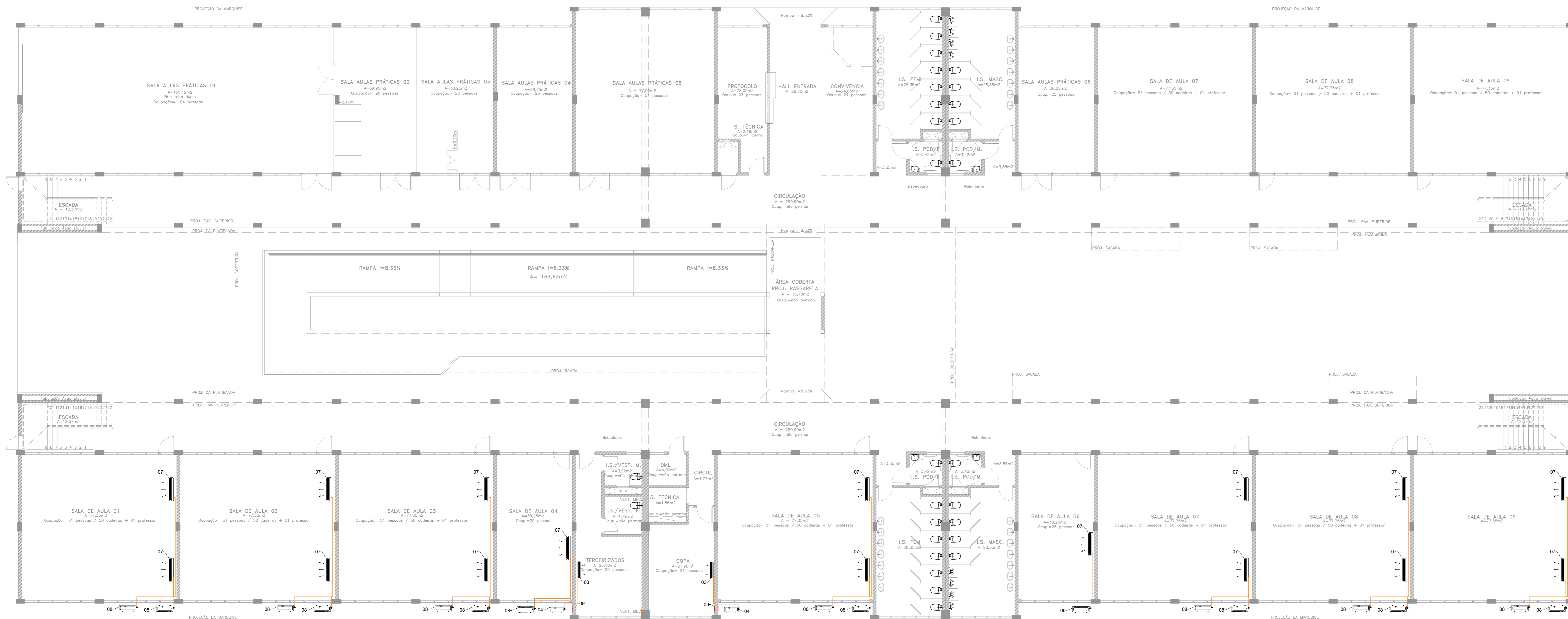
Eng. Aref Kalilo Lima Kzam

SIAPE 2086727

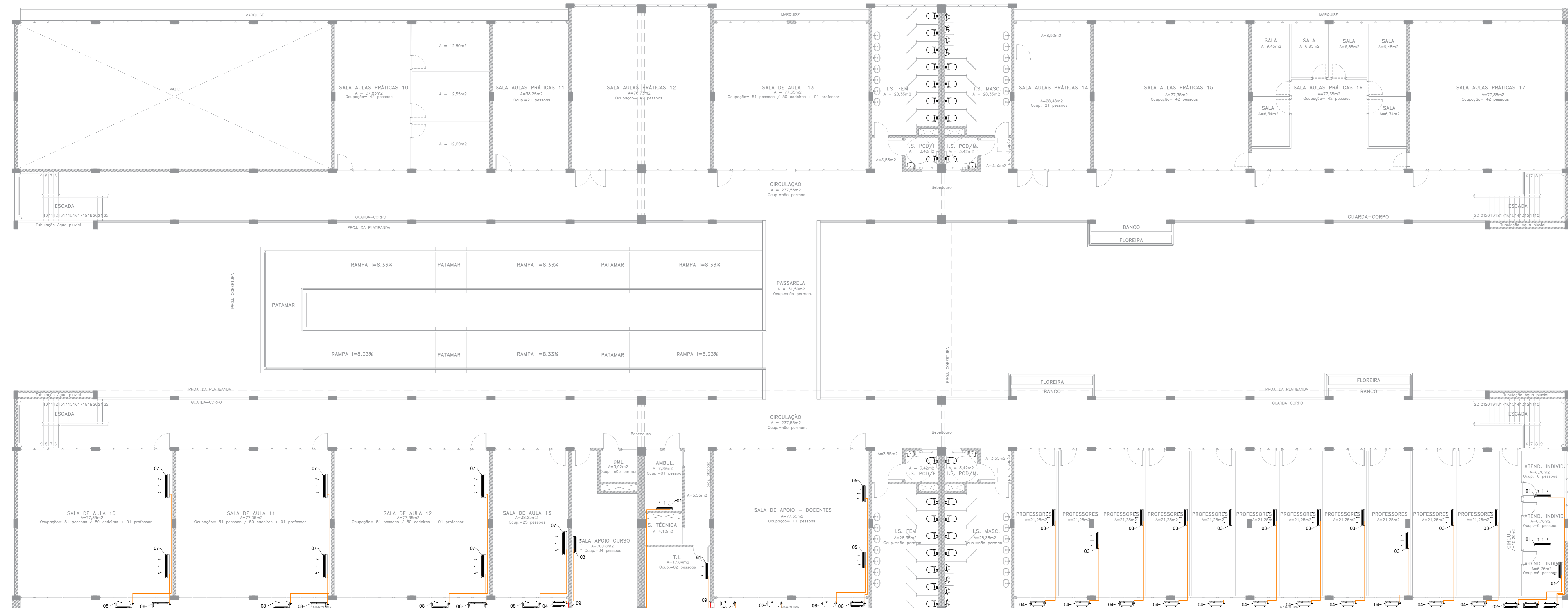
Secretário de Implantação do Campus

EQUIPAMENTOS E MATERIAIS

DESCRIÇÃO	QUANT.
01 - AR-CONDICIONADO SPLIT HI-WALL 9 MIL BTU/H - EVAPORADORA	5
02 - AR-CONDICIONADO SPLIT HI-WALL 9 MIL BTU/H - CONDENSADORA	5
03 - AR-CONDICIONADO SPLIT HI-WALL 12 MIL BTU/H - EVAPORADORA	14
04 - AR-CONDICIONADO SPLIT HI-WALL 12 MIL BTU/H - CONDENSADORA	14
05 - AR-CONDICIONADO SPLIT HI-WALL 18 MIL BTU/H - EVAPORADORA	2
06 - AR-CONDICIONADO SPLIT HI-WALL 18 MIL BTU/H - CONDENSADORA	2
07 - AR-CONDICIONADO SPLIT HI-WALL 30 MIL BTU/H - EVAPORADORA	23
08 - AR-CONDICIONADO SPLIT HI-WALL 30 MIL BTU/H - CONDENSADORA	23
09 - EXAUSTOR DE PAREDE 500 M ² /H	4



PLANTA BAIXA PAV. TÉRREO
ESC. 1/100



PLANTA BAIXA PAV. SUPERIOR
ESC. 1/100

Nº	Descrição	REVISÕES	Data

Proprietário: UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATINO AMERICANA (CNPJ: 11.808.270/01-03)	Resp. Técnico Projeto de Implantação: UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATINO AMERICANA (CPF: 11.068.270/01-03)
Resp. Técnico: Eng. Semya J. Cunha Arquiteta - CAU A68691-9	Responsável pela Execução: Eng. Francieli Buzas Arquiteta - CAU A40220-5
Escala: 1/100	Data: OUTUBRO/2019

Descrição: PROJETO DE AR-CONDICIONADO EDIFÍCIO MULTIUSO - BLOCO AULAS PLANTA BAIXA PAV. TÉRREO E PAV. SUPERIOR	Localização: Terreno Av. Tancredo Neves, Nº 3147 Identificação: AT-13.UNL.PE.MEC.0001	MEC
--	--	-----

ECG - Secretaria de Implantação de Campus
 CPP - Coordenadora de Projetos e Planejamento



Emitido em 28/09/2021

DOCUMENTOS COMPROBATÓRIOS Nº 26/2021 - null

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 28/09/2021 10:21)

AREF KALILO LIMA KZAM

SECRETARIO - TITULAR

CHEFE DE UNIDADE

SECIC (10.01.05.27)

Matrícula: 2086727

(Assinado digitalmente em 28/09/2021 10:10)

EDMUNDO SAHD NETO

ENGENHEIRO-AREA

Matrícula: 2164051

Para verificar a autenticidade deste documento entre em <https://sig.unila.edu.br/documentos/> informando seu número:
26, ano: **2021**, tipo: **DOCUMENTOS COMPROBATÓRIOS**, data de emissão: **28/09/2021** e o código de
verificação: **4ef0add563**