



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL

SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

Rodovia SC 484 – Km 02, Fronteira Sul, Chapecó-SC

(49)2049-3110 - seobras@uffs.edu.br

MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES

PROJETO ARQUITETÔNICO

OBRA:

**ETAPA FINAL DE EXECUÇÃO DAS OBRAS DO
RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO E CANTINA**

ÁREA CONSTRUÍDA TOTAL: 1.064,58 m²

ÁREA EXTERNA DE INTERVENÇÃO: 417,71 m²

LOCALIZAÇÃO: Campus UFFS Passo Fundo - RS

Rua Capitão Araújo, 20

Responsável técnica: **Arq. e Urb. Adriana Freitag Migott**

CAU/BR: A41125-6



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Índice

1 Apresentação.....	5
2 Dados da obra:.....	5
3 Relação de serviços e especificação técnicas.....	6
3.1 ADMINISTRAÇÃO LOCAL.....	6
3.1.1 PROJETOS E TAXAS.....	7
3.1.2 PROJETOS EXECUTIVOS.....	7
3.1.3 ALVARÁ DE CONSTRUÇÃO.....	7
3.2 SERVIÇOS INICIAIS.....	7
3.2.1 PLACA DA OBRA.....	7
3.2.2 ALMOXARIFADO E DEPÓSITO.....	8
3.2.3 CAIXA DE INSPEÇÃO EM CONCRETO.....	8
3.2.4 COLETOR PREDIAL DE ESGOTO.....	9
3.2.5 ENTRADA PROVISÓRIA DE ENERGIA ELÉTRICA.....	9
3.2.6 CAIXA DE CONCRETO PRÉ-MOLDADO.....	9
3.2.7 KIT CAVALETE.....	9
3.2.8 HIDRÔMETRO.....	10
3.2.9 IMPLANTAÇÃO E MANUTENÇÃO DE CANTEIRO DE OBRAS.....	10
3.3 FUNDAÇÕES.....	10
3.4 ESTRUTURAS EM CONCRETO ARMADO.....	10
3.5 SERVIÇOS A EXECUTAR.....	10
3.5.1 TERRAPLENAGEM.....	10
3.5.2 DRENAGEM.....	11
3.5.3 MUROS DE CONTENÇÃO.....	11
3.5.4 ESTRUTURAS METÁLICAS.....	11
3.5.5 ALVENARIAS EM BLOCOS DE VEDAÇÃO EM CONCRETO.....	11
3.5.6 VERGAS E CONTRAVERGAS.....	12
3.5.7 PEITORIL.....	12
3.6 ESQUADRIAS E FERRAGENS.....	13
3.6.1 ESQUADRIAS EM ALUMÍNIO.....	13
3.7 REVESTIMENTOS.....	14
3.7.1 REVESTIMENTOS DE PAREDES.....	14



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

3.7.1.1 FUNDO SELADOR.....	14
3.7.1.2 PINTURA ACRÍLICA.....	14
3.7.1.3 REVESTIMENTO EM CERÂMICA.....	15
3.7.2 REVESTIMENTOS DE PISOS.....	18
3.7.2.1 REGULARIZAÇÃO DO PISO.....	18
3.7.2.2 REVESTIMENTO EM PORCELANATO.....	18
3.7.2.3 PISO EPÓXI AUTONIVELANTE.....	20
3.7.2.4 PISO URETANO.....	22
3.7.2.5 PISO CIMENTADO.....	26
3.7.2.6 PISO TÁTIL ALERTA E DIRECIONAL EM PVC.....	26
3.7.3 FORRO.....	27
3.8 BANCADAS, LOUÇAS, METAIS E EQUIPAMENTOS.....	31
3.8.1 LAVATÓRIOS DOS SANITÁRIOS E BANHEIRO ACESSÍVEIS.....	31
3.8.2 CUBAS DOS SANITÁRIOS COLETIVOS.....	31
3.8.3 BACIAS SANITÁRIAS ACESSÍVEIS.....	32
3.8.4 BACIAS DOS SANITÁRIOS COLETIVOS.....	32
3.8.5 ASSENTOS SANITÁRIOS DAS BACIAS ACESSÍVEIS.....	33
3.8.6 ASSENTOS SANITÁRIOS DAS BACIAS DOS SANITÁRIOS COLETIVOS.....	34
3.8.7 MICTÓRIOS DO SANITÁRIO COLETIVO MASCULINO.....	34
3.8.8 TORNEIRAS DOS LAVATÓRIOS ACESSÍVEIS.....	35
3.8.9 TORNEIRAS DOS LAVATÓRIOS COLETIVOS.....	35
3.8.10 TORNEIRAS DE COZINHA.....	36
3.8.11 MISTURADORES DE COZINHA.....	36
3.8.12 LAVATÓRIOS DE ASSEPSIA DE MÃOS.....	37
3.8.13 ESPELHOS DOS BANHEIROS.....	38
3.8.14 DISPENSERS.....	38
3.8.15 TORNEIRA DE JARDIM.....	39
3.8.16 CABIDES PORTA TOALHA/ ROUPA.....	39
3.8.17 LIXEIRAS.....	40
3.8.18 BEBEDOURO.....	41
3.8.19 CHUVEIRO.....	41
3.9 ACESSIBILIDADE.....	42



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

3.9.1 BARRAS DE APOIO.....	42
3.9.2 ALARME AUDIOVISUAL SANITÁRIOS.....	43
3.9.3 PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO DE AMBIENTES.....	43
3.9.3.1 SANITÁRIO MASCULINO ACESSÍVEL.....	44
3.9.3.2 SANITÁRIO FEMININO ACESSÍVEL.....	44
3.9.3.3 SANITÁRIO COLETIVO MASCULINO.....	45
3.9.3.4 SANITÁRIO COLETIVO FEMININO.....	45
3.9.3.5 SANITÁRIO UNISSEX ACESSÍVEL.....	45
3.9.3.6 PLACA COM NÚMEROS DE SALAS.....	46
3.9.3.7 PLACA COM NOMES DE SALAS.....	46
3.9.3.8 PLACA COM PICTOGRAMA.....	48
3.10 PAVIMENTAÇÃO EXTERNA.....	51
3.10.1 MEIO-FIO PRÉ-MOLDADO.....	51
3.10.2 PAVIMENTAÇÃO INTERTRAVADA.....	51
3.10.3 PLANTIO DE GRAMA.....	52
3.11 ABRIGO DAS CISTERNAS.....	54
3.11.1 DETALHAMENTOS EXECUTIVOS.....	54
3.12 LIMPEZA PERMANENTE DE OBRA.....	56
3.13 AS BUILT E MANUAL DE OPERAÇÃO.....	57



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

1 APRESENTAÇÃO

As presentes especificações referem-se à **etapa final** das obras de construção do RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO E CANTINA do *Campus* Passo Fundo da Universidade Federal da Fronteira Sul, com área construída de 1.064,58 m² e 427,71 m² de área externa. Este memorial refere-se aos detalhamentos gerais do projeto arquitetônico para a execução da obra, sendo que deverão ser observados e atendidos todos os memoriais específicos dos projetos complementares.

2 DADOS DA OBRA:

- a) Nome do Edifício:** Restaurante Universitário e Cantina Externa
- b) Localização:** Rua Capitão Araújo, 20
- c) Ocupação:** Comercial (atividade de venda de refeições e lanches)
- d) Área Total:** área construída total de 1.064,58 m² e área de intervenção de 417,71 m²
- e) Responsáveis Técnicos:**

Projeto Arquitetônico, projeto do entorno urbanístico imediato e projeto de adequação de acessibilidade

Arq. Urb. Adriana Freitag Migott

CAU/BR A41125-6

Projeto Estrutural

Eng. Civil Rodrigo Emmer

CREA/SC 109826-8

Projeto Hidrossanitário:

Eng. Civil Miqueias Moreira Alves Machado

CREA/RS 234.689

PPCI—Plano de Prevenção e Proteção contra Incêndio;



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Sistema Preventivo por Extintores e Saídas de Emergência;

Sistema Hidráulico Preventivo:

Eng. Civil Fábio Corrêa Gasparetto

CREA/SC 067202-5

Instalações elétricas, Sistema de Iluminação e Sinalização de Emergência e SPDA—Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas e Cabeamento Estruturado:

Eng. Eletricista Resp.: Silvio Antônio Teston

CREA/SC 094939-8

Instalações mecânicas, Sistema de Condicionamento de Ar:

Eng. Mecânico Resp.: Daniel Espig

CREA/SC 114137-1

Planilha orçamentária:

Eng. Civil Fábio Corrêa Gasparetto

CREA/SC 067202-5

3 RELAÇÃO DE SERVIÇOS E ESPECIFICAÇÃO TÉCNICAS

3.1 ADMINISTRAÇÃO LOCAL

O item Administração local contemplará, dentre outros, as despesas para atender às necessidades de obra com pessoal técnico administrativo e de apoio, compreendendo o engenheiro/arquiteto responsável pela obra, engenheiro eletricista, engenheiro mecânico, mestre de obras com encargos complementares auxiliar técnico de engenharia, vigia noturno e de técnico em segurança do trabalho que deverão ser apresentados no momento do início dos trabalhos. Os profissionais competentes deverão apresentar a Anotação ou Registro de Responsabilidade Técnica.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

3.1.1 PROJETOS E TAXAS

3.1.2 PROJETOS EXECUTIVOS

Deverá ser elaborado pela contratada o projeto executivo de estrutura metálica das coberturas complementares estilo “alpendre”. A equipe de fiscalização contará com o apoio dos projetistas para proposição de soluções de projeto e aprovação da proposta apresentada pela contratada. Não serão aceitos elementos em desacordo com o projeto ou posto em obra previamente acordado. Estão previstos os custos de impressão do projeto. Para elaboração do PPCMAT, levantamento ambiental e laudos do preventivo deverá ser expedida Anotação/Registro de Responsabilidade Técnica pela contratada. Todas expensas deverão ser quitadas pela contratada.

3.1.3 ALVARÁ DE CONSTRUÇÃO

Deverá ser solicitado anteriormente ao início dos serviços o Alvará de Execução da obra junto à Prefeitura Municipal de Passo Fundo. As expensas deverão ser quitadas pela contratada.

3.2 SERVIÇOS INICIAIS

Ficarão a cargo exclusivo do CONSTRUTOR todas as providências e despesas correspondentes às instalações provisórias da obra, compreendendo o aparelhamento, maquinaria e ferramentas necessárias à execução dos serviços contratados, bem como: andaimes, tapumes, cercas, instalações provisórias de sanitários, energia elétrica, água, etc.

3.2.1 PLACA DA OBRA

A contratada será responsável pela aquisição e afixação das placas exigidas pela legislação do CREA, pela UFFS e demais órgãos. A placa da obra exigida pela UFFS deverá ser confeccionada de acordo com a dimensão e arte gráfica fornecida pela Secretaria Especial de Obras (SEO) da UFFS. Neste caso a área da chapa metálica da placa da obra deverá ser de 3,92 m², estando em conformidades com o Manual Padrão para Placas de Obras do Governo Federal.

A instalação da placa da obra deverá ser realizada antes do início dos serviços de intervenção no prédio e em local definido e aprovado pela Fiscalização da UFFS.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

As placas de obras deverão ser confeccionadas com materiais novos (madeiramento, chapas e pintura) e com estrutura resistente ao tempo e intempérie e preferencialmente a arte executada com adesivo impresso (plotado). Ao término da obra as placas deverão ser entregues à Fiscalização da UFFS.

3.2.2 ALMOXARIFADO E DEPÓSITO

Deverá ser providenciado para utilização no canteiro de obras um *contêiner* metálico simples sem sanitário com medidas aproximadas de largura de 2,20 metros, 6,20 metros de comprimento e 2,50 de altura. O *contêiner* deverá ter duas portas e interior com iluminação, tomadas e interruptores, abertura secundária para circulação de ar, sem divisórias, piso com compensado naval com revestimento termoacústico podendo ser utilizado com a função de almoxarifado para armazenar materiais de canteiro. Ao final, deverá ser retirado do local previamente combinado com a FISCALIZAÇÃO.



Fonte: SINAPI, 2017.

3.2.3 CAIXA DE INSPEÇÃO EM CONCRETO

Deverá ser executada caixa de inspeção em concreto pré-moldado em formato cilíndrico DN60cm e altura 60 cm conforme NBR 8160:1990 e NBR8890:2007 com tampa de mesmo diâmetro e ligado a rede existente de tratamento de esgoto com Tubo PVC DN100 com ramais.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

3.2.4 COLETOR PREDIAL DE ESGOTO

Deverá ser executado coletor predial de esgoto, da caixa até a rede (distância de 10 m, largura da vala de 65 cm incluindo escavação manual, preparo de fundo de vala com camada de areia e reaterro manual com compactação mecanizada, tubo PVC para rede coletora de esgoto DN 100 mm e conexões. Estão previstas as conexões com pasta lubrificante para tubos e acessórios com junta elástica em curvas de PVC longa e selim. As juntas dos tubos DN100mm deverão ser argamassadas e o poço de visita deverá ser executado com caixa de alvenaria.

3.2.5 ENTRADA PROVISÓRIA DE ENERGIA ELÉTRICA

Deverá ser providenciada entrada provisória de energia elétrica aérea trifásica 40 amperes com caixa interna de medição para 1 medidor tripolar 10 disjuntor tipo NEMA, tensão máxima de 415 V, com visor, em chapa de aço 18 USG no padrão da concessionária em postes de madeira roliça tratada, eucalipto ou equivalente na região com altura mínima de 12 metros e diâmetro mínimo de 20 cm em local previamente indicado pela fiscalização para evitar retrabalhos. O padrão de entrada deverá ser aterrado com fio de cobre seção 16 mm² meio duro.

3.2.6 CAIXA DE CONCRETO PRÉ-MOLDADO

Deverá ser instalada caixa em concreto pré-moldado para abrigo de hidrômetro com DN 20 mm.

3.2.7 KIT CAVALETE

Deverá ser executado Kit cavalete em PVC com registro de esfera de 3/4", completo. Trata-se do cavalete, PVC branco rígido, de entrada de água sendo aplicado na parte da ligação predial de água, projetado de forma a permitir a instalação do hidrômetro.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

3.2.8 HIDRÔMETRO

Deverá ser instalado Hidrômetro unijato de vazão máxima de 1,5m³/h de 1/2".

3.2.9 IMPLANTAÇÃO E MANUTENÇÃO DE CANTEIRO DE OBRAS

Está previsto o pagamento mensal de materiais de consumo para escritório, limpeza, cópias/ impressões/ diário de obras para apoio no canteiro de obras. Também prevê o consumo de equipamentos como condicionador de ar, computador, impressora, relógio ponto, extintores de água e CO₂, bebedouro elétrico, talha, estação total, nível e veículos para serviços e deslocamento de equipes. Estão previstas mesas, cadeiras, armários, placas e avisos para sinalização de advertência, além de aluguel mensal de banheiro químico. Após a conclusão da obra, a FISCALIZAÇÃO deverá indicar desmonte destas instalações pela contratada.

3.3 FUNDAÇÕES

As fundações foram executadas na primeira etapa de execução de obra.

3.4 ESTRUTURAS EM CONCRETO ARMADO

As estruturas em concreto armado foram executadas na primeira etapa de execução de obra.

3.5 SERVIÇOS A EXECUTAR

3.5.1 TERRAPLENAGEM

Os serviços de terraplenagem foram executados na primeira etapa de execução de obra.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

3.5.2 DRENAGEM

Deverão ser executados nesta etapa de obra todos os serviços de drenagem de solo previstos no projeto hidrossanitário e respectivo Memorial Descritivo.

3.5.3 MUROS DE CONTENÇÃO

Deverão ser executados nesta etapa de obra os muros de arrimo indicados no projeto arquitetônico e detalhados no projeto específico destas estruturas.

3.5.4 ESTRUTURAS METÁLICAS

Deverão ser executadas nesta etapa de obra as coberturas metálicas complementares estilo “alpendre”, seguindo os projetos específicos de Estruturas Metálicas e respectivo Memorial Descritivo.

Deverão ser executadas nesta etapa de obra as coberturas metálicas da Subestação de Energia e da Cabine de Geração, seguindo os projetos específicos de Estruturas Metálicas e respectivo Memorial Descritivo.

3.5.5 ALVENARIAS EM BLOCOS DE VEDAÇÃO EM CONCRETO

As alvenarias de fechamento externo da edificação já foram executadas na primeira etapa de obra. Caberá à contratada executar as alvenarias indicadas pelo projeto e orçamento para esta etapa final de execução de obra.

As paredes de alvenaria de blocos de vedação em concreto serão executadas com blocos de 14 x 19 x 39 cm assentados com argamassa espessura 1 cm, traço 1:2:8 (cimento, cal e areia média) para emboço com preparo mecânico em betoneira 400 litros.

Na execução das alvenarias deverão ser seguidas as dimensões previstas no projeto arquitetônico, normas da ABNT e a estas especificações. Admite-se, no máximo, uma variação de 2 (dois) cm com relação à espessura projetada. Se as dimensões dos blocos empregados obrigarem a alguma alteração das espessuras, far-se-ão as necessárias modificações nas plantas, depois de consultada a fiscalização.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Os blocos serão abundantemente molhados, antes de seu assentamento. Todos os vãos de portas e janelas tem suas dimensões indicadas em planta.

Toda superfície de concreto que ficar em contato com alvenaria de blocos deverá ser previamente chapiscada com argamassa 1:1 de cimento e areia grossa.

Todos os vãos de portas e janelas têm suas dimensões indicadas nos detalhes gerais, que devem ser obedecidos para a fixação do tamanho das aberturas na alvenaria.

As fiadas serão perfeitamente horizontais, alinhadas e aprumadas. As juntas terão espessura máxima de 10 (dez) mm, serão rebaixadas à ponta de colher, para que a argamassa adira fortemente.

3.5.6 VERGAS E CONTRAVERGAS

Deverão ser fabricadas formas para vergas e contravergas com madeira RESINADA com espessura de 25 mm e aplicação de desmoldante protetor a base oleosa emulsionada em água e posicionadas conforme projeto com escoramento de madeira nativa de 7,5 x 7,5 cm não aparelhada com atenção para deixar 20% do comprimento da janela para cada extremidade. Neste procedimento, se deve atentar constantemente para nivelamento da forma. As contravergas que deverão ser concretadas na parede e deverão atentar para o mesmo procedimento. Deve-se, então, posicionar a armadura de aço CA-60 com diâmetros 5,00, 6,3 e 8,00 mm conforme projetos com a ajuda de distanciadores circulares em plástico para evitar que armadura encoste na forma. Após, deve-se lançar o concreto com resistência de 20 Mpa, traço 1:2,7:3 (cimento, areia média e brita 1) e preparo mecânico em betoneira. Após a cura do concreto, será providenciada a desmontagem da forma.

3.5.7 PEITORIL

Em todas as janelas da edificação haverá peitoris. As pingadeiras serão em granito Cinza Andorinha 2,0 cm conforme especificação em projeto. Todos os peitoris deverão ter pingadeiras realizadas na própria pedra.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

3.6 ESQUADRIAS E FERRAGENS

3.6.1 ESQUADRIAS EM ALUMÍNIO

As portas, venezianas e janelas em alumínio, assim identificadas em projeto, serão em alumínio anodizado com pintura eletrostática na cor BRANCA, referência linha Suprema, equivalente ou superior em qualidade. Não serão aceitas as esquadrias que estiverem em desacordo com estas especificações ou em desacordo com as normas da ABNT. As folhas móveis serão dotadas de escovas de nylon para vedação.

A fixação dos vidros será com baguetes de alumínio anodizado e perfis emborrachados e a fixação das janelas ao concreto e à alvenaria será por meio de buchas e parafusos zincados. Todas as junções serão preenchidas com mastique silicone incolor a ser aplicado após a colocação e limpeza geral da obra.

As esquadrias receberão vidro comum e/ou laminado, conforme especificado nos detalhes de esquadrias do projeto arquitetônico. A vedação das esquadrias se dará com a aplicação de borracha de silicone, não se admitindo qualquer tipo de infiltração de água do interior do edifício. Sua fixação se dará através de parafusos e buchas, com tamanho apropriado para que haja uma perfeita ancoragem das janelas. As medidas deverão ser anteriormente conferidas no local. **Todas as janelas receberão telas mosquiteiras removíveis.**

As maçanetas obrigatoriamente deverão ser do tipo alavanca com comprimento mínimo de 10 cm, em atendimento à NBR 9050/ 2020. As portas dos banheiros receberão instalação de barras de acessibilidade na parte interna, conforme detalhes de projeto. Todas as medidas deverão ser conferidas *in loco* para a confecção das esquadrias.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

3.7 REVESTIMENTOS

3.7.1 REVESTIMENTOS DE PAREDES

3.7.1.1 FUNDO SELADOR

Todas as paredes externas, assim como as internas indicadas receberão aplicação de fundo selador acrílico, referência fabricante Suvinil ou equivalente em qualidade e características técnicas. Depois de aplicado o selador, deve-se aguardar 4 horas para aplicação da pintura acrílica. O fundo selador deverá ser aplicado com rolo de lã e pincel, em uma única demão. O produto deverá ser diluído em 10% conforme catálogo do fabricante.

3.7.1.2 PINTURA ACRÍLICA

Antes da pintura, as superfícies serão cuidadosamente limpas, secas e preparadas para o tipo de tinta a que se destina. Aplicar cada demão quando a precedente estiver perfeitamente seca. Adotar-se-ão precauções especiais no sentido de evitar salpicaduras nas superfícies não destinadas a pintura, como esquadrias, vidros, pisos, aparelhos de iluminação e hidráulicos, etc. Os respingos que não puderem ser evitados deverão ser removidos com emprego de solventes apropriados enquanto a tinta estiver fresca. Os trabalhos de pintura externa ou em locais mal abrigados, não poderão ser feitos em dias de chuva.

Pintura das paredes externas com TINTA ACRÍLICA LAVÁVEL de elasticidade superior a 100%, referência marca RENNERT Frentes e Fachadas ou marca SUVINIL Proteção Total, ou outra marca de igual ou superior qualidade, em 02 demãos, sobre selador nas cores indicadas em projeto

Pintura das paredes internas com TINTA ACRÍLICA lavável, semibrilho, cores indicadas em projeto (02 demãos) sobre selador acrílico, ref. SUVINIL, ou outra marca de igual ou superior qualidade.

Antes da execução de qualquer pintura e da compra da quantidade total do material, será submetida à aprovação da FISCALIZAÇÃO uma amostra sob iluminação semelhante e em superfície idêntica à do local a que se destina.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

3.7.1.3 REVESTIMENTO EM CERÂMICA

Os revestimentos cerâmicos de paredes estão especificado a seguir e também nos detalhes do projeto arquitetônico:

➤ PAREDES INTERNAS DOS BANHEIROS COLETIVOS E ACESSÍVEIS, PAREDE DO LAVATÓRIO DE MÃOS DO R.U, HALL DOS SANITÁRIOS: Pastilha cerâmica 10 X 10 cm, ref. STRUFALDI, Linha Ibérica, cor Gelo (1090) Semi Brilho, assentados com argamassa colante LIGAMAX e rejuntamento com JUNTAPLUS LARGA, REF. ELIANE, na cor GELO.



➤ DETALHES PAREDES INTERNAS DOS SANITÁRIOS COLETIVOS E ACESSÍVEIS FEMININOS: uma fiada de 2 peças junto ao piso e uma fiada de 2 peças junto ao teto, conforme projeto, de Pastilha cerâmica 10 X 10 cm, ref. STRUFALDI, Linha Ibérica, cor Guindo (1110), assentados com argamassa colante LIGAMAX e rejuntamento com JUNTAPLUS LARGA, REF. ELIANE, na cor cinza escuro.



➤ DETALHES PAREDES INTERNAS DOS SANITÁRIOS COLETIVOS E ACESSÍVEIS MASCULINOS: uma fiada de 2 peças junto ao piso e uma fiada de 2 peças junto



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

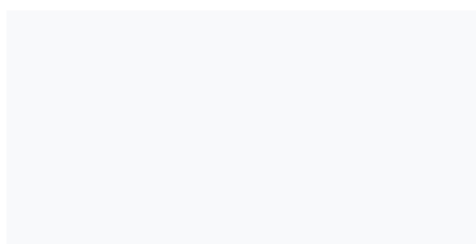
ao teto, conforme projeto, de Pastilha cerâmica 10 X 10 cm, ref. STRUFALDI, Linha Ibérica, cor Cobalto (1050), assentados com argamassa colante LIGAMAX e rejuntamento com JUNTAPLUS LARGA, REF. ELIANE, na cor cinza escuro.



➤ DETALHES PAREDES INTERNAS DO HALL DOS SANITÁRIOS COLETIVOS E BANHEIRO DE FUNCIONÁRIOS: uma fiada de 2 peças junto ao piso e uma fiada de 2 peças junto ao teto, conforme projeto, de Pastilha cerâmica 10 X 10 cm, ref. STRUFALDI, Linha Ibérica, cor Amarelo (1420), assentados com argamassa colante LIGAMAX e rejuntamento com JUNTAPLUS LARGA, REF. ELIANE, na cor cinza escuro.



➤ PAREDES INTERNAS DAS COZINHAS E DOS DML's DA CANTINA E DO R.U.: As paredes das cozinhas receberão revestimento cerâmico em porcelanato branco acetinado qualidade "A" retificado, nas dimensões 35x70 referência Delta Bianco Acetinado ou similar. O rejunte empregado será tipo epóxi na cor branca.

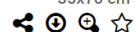


BIANCO-35 ACETINADO

Código: 2425

Indicação de uso: HT ⓘ

35x70 cm





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

➤ SOLEIRAS, PINGADEIRAS, PONTEIRAS DOS DEGRAUS DA ESCADA INTERNA E PASSA PRATOS DO R.U serão executadas em granito Cinza Andorinha.



➤ BANCADAS E DIVISÓRIAS DE SANITÁRIOS serão executadas em granito Preto São Gabriel.





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

OBSERVAÇÕES GERAIS DE INSTALAÇÃO:

A aplicação da argamassa deverá ser com desempenadeira de aço dentada. O assentamento será feito sobre a camada de regularização (sem cal) com argamassa de assentamento ACIII, com aditivos especiais e impermeabilizantes para colagem de revestimentos.

A dimensão das juntas será de acordo com os espaçamentos indicados pelo fabricante e conforme as paginações indicadas nos desenhos. Todas as peças serão perfeitamente alinhadas e niveladas conforme desenho fornecido pelo SEO. Não será aceita a colocação que não estiverem com estas especificações.

3.7.2 REVESTIMENTOS DE PISOS

3.7.2.1 *REGULARIZAÇÃO DO PISO*

Deverá ser realizada regularização de piso/base em argamassa traço 1:3 (cimento e areia grossa sem peneirar), espessura 3,0 cm, preparo mecânico.

3.7.2.2 *REVESTIMENTO EM PORCELANATO*

Os revestimentos de piso em porcelanato esmaltado estão descritos a seguir:

➤ PISO DE TODOS OS AMBIENTES INTERNOS IDENTIFICADOS COM A INFORMAÇÃO “PISO PORCELANATO” (Sanitários coletivos e acessíveis, exceto de funcionários, DML do Restaurante Universitário, escada interna de acesso ao mezanino): Porcelanato ref. Madrid Plata IN 73x73 do fabricante Delta, ou similar em dimensões e características, com bordas retificadas e superfície acetinada. Rejuntamento 3 mm na cor cinza, em tom igual ou mais próximo possível à cor do porcelanato. A contratada deverá fornecer laudo do fabricante atestando as características técnicas adequadas para instalação do produto no local, inclusive coeficiente de atrito.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL



O contrapiso deve estar alinhado, nivelado, seco, curado e limpo (livre de poeira e graxa). A aplicação da argamassa de assentamento **deve ser feita nas costas da placa e no piso**, com auxílio da desempenadeira dentada.

O assentamento será feito sobre a camada de regularização (sem cal) com argamassa de assentamento AC-III (devido às dimensões das peças), com aditivos especiais e impermeabilizantes para colagem de pisos e azulejos.

Umedecer o piso e a parte não esmaltada do porcelanato para executar o assentamento. A dimensão das juntas será de acordo com os espaçadores do fabricante e, com as paginações indicadas nos desenhos. Todas as peças serão perfeitamente alinhadas e niveladas conforme desenho a ser fornecido pelo SEO. Não será aceita a colocação que não estiverem com estas especificações.

Os rodapés das paredes do DML do R.U. que não receberem revestimentos cerâmicos de parede deverão ser necessariamente recortados da mesma peça ref. Delta, modelo Madrid Plata In 73 cm, cortados na altura de 8 cm.

OBS: Os degraus da escada interna de acesso ao mezanino receberão ponteiros em granito cinza andorinha, com frisos antiderrapantes.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

3.7.2.3 PISO EPÓXI AUTONIVELANTE

As áreas de refeitório do Restaurante e da Cantina, assim como o hall dos sanitários coletivos receberão a execução de piso Epóxi autonivelante, espessura 2 mm, na cor RAL 7046, incluso preparo do piso, lixamento, limpeza. ref. Viapol flowshield, Weg w-poxi hba 301, Polipiso poxcolor an, ou similar em qualidade.

As instruções a seguir são genéricas. A empresa deve consultar e seguir as instruções fornecidas nos manuais de uso e aplicação do produto escolhido.

Referências de produtos.

- Viapol

Flowprimer

Flowshield SL

- SIKA

Sikafloor

- WEG tintas

W-poxi primer

W-poxi auto nivelante

- Polipisos

Poxcolor Primer

Poxcolor AN

APLICAÇÃO

Condições ambientais

O ambiente deve ter temperaturas compreendidas entre 15°C e 35°C, umidade relativa do ar inferior a 80%. Estar totalmente isolado, evitando a possível contaminação por material pulverulento ou por ação de insetos. Temperaturas ambientes abaixo de 20 °C acarretará alteração na viscosidade do material diminuindo sua capacidade de fluidez, aplicabilidade, secagem e perda de brilho. Obs.: Qualquer aplicação fora das condições ambientais básicas, consultar o departamento técnico do fornecedor do produto.

Substrato

O substrato deve estar livre de patologias estruturais tais como: fissuras, empenamento, recalque, etc., ter resistência à aderência por tração superior a 1,0 MPa. A temperatura do substrato deve estar compreendida entre 15°C e 35°C, além de sua umidade estar correlacionada



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

ao tipo de primer a ser utilizado, para primer convencional a umidade deve estar abaixo de 7%. Temperaturas dos substratos abaixo de 15 °C acarretará alteração na viscosidade do material diminuindo sua capacidade de fluidez, aplicabilidade, secagem e perda de brilho. Obs.: Qualquer aplicação fora das condições físicas adequadas, consultar o departamento técnico do fornecedor do produto.

Preparo do substrato

O substrato deve passar por um processo de abertura de poros podendo ser através de: Processo mecânico: Politriz, lavadora mecânica com disco abrasivo, etc. Após esta etapa faça uma limpeza para remoção de partículas soltas, podendo esta ser feita através de um aspirador de pó seguido de uma passagem de pano umedecido com algum produto específico recomendado pelo fabricante. Outros métodos de limpeza podem ser utilizados desde que o resultado final seja o mesmo. O substrato deve estar isento de qualquer material que possa impedir a perfeita aderência do revestimento, tais como: óleos, graxas, contaminantes, resíduos ácidos ou bases.

Imprimação

A imprimação do substrato é sem dúvida uma das partes mais importantes para o processo de revestimento, a escolha do primer ideal está embasada em premissas do substrato, tais como: tipo, porosidade, aspecto físico, umidade, resistência, contaminação, pressão osmótica, etc.

Verificar com o fabricante qual o primer ideal, aplicando, em uma demão, raspado com espátula metálica lisa e rolo de lã de cerdas de 5 mm, próprio para aplicação de resina epóxi, caso necessário repita o processo. A escolha do processo executivo, tal como o consumo e número de demãos desta etapa, está extremamente relacionada com o know-how do aplicador.

Obs.: Para uma melhor compreensão conhecer a literatura técnica dos produtos de preparação de superfície.

Preparação do Produto

A mistura do produto deve ser feita conforme especificações do fabricante. De maneira geral deve ser realizada através de equipamento mecânico apropriado, tipo misturador dotado com hélice helicoidal. A mistura deve ser feita com o equipamento em rotação e seguindo a seguinte ordem: Componente A e Componente B, entre 1 a 2 minutos até sua perfeita homogeneização. Obs.: O produto deve ser aplicado imediatamente após a mistura. Mantê-lo em volume no balde ocasionará endurecimento acelerado e perda do material.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Aplicação

A aplicação deve ser executada por um aplicador treinado e habituado com o manuseio de produtos a base de epóxi. A aplicação do produto, normalmente, deve ser feita entre um intervalo de 12 horas a 24 horas após a aplicação do primer. Confirmar com o fabricante. Com uma desempenadeira metálica lisa, espalhe o produto por toda a superfície e, em seguida, passe um rolo de lã de cerdas de 5 mm, próprio para aplicação de resinas, efetuando passagens sucessivas até o total alastramento e perfeito acabamento, importante que o sentido de rolagem deve ser padronizado. Sugerimos um mínimo de duas demãos. Outra metodologia de lançamento é através de equipamento tipo “airless”.

Os ambientes com piso epóxi receberão previamente rodapés curvos executados em uretano, que deverão ser totalmente recobertos com a aplicação do acabamento epóxi.

3.7.2.4 PISO URETANO

As cozinhas do Restaurante e da Cantina, área de lavação, estoques, DML da Cantina, antecâmara e sanitário de funcionários receberão execução de piso uretano, espessura 4 mm, cor conforme memorial, incluso preparo do piso, lixamento, limpeza. ref. Sika ucrete mf, Weg w-poli ana 455r nobac, Polipiso endurit an, ou similar em qualidade.

As instruções a seguir são genéricas. A empresa deve consultar e seguir as instruções fornecidas nos manuais de uso e aplicação do produto escolhido.

Referências de produtos.

- Viapol
Flowfresh
- SIKA
Sikafloor
- WEG tintas
W-poli
- Polipisos
Endurit

APLICAÇÃO



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Condições ambientais

O ambiente deve ter temperaturas compreendidas entre 15°C e 35°C, umidade relativa do ar inferior a 80%. Estar totalmente isolado, evitando a possível contaminação por material pulverulento ou por ação de insetos. Temperaturas ambientes abaixo de 20°C acarretará alteração na viscosidade do material diminuindo sua capacidade de fluidez, aplicabilidade, secagem e perda de brilho. Obs.: Qualquer aplicação fora das condições ambientais básicas, consultar o departamento técnico do fornecedor do produto.

Substrato

O substrato deve estar livre de patologias estruturais tais como: fissuras, empenamento, recalque, etc., ter resistência à aderência por tração superior a 1,0 MPa. A temperatura do substrato deve estar compreendida entre 15°C e 35°C, além de sua umidade estar correlacionada ao tipo de primer a ser utilizado, para primer convencional a umidade deve estar abaixo de 7%. Temperaturas dos substratos abaixo de 15°C acarretará alteração na viscosidade do material diminuindo sua capacidade de fluidez, aplicabilidade, secagem e perda de brilho. Obs.: Qualquer aplicação fora das condições físicas adequadas, consultar o departamento técnico do fornecedor do produto.

Preparo do substrato

O substrato deve passar por um processo de abertura de poros através de equipamento mecânico tipo fresa, jato captivo, politriz, etc. O substrato necessita de pontes de reforço de ancoragem, tais como: juntas, ralos, canaletas, rodapés, etc. Esses reforços constituem-se na abertura de sulcos de dimensões mínimas de 0,5 cm de profundidade por 0,5 cm de largura, nos encontros ou paralelamente às interferências citadas acima. Após esta etapa, faça uma limpeza para remoção de partículas soltas, podendo esta ser feita através de um aspirador de pó seguido de uma limpeza com pano umedecido com etanol. Outros métodos de limpeza podem ser utilizados desde que o resultado final seja o mesmo. O substrato deve estar isento de qualquer material que possa impedir a perfeita aderência do revestimento, tais como: óleos, graxas, contaminantes, resíduos ácidos ou bases. O processo de preparo do substrato deve ser definido em função das suas condições e o tipo de imprimação a ser realizada. Em caso de dúvida consulte o Departamento Técnico do fabricante.

Imprimação – Aplique o primer de maneira uniforme utilizando uma desempenadeira metálica lisa, raspada e posteriormente rolado (rolo de lã de cerdas 5 mm). Respeitando um consumo mínimo de 1,5 kg/m². Este processo deve assegurar que toda a superfície fique



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

devidamente impermeabilizada. Dependendo do substrato recomendamos uma segunda demão do processo acima descrito.

Obs.: Para maiores informações, consultar a literatura técnica do produto ou entrar em contato com o Departamento Técnico.

Preparação do Produto

A mistura do produto deve ser feita conforme especificações do fabricante. De maneira geral deve ser realizada através de equipamento mecânico apropriado, tipo misturador dotado com hélice helicoidal. A mistura deve ser feita com o equipamento em rotação e seguindo a seguinte ordem: Componente A e Componente B, entre 1 a 2 minutos até sua perfeita homogeneização. Obs.: O produto deve ser aplicado imediatamente após a mistura. Mantê-lo em volume no balde ocasionará endurecimento acelerado e perda do material.

Aplicação

Com uma desempenadeira dentada espalhe o produto em uma única demão por toda a superfície homogeneamente e em seguida entre com o rolo fura bolha. Esta operação deve ser executada no intervalo de tempo entre 5 a 10 minutos no máximo; efetuando passagens sucessivas até o total alastramento e adensamento da resina.

RODAPÉS EM URETANO

Execução de Rodapé Uretano, altura 10 cm, com pintura epóxi, cor conforme memorial. ref. Sika ucrete wr, Polipiso endurit rp, ou similar em qualidade.

Referências de produtos.

- SIKA

Sikaucrete WR

- Polipisos

Endurit RP

Condições ambientais

O ambiente deve ter temperaturas compreendidas entre 15°C e 35°C, umidade relativa do ar inferior a 80%. Estar totalmente isolado, evitando a possível contaminação por material pulverulento ou por ação de insetos. Temperaturas ambientes abaixo de 20°C acarretará alteração na viscosidade do material diminuindo sua capacidade de fluidez, aplicabilidade, secagem e perda de brilho. Obs.: Qualquer aplicação fora das condições ambientais básicas, consultar o



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

departamento técnico do fornecedor do produto.

Condições físicas do substrato

O substrato deve estar livre de patologias estruturais tais como: fissuras, empenamento, recalque, etc., ter resistência à aderência por tração superior a 1,0 MPa. A temperatura do substrato deve estar compreendida entre 15°C e 35°C, além de sua umidade estar correlacionada ao tipo de primer a ser utilizado, para primer convencional a umidade deve estar abaixo de 7%. Temperaturas dos substratos abaixo de 15°C acarretará alteração na viscosidade do material diminuindo sua capacidade de fluidez, aplicabilidade, secagem e perda de brilho. Obs.: Qualquer aplicação fora das condições físicas adequadas, consultar o departamento técnico do fornecedor do produto.

Preparo do substrato

O substrato deve passar por um processo de abertura de poros podendo ser através de:

Processo manual: lixa

Processo mecânico: lixadeira.

O substrato necessita de pontos de reforço de ancoragem nas mudanças de ângulo de inclinação. Estes reforços constituem na criação de sulcos de dimensões mínimas de 0,5 cm de profundidade por 0,5 cm de largura. Após essa etapa faça uma limpeza para remoção de partículas soltas, podendo ser por meio de um aspirador de pó seguido de uma passagem de pano umedecido com etanol. Outros métodos de limpeza podem ser utilizados desde que o resultado final seja o mesmo. O substrato deve estar isento de qualquer material que possa impedir a perfeita aderência do revestimento, tais como: óleos, graxas, contaminantes, resíduos ácidos ou bases.

Imprimação

A imprimação do substrato é sem dúvida uma das partes mais importantes para o processo de revestimento e nesta situação em especial além da função convencional, tem o papel de auxiliar na aplicação do revestimento na vertical, portanto a escolha do primer ideal está embasada em premissas do substrato, tais como: tipo, porosidade, aspecto físico, umidade, resistência, contaminação, pressão osmótica, etc. Em condições ideais de substrato utilizar o Primer em uma demão, rolo com rolo de lã com cerdas de 5 mm, próprio para aplicação de resinas. A escolha do processo executivo, tal como o consumo e número de demãos desta etapa, está extremamente relacionada com o know-how do aplicador.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Obs.: Para uma melhor compreensão, conhecer a literatura técnica dos produtos de preparação de superfície.

Preparo do Produto

A mistura do produto deve ser feita conforme especificações do fabricante. De modo geral, a mistura do produto deve ser feita através de equipamento mecânico apropriado, tipo argamassadeira para materiais poliméricos. A mistura deve ser feita com o equipamento em rotação e seguindo a seguinte ordem: Componente A (pré-agitado), Componente B e Componente C, até sua perfeita homogeneização.

Aplicação

Com uma desempenadeira lisa, sobre pressão, lançar a argamassa sobre o primer em estado de gel, até alcançar um bom acabamento. Com o auxílio de rolo de lã execute passagem sucessivas para um melhor aspecto final.

3.7.2.5 *PISO CIMENTADO*

As escadas externas e escada interna de acesso ao reservatório receberão execução de piso cimentado, traço 1:3 (cimento e areia), acabamento rústico, espessura 2,0 cm, preparo mecânico da argamassa.

- Sobre o contrapiso limpo e nivelado, definir os pontos de nível;
- Lançar e espalhar a argamassa traço 1:3, procurando obter o máximo de adensamento contra a base;
- Nivelar com sarrafo e desempenar com desempenadeira de madeira.

Os pisos cimentados receberão acabamento de pintura com tinta acrílica, aplicação manual, em 3 demãos, incluso fundo preparador.

A varanda da cantina receberá piso em concreto polido mecanicamente.

3.7.2.6 *PISO TÁTIL ALERTA E DIRECIONAL EM PVC*

Nas áreas internas, a rota acessível e demais elementos táteis de piso identificados em projeto serão executados em PVC, 25X25 cm na cor amarela. O piso tátil direcional com sua



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

textura com seção trapezoidal e o piso tátil de alerta com superfície de relevo tronco-cônico, aplicados com cola resistente e adequada ao uso. Deverão ter suas, medidas, distâncias e disposição conforme preconizam as NBR 9050 e NBR 16537.



3.7.3 FORRO

ESPECIFICAÇÕES ESTRUTURA PARA FORRO EM PVC

A estrutura para sustentação do forro deverá ser executada com perfis metálicos galvanizados, fixados nas terças de cobertura até o nível final do forro. O espaçamento entre as estruturas de fixação do forro (longarinas) não deverá ser superior a 40 cm, conforme recomendação do fabricante. As longarinas serão fixadas em travessas situadas a cada 1,20 metro ou conforme espaçamento das terças de cobertura. As travessas, por sua vez, serão fixadas nas terças de coberturas por pendurais, posicionados a cada 1,20 m ou conforme espaçamento das terças de cobertura.

Recomenda-se, para a execução das longarinas e pendurais, a utilização de perfil cartola (aprox. 30 mm x 12 mm), em aço galvanizado, com espessura de 0,5 mm ou perfil quadrado (metalon) 15 mm x 15 mm, também em aço galvanizado com espessura de 0,5 mm. Para as travessas recomenda-se a utilização de montantes de drywall com 48 mm, visando proporcionar maior rigidez à flexão. Poderão ser utilizados outros tipos de perfis, mediante solicitação e autorizados pelo projetista e fiscalização, desde que garantam a mesma durabilidade e fixação.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL



Figura: Exemplo de perfil cartola e metalon para forro PVC.

É muito importante que a estrutura de sustentação esteja bem nivelada.

Antes do início da instalação do produto determine a posição de luminárias, ventiladores ou algum outro objeto. Estes devem ser fixados nas estruturas de sustentação do forro ou telhado e nunca diretamente no forro de PVC.

As régua em PVC deverão ser fixadas em todos os pontos onde estão situadas as longarinas ou guias, ou seja, a cada 40 cm, com parafuso dry wall, zincado, 4,2 mm x 13 mm ou rebites.

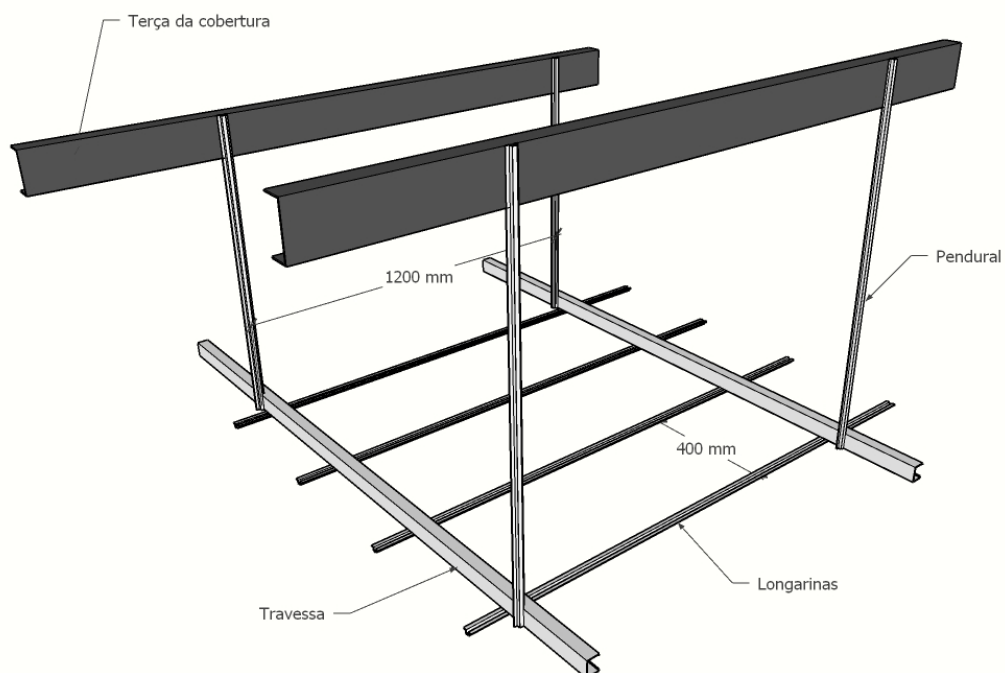
Para evitar ondulações devido a dilatação do PVC, deixe uma folga de 5 mm entre o forro de PVC e a extremidade do acabamento ou emenda.

O encaixe macho deve ficar voltado para o fundo do acabamento.

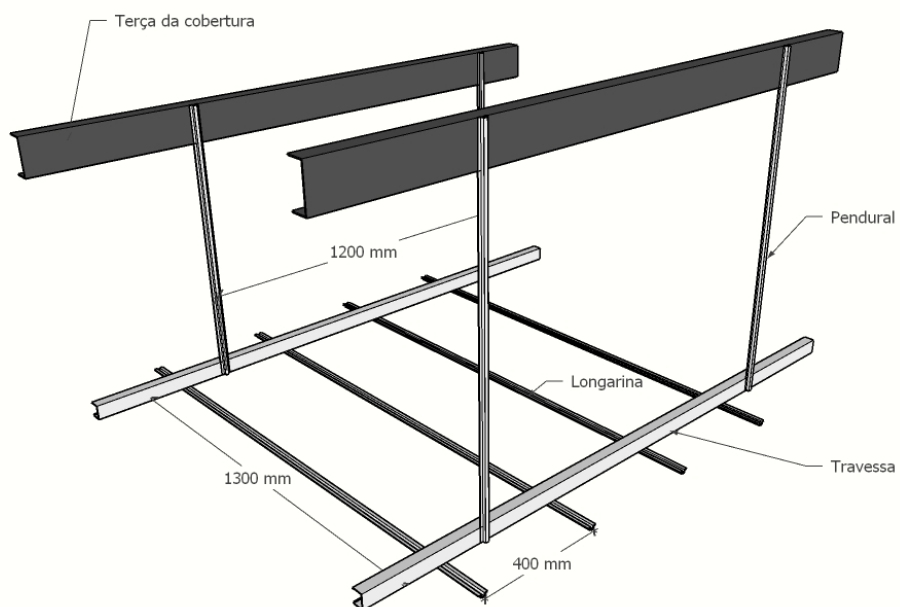
Abaixo, segue detalhe da situação (a), onde as travessas ficam no sentido perpendicular as terças de cobertura, e da situação (b) onde as travessas ficam no sentido paralelo as terças de cobertura. A orientação do forro está definida no projeto arquitetônico, bem como a localização das emendas.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL



(a)



(b)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

RODAFORRO COM PERFIL TIPO U

Utilizar como estrutura de fixação Perfil Cantoneira L, lisa, em aço galvanizado, 25 x 30 mm, e = 0,5 mm, para estrutura drywall, em todo o perímetro, fixado na parede a cada 60 cm com bucha S6 e parafuso em aço zincado. Essa cantoneira deverá estar nivelada com o restante da estrutura.



Figura: Exemplo de rodaforro tipo U

Fixar o rodaforro tipo U na cantoneira a cada 40 cm, com parafuso dry wall, zincado, 4,2 mm x 13 mm ou rebites. O acabamento deve ficar ajustado na parede, sem folgas.

EMENDAS

Na utilização da Emenda Rígida, a mesma deverá ser fixada na estrutura de sustentação do forro, pois ao contrário poderá comprometer a fixação, em virtude do peso do forro de PVC. A mesma deve ser fixada antes do início da instalação do forro de PVC. Para tanto, deverá prever no local da emenda, uma dupla de perfis cartola para a fixação da mesma ou outro tipo de perfil. As réguas do forro, segundo o fabricante, podem ser produzidas com 4, 5, 6 e 7 metros de comprimento. No projeto, estão indicados os locais de emendas. Avaliar o tamanho adequado a ser adquirido conforme o tamanho de cada pano para evitar perdas excessivas.



Figura: Exemplo de emenda rígida



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

3.8 BANCADAS, LOUÇAS, METAIS E EQUIPAMENTOS

3.8.1 LAVATÓRIOS DOS SANITÁRIOS E BANHEIRO ACESSÍVEIS

Nos sanitários e banheiro de funcionários acessíveis serão instalados lavatórios em louça com coluna suspensa, sendo modelo de referência o do fabricante DECA Linha Vogue Plus com dimensões 54 cm X 54 cm X 21 cm, na cor branco ref.L51.17, com coluna suspensa na cor branca ref. CS.1.17 ou equivalentes em qualidade e características técnicas.



3.8.2 CUBAS DOS SANITÁRIOS COLETIVOS

Nos sanitários coletivos masculino e feminino serão instaladas bancadas em granito Preto São Gabriel com cubas embutidas em louça, sendo modelo de referência o do fabricante DECA Cuba de Embutir Oval Branco com dimensões 39 cm X 30,5 cm X 13,5 cm, na cor branco ref.L59.17, ou equivalentes em qualidade e características técnicas.





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

3.8.3 BACIAS SANITÁRIAS ACESSÍVEIS

As bacias dos sanitários acessíveis ao uso de pessoas com deficiência serão em louça, tomando como referência o modelo do fabricante INCEPA, cód 1313100010100, linha acesso comfort bacia convencional sem abertura frontal, e Acabamento para válvula de descarga com duas teclas de acionamento, referência modelo DOCOL Acabamento para válvula de descarga Salvágua Square Cromado cód 00449506, ou equivalentes em qualidade e características técnicas. Os parafusos de fixação terão acabamento cromado e deverá ser instalado anel de vedação.



3.8.4 BACIAS DOS SANITÁRIOS COLETIVOS

As bacias dos sanitários coletivos masculino e feminino serão em louça, tomando como referência o modelo do fabricante INCEPA, Bacia Convencional Avant cód. 1173010010100, cor branco e Acabamento para válvula de descarga com duas teclas de acionamento, referência modelo DOCOL Acabamento para válvula de descarga Salvágua Square Cromado cód 00449506, ou equivalentes em qualidade e características técnicas. Os parafusos de fixação terão acabamento cromado e deverá ser instalado anel de vedação.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL



3.8.5 ASSENTOS SANITÁRIOS DAS BACIAS ACESSÍVEIS

Os assentos das bacias dos sanitários acessíveis serão em polipropileno, modelo referência do fabricante INCEPA Assento original em PP Confort cód. 3909840010100.





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

3.8.6 ASSENTOS SANITÁRIOS DAS BACIAS DOS SANITÁRIOS COLETIVOS

Os assentos das bacias dos sanitários acessíveis serão em polipropileno, modelo referência do fabricante INCEPA Assento original em PP Softclose fácil remoção cód. 9179880011100.



3.8.7 MICTÓRIOS DO SANITÁRIO COLETIVO MASCULINO

Os mictórios do sanitário coletivo masculino serão em louça na cor branca referência fabricante DECA, Mictório deca com sifão integrado para válvula embutida, branco, código M714.17 e Válvula de acionamento referência Válvula de Mictório Antivandalismo baixa pressão Pressmatic Compact 17015006 DOCOL, ou equivalentes em qualidade e características técnicas.





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL



3.8.8 TORNEIRAS DOS LAVATÓRIOS ACESSÍVEIS

Os lavatórios em louça dos sanitários acessíveis, internos dos sanitários coletivos e do banheiro acessível de funcionários receberão torneiras cromadas para lavatório de mesa, sendo o modelo de referência do fabricante DECA 1196.C.LNK Torneira de mesa bica alta para lavatório link **conforto** cromado com alavanca longa, ou equivalentes em qualidade e características técnicas.



3.8.9 TORNEIRAS DOS LAVATÓRIOS COLETIVOS

No lavatório do hall de sanitários coletivos feminino e masculino e no lavatório coletivo de mãos na entrada do Restaurante Universitário serão instaladas bancadas em granito Preto São Gabriel com torneiras cromadas para lavatório de mesa, sendo o modelo de referência do



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

fabricante DOCOL - Torneira para lavatório de mesa *pressmatic compact*, ou equivalentes em qualidade e características técnicas.



3.8.10 TORNEIRAS DE COZINHA

Nos tanques dos DML's e nas bancadas de cozinha sem identificação de “água quente” serão instaladas torneiras de parede cromadas, sendo o modelo de referência do fabricante DOCOL Torneira para cozinha de parede bica alta Gali Leed cromada com alavanca curta e acionamento manual ¼ volta, arejador, bica alta e giratória 360° com direcionamento de fluxo, ou equivalentes em qualidade e características técnicas. A certificação LEED do produto garante alta eficiência em economia de água por meio de arejadores e/ou restritores de vazão, atendendo às normas da certificação Green Building Council Brasil.



3.8.11 MISTURADORES DE COZINHA

Nas bancadas de cozinha com identificação de “água quente” serão instalados misturadores de parede cromados, sendo o modelo de referência do fabricante DOCOL



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Misturador bica alta de parede Gali Leed cromado com alavanca curta e acionamento manual $\frac{1}{4}$ volta, arejador, bica alta e giratória 360° com direcionamento de fluxo, ou equivalentes em qualidade e características técnicas. A certificação LEED do produto garante alta eficiência em economia de água por meio de arejadores e/ou restritores de vazão, atendendo às normas da certificação Green Building Council Brasil.



3.8.12 LAVATÓRIOS DE ASSEPSIA DE MÃOS

Nos ambientes Cozinha e Lavação do Restaurante Universitário e Cozinha da Cantina, os lavatórios representados com a indicação numérica “7” receberão lavatórios em inox para assepsia de mãos, com acionamento pelo joelho. Os lavatórios referência fabricante Tramontina tipo “Lavatório industrial de parede tramontina em aço inox com bica e válvula de acionamento com o joelho” são fabricados em aço inox AISI 304, acabamento acetinado, com válvula de acionamento por joelho e com bica com arejador inclusa, nas dimensões 40 cm X 28 cm X 40,5 cm (larg X alt X prof). Espessura do tampo e cuba: 0,6 mm. Espessura da estrutura: 0,8 mm. Capacidade: 7,5 l.





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

3.8.13 ESPELHOS DOS BANHEIROS

Em cada um dos banheiros acessíveis a pessoas com deficiência será instalado na parede oposta à bacia sanitária um espelho com dimensões 0,6 m X 0,90 m. No hall dos sanitários coletivos serão instalados na parede sobre os lavatórios espelhos com dimensões indicadas em projeto. Os espelhos cristal deverão ser resistentes à oxidação com espessura 4 mm devem ser parafusados com parafuso francês 16 mm em aço galvanizado comprimento de 45 mm e diâmetro 16 mm e cabeça abaulada (com botões cromados de acabamento). O espelho deve atender às normas ABNT NBR 7199/2016 e NBR14696/2008.

3.8.14 DISPENSERS

Em todos os banheiros serão instalados *dispensers* para toalheiro de papel interfolhado, papel higiênico em rolo grande e saboneteira com fixação por parafusos na cor branca, sendo o modelo de referência do fabricante Premisse Velox, ou equivalentes em qualidade e características técnicas.





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

3.8.15 TORNEIRA DE JARDIM



Torneira de parede jardim acionamento restrito referência modelo DOCOL Torneira angular de acionamento restrito 1122 Dn 15 ½.

3.8.16 CABIDES PORTA TOALHA/ ROUPA

Cada um dos banheiros acessíveis ao uso de pessoas com deficiência receberá um cabide gancho porta toalha/ roupa de parede cromado referência fabricante Astra ou similar. Cada um dos banheiros coletivos feminino e masculino receberá 8 cabides gancho porta toalha/ roupa de parede cromado referência fabricante Astra ou similar, sendo instalados um dentro de cada box individual e os demais na área de vestiário.





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

3.8.17 LIXEIRAS

Os banheiros acessíveis ao uso de pessoas com deficiência e cada um dos boxes com bacias sanitárias dos banheiros coletivos receberão lixeiras em inox com tampa basculante e volume de 5,5 litros, sendo o modelo de referência do fabricante Decorline Brinox, ou equivalentes em qualidade e características técnicas.



O hall dos sanitários coletivos feminino e masculino receberá na área dos lavatórios uma lixeira em inox com tampa basculante e volume de 28,17 litros, com dimensões de 25x60 cm para descarte de papel toalha, sendo o modelo de referência do fabricante Decorline Brinox, ou equivalentes em qualidade e características técnicas.





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

3.8.18 BEBEDOURO



O bebedouro acessível será instalado com a bica a 90 cm do nível do piso acabado e será de pressão, refrigerado, modelo 300 inox PDF ref. IBBL ou equivalente e superior em qualidade. Com teclas em braille tipo easy clean (desmontável para higienização) em carenagem plástica e tampo em aço inox 304 escovado. A vazão mínima será de 60 l/h e a temperatura de resfriamento de 10 graus.

3.8.19 CHUVEIRO

No banheiro de funcionários acessível ao uso de pessoas com deficiência será instalado chuveiro elétrico do tipo ducha com desviador de bloqueio automático que permite o fluxo de água somente no chuveirinho, sendo o modelo referência do fabricante Cardal, Ducha Florenza com mangueira/ desviador branco 7,8 KW 220 V, ou equivalentes em qualidade e características técnicas.





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

3.9 ACESSIBILIDADE

3.9.1 BARRAS DE APOIO

Os sanitários e banheiros acessíveis ao uso de pessoas com deficiência e os lavatórios dos sanitários coletivos feminino e masculino receberão barras de apoio e bancos conforme especificações a seguir e locais de instalação indicados nos detalhes do projeto arquitetônico.



Barras de apoio retas em aço inox 304 escovado para sanitário PCD com 40, 70 e 80 cm de comprimento de 1 1/4" e devem suportar a carga mínima de 1,5 kN ref. 1000.007 TECKINOX com canoplas no mesmo material e suporte de 150 kg, equivalente ou superior em qualidade, com as seguintes quantidades previstas:

Comprimento	Unidades	Local de instalação
40 cm	11	Lavatórios
70 cm	15	Bacias sanitárias e box chuveiro
80 cm	5	Bacias sanitárias



Barras de apoio horizontais, curvas, com 30 cm, fixas em aço inox 304 escovado para laterais dos lavatórios, nos locais indicados em projeto. Devem suportar a carga mínima de 1,5



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

kN ref. fabricante TECKINOX com canoplas no mesmo material e suporte de 150 kg, equivalente ou superior em qualidade, com uso previsto de 7 unidades.



Banco de apoio articulado em aço inox 304 escovado para sanitário PCD com dimensões de 70 cm X 45 cm, que suporte até 160Kg, para instalação nos boxes de chuveiro, ref. fabricante Total Acessibilidade ou similar, com uso previsto de 1 unidade nos banheiro acessível de funcionários.

3.9.2 ALARME AUDIOVISUAL SANITÁRIOS

Deverá ser instalado o alarme audiovisual intermitente sem fio - *wireless* com botoeiras antipânico com acionamento até 50 metros e informações visual e auditiva à prova d'água. A botoeira deverá ser também com alarme visual e sonoro. Os dispositivos devem atender ao descrito e ter cor que contraste com a de parede.



3.9.3 PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO DE AMBIENTES

Todos os ambientes de uso comum receberão placas de identificação visual e tátil em



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

acrílico, afixadas nas paredes ao lado das portas, contendo letras em alto-relevo e inscrições em *braille*, de acordo com os parâmetros estabelecidos pela NBR 9050/ 2020.

3.9.3.1 SANITÁRIO MASCULINO ACESSÍVEL

Serão instaladas duas (2) placas tamanho 15X20 cm com fundo em acrílico azul pantone 2925C, letras em alto-relevo branco e *braille* em inox, conforme modelo abaixo:



3.9.3.2 SANITÁRIO FEMININO ACESSÍVEL

Serão instaladas duas (2) placas tamanho 15X20 cm com fundo em acrílico azul pantone 2925C, letras em alto-relevo branco e *braille* em inox, conforme modelo abaixo:





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

3.9.3.3 SANITÁRIO COLETIVO MASCULINO

Será instalada uma (1) placa tamanho 15X20 cm com fundo em acrílico verde mais parecido possível com pantone 349, letras em alto-relevo branco e braille em inox, conforme modelo abaixo:



3.9.3.4 SANITÁRIO COLETIVO FEMININO

Será instalada uma (1) placa tamanho 15X20 cm com fundo em acrílico verde mais parecido possível com pantone 349, letras em alto-relevo branco e braille em inox, conforme modelo abaixo:



3.9.3.5 SANITÁRIO UNISSEX ACESSÍVEL

Será instalada uma (1) placa tamanho 15X20 cm com fundo em acrílico Azul Pantone 2925C, letras em alto-relevo branco e braille em inox, conforme modelo abaixo:



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL



3.9.3.6 PLACA COM NÚMEROS DE SALAS

Serão instaladas XX placas tamanho 25 X 5 cm, fundo em acrílico verde mais parecido possível com pantone 349 e números em alto-relevo branco e braille em inox, conforme imagem ilustrativa a seguir:



Produzir 18 placas com os números de salas:

001 (3 PLACAS)

002 (4 PLACAS)

003 (2 PLACAS)

004 (4 PLACAS)

005 (2 PLACAS)

006 (2 PLACAS)

007 (1 PLACA)

3.9.3.7 PLACA COM NOMES DE SALAS

Serão instaladas 33 placas tamanho 25 X 15 cm em acrílico branco com letras em alto-relevo na cor preta e braille em inox, conforme imagem ilustrativa a seguir:



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

SECRETARIA GERAL DA PRÓ-REITORIA DE ADMINISTRAÇÃO E INFRAESTRUTURA



Produzir 33 placas com os nomes de salas:

COZINHA (7 PLACAS)

LAVAÇÃO (4 PLACAS)

ESTOQUE (4 PLACAS)

ANTECÂMARA (2 PLACAS)

REFEITÓRIO (2 PLACAS)

SAÍDA (4 PLACAS)

DEPÓSITO DE BANDEJAS (1 PLACA)

ACESSO AO MEZANINO (1 PLACA)

ACESSO TÉRREO E SAÍDA (1 PLACA)

ACESSO AOS SANITÁRIOS (1 PLACA)

DML (3 PLACAS)

ATENDIMENTO (1 PLACA)

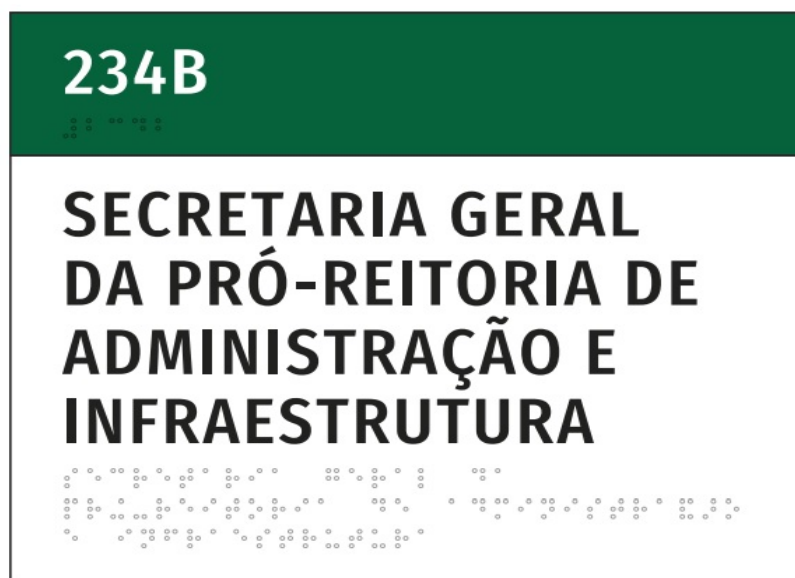
RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO (1 PLACA)

CANTINA (1 PLACA)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

A instalação das placas será feita através da combinação de uma placa de numeração verde com uma placa de nomenclatura branca, conforme imagem ilustrativa a seguir:



Deverão ser atendidas as especificações a seguir, assim como os itens relativos à comunicação de portas e passagens constantes na NBR 9050/ 2020.

- Aplicação com fita dupla face colada no verso referência fabricante 3M ou de qualidade equivalente;
- Devem estar localizadas na faixa de alcance entre 1,20 m e 1,60 m;
- Devem ser instaladas na parede ao lado da maçaneta, NUNCA na folha da porta;
- Devem ser afastadas 10 cm da porta;
- Em portas de duas folhas, deve ser aplicada no lado direito da esquadria;
- Quando não houver espaço suficiente ao lado da maçaneta, aplicar na parede adjacente.

3.9.3.8 PLACA COM PICTOGRAMA

Serão instaladas 02 Placas de Sinalização Visual com símbolo universal de acessibilidade Placa em inox, dimensões 15 cm x15 cm, com o símbolo internacional de acessibilidade, conforme a NBR 9050/ 2020, para ser afixada junto às portas de acesso da edificação (portas de entrada da Cantina e do Restaurante Universitário. Fundo na cor azul referência Pantone 2925 C



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

ou Munsell 10B5/10. Pictograma na cor branca.



– Etiqueta de identificação de nível para corrimãos



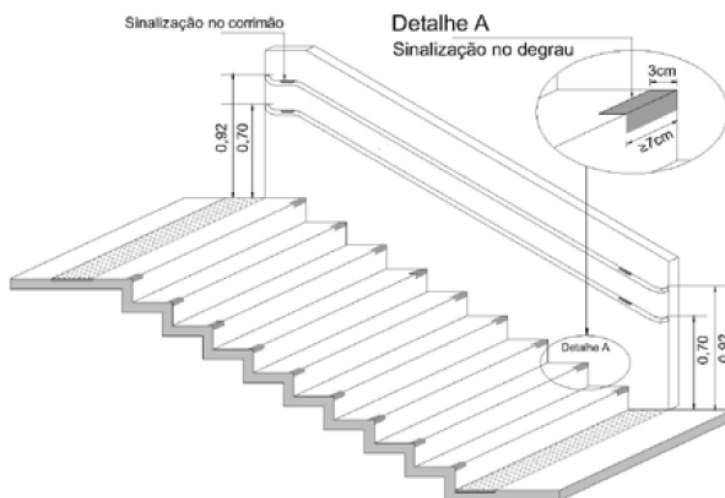
Etiquetas auto-adesivas em alumínio, dimensões (10 cm x3 cm) com inscrição em braille identificando o nível / pavimento, para aplicação em corrimãos, conforme NBR 9050/ 2020.

– Etiqueta de sinalização visual de degraus:

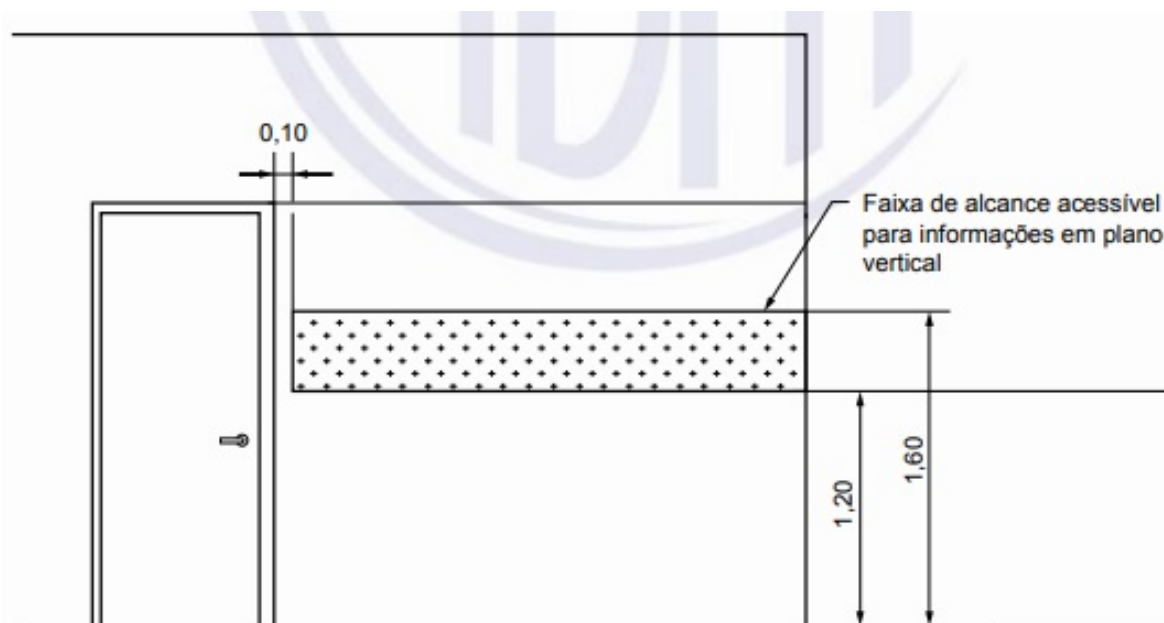
- Aplicada aos pisos e espelhos em suas bordas laterais e/ou nas projeções dos corrimãos, contrastante com o piso adjacente, preferencialmente fotoluminescente ou retroiluminado, conforme as opções demonstradas na Figura.
- Igual ou maior que a projeção dos corrimãos laterais, e com no mínimo 7 cm de comprimento e 3 cm de largura;
- fotoluminescente ou retroiluminada, quando se tratar de saídas de emergência e/ou rota de fuga.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL



As placas de sinalização de portas e passagens deverão seguir a indicação correta de instalação segundo NBR 9050/ 2020:





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

3.10 PAVIMENTAÇÃO EXTERNA

3.10.1 MEIO-FIO PRÉ-MOLDADO

Esta especificação tem por objetivo fixar as condições gerais e o método construtivo para a execução de meio-fio de CONCRETO.

O meio-fio utilizado será de concreto pré-moldado nas dimensões de 12x15x30x100cm (face superior x face inferior x altura x comprimento), rejuntado com argamassa 1:4 (cimento: areia).

Ao longo das bordas do subleito será aberta uma vala para colocação do meio fio, obedecendo ao alinhamento, perfil e dimensões estabelecidos no projeto. O fundo da vala deverá ser regularizado e apiloado.

Deverá ser colocado meio-fio rebaixado (cordões) para acabamento e proteção dos bordos da pavimentação que estejam em contatos com áreas não pavimentadas.

No local dos passeios se fará a colocação de terra até o nível superior dos meios-fios, que será nivelada e compactada com material de 1ª categoria (argila local).

O meio-fio pronto deverá ter a forma definida pelos alinhamentos, perfis, dimensões e seção transversal típica estabelecida pelo projeto.

3.10.2 PAVIMENTAÇÃO INTERTRAVADA

Calçada confeccionada em blocos de concreto intertravados, dim. 10 x 20 x 8cm, (resistência 35 Mpa). Assentado sobre coxim de areia de 5 a 8 cm. Observação: preparação da base deve ser considerado o nivelamento e estabilização com bica corrida ou brita graduada. Por fim a colocação da última camada de areia (4 ou 5 cm) para evitar recalque futuro. O assentamento deve ser iniciado do meio-fio em ângulos de 90 ou 45°. Após o procedimento anterior deve ser realizada vibração e colocação de areia fina para preencher os espaços das juntas.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Deverão ser aplicados pavers tipo PLACA dimensões de 20x 20 x 6 cm linha ALERTA e DIRECIONAL ref. MASKI PRÉ-FABRICADOS com 35 MPa na cor **AMARELA** conforme especificado em projeto arquitetônico.

3.10.3 PLANTIO DE GRAMA



A grama esmeralda será plantada no terreno do entorno da obra nos locais indicados em projeto e também na laje jardim do Bloco de Apoio.

O terreno destinado ao plantio será inicialmente limpo de todo o material prejudicial ao desenvolvimento e manutenção da vegetação, removendo-se tocos, materiais não biodegradáveis, materiais ferruginosos e outros. Os entulhos e pedras serão removidos ou cobertos por uma camada de aterro ou areia de, no mínimo, 30 centímetros de espessura. No caso de se utilizar o processo de aterro dos entulhos, o nível final do terreno deverá coincidir com o indicado no projeto, considerando o acréscimo da terra de plantio na espessura especificada. A vegetação daninha será totalmente erradicada das áreas de plantio.

A grama será fornecida em placas retangulares ou quadradas, com 30 a 40 centímetros de largura ou comprimento e espessura de, no máximo, 5 centímetros. A terra que a acompanha deverá ter as mesmas características da de plantio. As placas deverão chegar à obra já podadas, retificadas, compactadas e empilhadas, com altura máxima de 50 centímetros, em local próximo à área de utilização, no máximo com um dia de antecedência.

A terra de plantio será de boa qualidade, destorroada e armazenada em local designado



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

pela Fiscalização, no local de execução dos serviços e obras.

Após o nivelamento do terreno que receberá o plantio da grama, deverá ser espalhado uma camada de terra de plantio com aproximadamente 1,5 cm. Após a colocação da terra de plantio, as placas de grama serão assentadas por justaposição.

RECOMENDAÇÕES

- Nos taludes com inclinação muito acentuada deverá ser previsto o uso de estacas e malha de arame para fixação da grama até seu completo enraizamento com o solo local.
- Após o início do plantio a área deverá ser regada diariamente através de mangueiras, nos primeiros 60 dias.
- As áreas que apresentarem falhas deverão ser substituídas e replantadas.
- Os gramados deverão estar concluídos pelo menos 20 dias antes do pedido de recebimento provisório da obra.

Nome Científico: ZOYSIA JAPONICA

Nomes Populares: Grama-esmeralda, Grama-zóisia, Grama-zóisia-silvestre, Zóisia

Família: Poaceae

Categoria: Gramados

Clima: Equatorial, Subtropical, Temperado, Tropical

Origem: Ásia, China, Japão

Altura: menos de 15 cm

Luminosidade: Sol Pleno

Ciclo de Vida: Perene



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

3.11 ABRIGO DAS CISTERNAS

O abrigo das cisternas será executado em alvenaria de blocos de concreto e também com cobogós em concreto vazados, segundo especificações de projeto.

3.11.1 DETALHAMENTOS EXECUTIVOS

Execução dos furos e preparação do substrato

Marcar os locais dos furos no radier para ancoragem das barras verticais conforme a distância dos cobogós (2 unidades). Considerar 1 cm de junta. Executar os furos com broca 8 mm. A **profundidade mínima de ancoragem é de 10 cm**. Em seguida, fazer a limpeza com jato de ar (soprador ou aspirador), eliminando qualquer partícula solta. Realizar o mesmo procedimento para as barras horizontais a serem ancoradas nas colunas.

Preparo do adesivo

Utilizar **adesivo estrutural a base de resina epóxi bicomponente ou outro, desde que aprovado pela Fiscalização**. Seguir as instruções do fabricante quanto ao preparo do adesivo, tempo de utilização e tempo de cura.

Aplicação

O adesivo deve ser vertido no furo de modo que transborde um pouco após a introdução da barra. A peça a ser chumbada deve ser colocada lentamente e com leves movimentos de rotação, até atingir a profundidade determinada em projeto. Deixar as barras imóveis até a secagem do produto conforme instruções do fabricante.

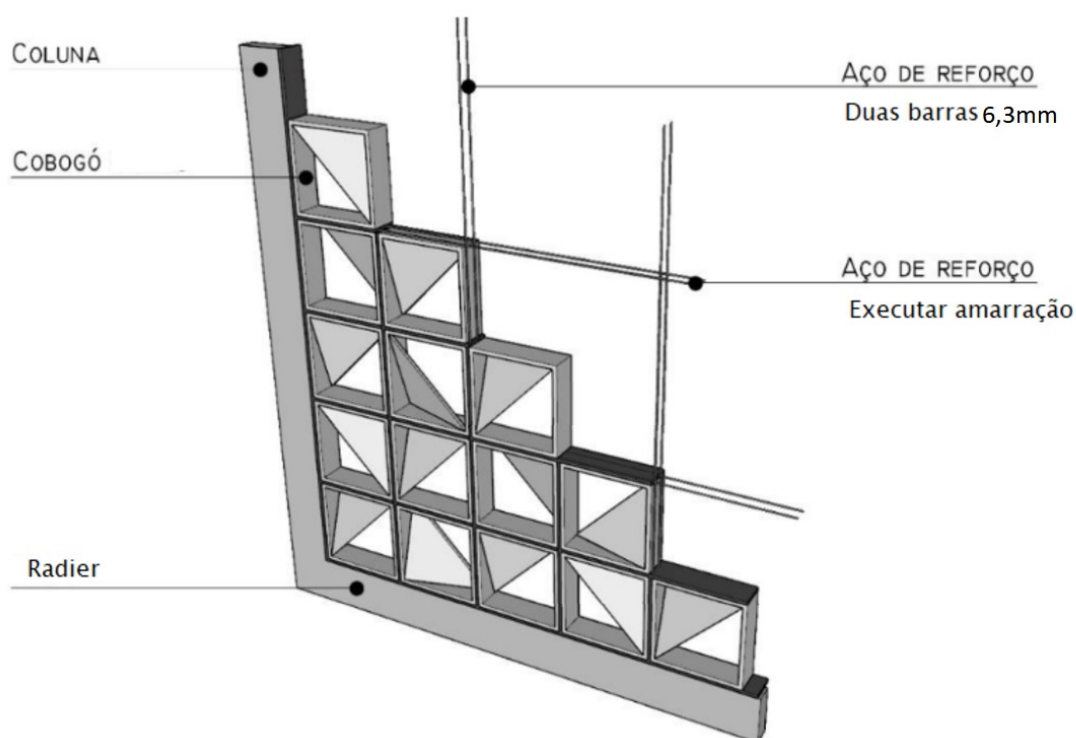


SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Assentamento dos cobogós

Deverá ser executado reforço com duas barras de aço CA-60 diâmetro de 6,3 mm a cada duas fiadas, tanto no sentido horizontal como no sentido vertical (vide imagem). As barras serão ancoradas no radier e nas colunas quimicamente, conforme especificações anteriores. Na viga superior deixar transpasse mínimo de 10 cm. No caso de emenda das barras por transpasse, este deve ter no mínimo 23 cm.

As colunas de acabamento que constam no projeto também devem ter suas barras longitudinais ancorados no radier ou na viga de fundação.



A área de assentamento deve estar nivelada e livre de sujeiras. É importante limpar a face de assentamento da peça. Para isso utilize escova com cerdas macias.

Os cobogós devem ser assentados com **argamassa colante do tipo AC-III**. Aplique a argamassa tanto na peça, quanto na área de assentamento. É importante utilizar argamassa



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

suficiente para a junta dos cobogós, aplicando-a em toda área de contato entre a peça e o local de fixação, evitando-se criar bolsas de ar. Posicione a peça no local que será fixado. Pressione a peça com as mãos (sempre limpas) em movimentos vibratórios. Indica-se também utilizar martelo de borracha para garantir melhor fixação. A espessura recomendada de junta é de 1 cm. Verifique o nível e prumo a cada cobogó colocado. Para manter maior uniformidade entre as juntas do cobogó, indica-se a utilização de espaçador para tijolo de vidro.

Após 20 minutos da colocação, limpe o excesso de argamassa e pode dar acabamento na junta com esponja umedecida e molde sulcador.

Não é recomendado erguer todas as fiadas de cobogó em um único dia, pois desta forma as fiadas mais altas podem esmagar a argamassa úmida das fiadas mais baixas. Indica-se 1 dia de intervalo a cada 4 fiadas de assentamento. É fundamental respeitar este tempo para que a argamassa colante cure inicialmente, enrijecendo o painel e possibilitando seguir com o assentamento das demais fiadas, evitando o risco de tombamento.

Viga superior e colunas de acabamento

Executados em concreto fck 25 MPa e com 4 barras de aço CA-50 diâmetro de 8 mm dispostas na parte inferior e superior (2+2) no caso da viga e uma em cada extremidade no caso das colunas, estribo de com ferro 5 mm a cada 30 cm

3.12 LIMPEZA PERMANENTE DE OBRA

Será considerado como limpeza final da obra o atendimento aos seguintes requisitos mínimos, sendo que todo o material necessário para tal será fornecido pela CONTRATADA:

Deverá ser removido todo entulho do local e o calçamento varrido. A cobertura deverá apresentar-se sem manchas ou salpicos. No término da obra deverá ser efetuada a limpeza geral e a desmobilização, sendo a obra entregue em perfeitas condições de uso.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

3.13 AS BUILT E MANUAL DE OPERAÇÃO

O manual de operação deverá ser entregue conforme as NBR14037 e NBR5674 ao final da obra. Antes da sua entrega provisória, a CONTRATADA deverá apresentar o respectivo como construído "*as built*" sendo que a sua elaboração deverá obedecer aos seguintes itens: representação gráfica, memorial descritivo e modificações.

A representação e descrição de como foi construído "*as built*" consistirá na expressão de todas as modificações, acréscimos ou reduções havidas durante a construção autorizadas pela SEO, cujos procedimentos tenham ocorrido de acordo com o previsto pelas disposições deste Memorial.

Após entrega dos referidos documentos, a obra será recebida em caráter provisório e definitivo, conforme artigo 73 da Lei 14.133/21.

Chapecó - SC, 31 de outubro de 2024.

Arq. Urb. Adriana Freitag Migott

CAU/BR A41125-6

SIAPE 2064671



**MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES Nº MEMORIAL DESCRITIVO PROJETO
ARQUITETÔNICO/2024 - SEO (10.55)**

(Nº do Documento: 22)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 28/11/2024 13:11)

DAIANE REGINA VALENTINI

SECRETARIO - TITULAR

SEO (10.55)

Matrícula: ###769#2

Visualize o documento original em <https://sipac.ufff.edu.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: **22**
, ano: **2024**, tipo: **MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES**, data de emissão: **27/11/2024** e o código
de verificação: **9606870fbd**



**MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES Nº MEMORIAL DESCRITIVO PROJETO
ARQUITETÔNICO/2024 - DAADM (10.55.01)**

(Nº do Documento: 5)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 20/08/2025 16:02)

SANDRA SALETE VILBERT

CHEFE - TITULAR

DAADM (10.55.01)

Matrícula: ###676#4

Visualize o documento original em <https://sipac.uffrs.edu.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: 5,
ano: 2024, tipo: **MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES**, data de emissão: 20/08/2025 e o código
de verificação: 530a28a86b



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL

SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

Rodovia SC 484, km 02, Fronteira Sul, Chapecó/SC.

(49)2049-3113 – seobras@uffs.edu.br

MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES

CLIMATIZAÇÃO, EXAUSTÃO E COIFAS

OBRA: RESTAURANTE E CANTINA UFFS.

ÁREA CONSTRUÍDA TOTAL: 1.064,58 m²

LOCALIZAÇÃO: Campus UFFS Passo Fundo – RS

Rua Capitão Araújo, 20 – Centro, CEP 99010-200

**SISTEMA ADOTADO: Climatização sistema mini split;
exaustão com ventiladores centrífugos e coifas com filtros
inerciais.**

**CAPACIDADE: climatização 15,75 TR, exaustão central 540
kg, rede 42.60 metros com 4 pontos de consumo.**

Responsável técnico: Eng. Mecânico Daniel Espig

CREA/SC: 114137-1



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Índice

1 APRESENTAÇÃO.....	3
2 NORMAS E REFERÊNCIAS.....	3
3 DESENHOS DE REFERÊNCIA E ANEXOS.....	3
4 CLIMATIZAÇÃO.....	4
4.1 Descrição dos ambientes climatizados.....	4
4.2 Definição do sistema de climatização adotado.....	4
4.3 Equipamentos do tipo Mini-Split.....	4
5 RENOVAÇÃO DE AR.....	6
5.1 Ventiladores.....	6
5.2 Difusores.....	7
5.3 Dutos.....	7
5.4 Tomada de ar externa.....	8
6 EXAUSTORES E COIFAS.....	8
6.1 Exaustores.....	8
6.1.1 Generalidades.....	8
6.1.2 Especificações do projeto.....	9
6.2 Registro corta fogo – Damper.....	10
6.3 Coifas.....	11
6.3.1 Generalidades.....	11
6.3.2 Parâmetros de emissão dos gases da exaustão descarregados na atmosfera.....	12
6.3.3 Filtragem inerciais.....	12
6.3.4 Filtragem inercial de alto desempenho.....	12
6.3.5 Tratamento de residual.....	13
6.3.6 Relação de coifas.....	13
6.4 Dutos.....	14
6.4.1 Portas de inspeção.....	15
6.4.2 Terminais de descargas.....	16
6.5 Documentação.....	16
7 CORTINA E CIRCULADORES DE AR.....	16
7.1 Cortina de ar.....	16
7.2 Circuladores de ar.....	16
8 GARANTIA DAS INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS.....	17
9 ENCARGOS DA EMPRESA CONTRATADA.....	17



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

1 APRESENTAÇÃO

Este memorial descritivo apresenta os princípios básicos e as normas de apoio que embasaram desenvolvimento do projeto executivo das instalações de CLIMATIZAÇÃO, EXAUSTÃO E COIFAS na obra do RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO E CANTINA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL, PASSO FUNDO – RS.

A contratada deverá executar todos os serviços relativos ao sistema descrito, conforme as normas vigentes. Mesmo que, não explicitamente descritos neste Memorial. Contudo, faz-se necessário antes de se iniciar qualquer atividade, confirmar as disposições, dimensões e trajetos por onde serão feitas as instalações de CLIMATIZAÇÃO, EXAUSTÃO E COIFAS, a fim de esclarecer qualquer dúvida oriunda do projeto.

AS INSTALAÇÕES DE CLIMATIZAÇÃO, EXAUSTÃO E COIFAS DEVERÃO OBRIGATORIAMENTE SEREM EXECUTADAS POR EMPRESA ESPECIALIZADA NESSE TIPO DE EXECUÇÃO, DEVENDO PARA TANTO SEREM APRESENTADAS ARTs ESPECÍFICAS, ACERVADAS JUNTO AO CREA, PARA CONFERÊNCIA PELOS FISCAIS DA OBRA.

2 NORMAS E REFERÊNCIAS

- a) ABNT NBR 16069: Segurança em sistemas frigoríficos;
- b) ABNT NBR 16401: Instalações de ar-condicionado – Centrais e unitário;
- c) ABNT NBR 14679: Sistemas de condicionamento de ar e ventilação – Execução de serviços de higienização;
- d) ABNT NBR 14518: Sistema de ventilação para cozinhas profissionais;
- e) Normas constantes no Projeto e das demais normas associadas e complementares;
- f) Demais Legislações: Federal, Estadual e Municipal.

3 DESENHOS DE REFERÊNCIA E ANEXOS

O memorial descritivo é complementado pelo seguinte desenho:

- ◆ CLI 01/06 PLANTA BAIXA – PAVIMENTO TÉRREO.
- ◆ CLI 02/06 PLANTA BAIXA – PISO TÉCNICO E MEZANINO.
- ◆ CLI 03/06 COBERTURA – DETALHES DESCARGA DE AR EXAUSTORES.
- ◆ CLI 04/06 CORTE AA E CC.
- ◆ CLI 05/06 DETALHE VENTILADORES VE01 E VE 02.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

- ◆ CLI 06/06 DETALHES EXAUSTORES: EX 01, 02, 03, 04, 05 E 06 – DETALHES COIFAS: CO 01, 02, 03, 04 E 05.

4 CLIMATIZAÇÃO

4.1 Descrição dos ambientes climatizados

Os ambientes a serem climatizados são especificados na Tabela 01, disponibilizada na sequência.

Item	Quantidade	Ambiente	Área Climatizada (m²)
1	3	Térreo	134,71
1.1	1	Cantina	102,05
1.2	1	Estoque RU	17,75
1.3	1	Estoque Cantina	14,71
2	4	Mezanino	154,23
2.1	1	Mezanino	154,23

Tabela 1. Ambientes a serem climatizados.

4.2 Definição do sistema de climatização adotado

Visando garantir o melhor nível de conforto térmico nos ambientes, com base na arquitetura e construção civil existente e considerando aspectos ligados aos custos envolvidos para instalação do sistema de climatização para os ambientes objetos deste projeto, optou-se pela utilização de equipamentos de ar-condicionado tipo Mini-Split.

O sistema projetado é de expansão direta com compressores inverter.

Para atender os ambientes climatizados este projeto especifica os equipamentos apresentados na Tabela 02:

Ambiente	Split Tipo	Capacidade (Btu/h)	Quantidade
Cantina	High wall inverter quente/frio	24.000	03
Estoque RU	High wall inverter quente/frio	18.000	01
Estoque Cantina	High wall inverter quente/frio	9.000	01
Mezanino	Cassete inverter quente/frio	30.000	03

Tabela 2. Capacidade dos equipamentos.

4.3 Equipamentos do tipo Mini-Split

Características Gerais: ciclo quente/frio, compressor INVERTER, com controle remoto



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

sem fio, com os modos de funcionamento: refrigeração, ventilação, aquecimento e desumidificação com display digital na evaporadora, com filtro para eliminação de poeira e odores.

- Capacidade de Refrigeração (Btu/h):
 - Modelo Split high wall – 24.000 Btu/h;
 - Modelo Split Cassete – 30.000 Btu/h;
 - Modelo Split high wall – 18.000 Btu/h;
 - Modelo Split high wall – 9.000 Btu/h.
- Gás Refrigerante: R32 ecológico.
- Gabinete: com gabinete de acabamento, próprio para uso aparente, sem dutos. O controle deverá ser sem fio. Os gabinetes das unidades condensadoras deverão receber acabamento adequado para instalação ao tempo, sendo que os mesmos deverão ser construídos em alumínio ou aço galvanizado com alta resistência a corrosão.
- Evaporador/Condensador: será composto por uma serpentina confeccionada com tubos de cobre sem costura e aletas integrais de alumínio, fixadas aos tubos por expansão mecânica, de forma a obter-se um perfeito contato. Deverá ser previamente testada contra vazamentos a uma pressão de 350 psi e ser equipado com distribuidor e coletores de fluido refrigerante.
- Ventilador: Na unidade evaporadora, serão do tipo centrífugo de dupla aspiração, com rotor do tipo “sirocco”. Para a unidade condensadora, o ventilador preferencialmente deverá ser do tipo axial, com descarga horizontal.
- Compressor: scroll/rotativo, instalado sobre isoladores de vibração. Será acionado por motor elétrico, protegido contra sobrecargas e adequado para tolerar variações de até 10% do valor nominal, o motor será refrigerado pelo fluxo de sucção de refrigerante. O compressor deverá ter garantia mínima de 03 (três) anos do fabricante.
- Circuito frigorígeno: será construído em tubos de cobre sem costura, com carga completa de refrigerante. Cada circuito deverá apresentar, no mínimo, os componentes relacionados nos itens a seguir, instalados em fábrica, ou pelo montador quando este for autorizado pelo fabricante sem que ocorra a perda de garantia do equipamento.
- Filtro secador;
- Pressostato de alta e baixa, com transdutor de pressão;
- Controle do fluxo de refrigerante através de válvula de expansão ou tubo capilar;
- Visor de líquido com indicador de umidade;
- Acumulador de sucção para linhas frigorígenas com comprimento equivalente superior a 20 metros;
- Válvulas de serviço capazes de interromper o fluxo de refrigerante e permitir a leitura de pressão, recolhimento e carga de gás, instaladas nas linhas de sucção e descarga do compressor.
- Bandeja de Recolhimento de Condensado: Será em chapa de aço ou em material antibactericida, com espessura mínima de 1,5 mm, montada com acentuado caimento em direção a ponto de coleta de drenagem, de forma a impedir radicalmente o acúmulo de água em sua superfície. A bandeja deverá ainda ser isolada termicamente com o mesmo material utilizado no gabinete.
- Modelo de Referência:

Modelo split high wall quente/frio INVERTER (24.000 Btu/h): Midea – 42AGVQI24M5 +



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

38AGVQI24M5, classificação energética mínima A;

Modelo split cassete quente/frio INVERTER (30.000 Btu/h): Fujitsu – AUBH30KRLB + AOBH30KBTB, classificação energética mínima A;

Modelo split high wall quente/frio INVERTER (18.000 Btu/h): Midea – 42AGVQI18M5 + 38AGVQI18M5, classificação energética mínima A;

Modelo split high wall quente/frio INVERTER (9.000 Btu/h): Midea – 42AGVQI09M5 + 38AGVQI09M5, classificação energética mínima A;

5 RENOVAÇÃO DE AR

Os seguintes ambientes vão contar com renovação de ar forçada por ventiladores centrífugos.

Item	Quantidade	Ambiente	População	Renovação (m³/h)
1.1	1	Cozinha RU	5	5700
1.2	1	Cozinha Cantina	2	5700
1.3	1	Estoque RU	1	300
1.4	1	Estoque Cantina	1	300

Tabela 3. Renovação de ar forçada.

5.1 Ventiladores

Os ventiladores são centrífugos, dupla aspiração de pás curvadas para frente, com estrutura em perfis de alta resistência e painéis em chapas de aço galvanizado com trilhos fixados à base inferior, fixados sobre coxins, diretamente ao piso.

Bases para motor com regulagem para esticamento das correias montadas sobre o próprio corpo do ventilador.

Painel de acesso ao acionamento que permite uma fácil abertura para conexões e manutenção da unidade. Fabricados com carcaças em chapas de aço galvanizado.

Rotores com pás múltiplas curvadas para frente, integralmente construídas em chapas de aço galvanizado.

Eixos em aço-carbono SAE 1045 retificado, com dupla ponta de eixo e rasgos de chaveta nas extremidades e no ponto de acoplamento ao rotor. Com tratamento por cobertura de verniz anticorrosivo

Mancais e rolamentos, com rolamentos autocompensadores projetados para uma vida útil média de 100.000 horas de funcionamento.

Painel de comando e acionamento, conforme previsto no projeto elétrico do prédio.

TAG	Quant.	Descrição	Área Climatizada (m²)
V.E. 01 e V.E. 02	02	Gabinete de Ventilação linha BBS, equipados com ventiladores centrífugo de dupla aspiração, pás curvas para	Polia regulável, motor elétrico IP55, flange de descarga, contraflange de descarga, ligação



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

		frente(SIROCO), com filtragem na aspiração do tipo F5, vazão de ar 6.000m ³ /h, pressão estática disponível 40mmCA, tensão de alimentação 380V/3F/60Hz e demais acessórios. Referência Berliner Luft modelo BBS 400.	flexível de descarga, coxins de borracha, gabinete com perfil e alumínio, pintura eletrostática no gabinete, porta filtro e filtro F5, porta de inspeção.
--	--	---	---

Tabela 4. Renovação de ar - ventiladores.

5.2 Difusores

Difusores de Insuflamento instalados sob o teto direto na saída do duto(sem plenum), com registro de lâminas opostas.

Fabricados em alumínio com acabamento anodizado natural, conforme relação da Tabela 05:

TAG	Quant.	Descrição
D.I. 01	02	Difusor de insuflamento em alumínio anodizado, 1 via, tamanho 3, com registro, vazão 300 m ³ /h. Modelo de referência DQE-11 + RG marca Tropical.
D.I. 02	06	Difusor de insuflamento em alumínio anodizado, 4 vias, tamanho 7, com registro, vazão 1900 m ³ /h. Modelo de referência DQE-41 + RG marca Tropical.

Tabela 5. Relação difusores

5.3 Dutos

Fabricação com chapa de aço galvanizada conforme dimensões de projeto e espessuras da Tabela 6.

Serão instalados no sistema de renovação de ar e exaustor E.X. 06. Também nas descargas externas de ar dos módulos ventiladores acima da cobertura, considerando para estas, a espessura padrão de mínima de (18).

Os dutos devem ser com juntas flangeadas e estanques, ou seja, aplicar na fabricação e instalação massa especial nas dobras e emendas. Vedar também as aberturas feitas para as passagens de dutos.

A conexão dos dutos com os exaustores devera ser feita com elemento flexível.

Bitola de chapas em aço galvanizado para fabricação dos dutos de ventilação			
Bitola	Espessura	Kg/m ²	Lado maior (mm)
26	0,48	4,426	até 300
24	0,64	5,646	310 a 750

Tabela 6. Espessura chapa dutos de ventilação



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

5.4 Tomada de ar externa

Fabricada totalmente em perfis de alumínio extrudados com acabamento anodizado natural, com tela colocada atrás das aletas fixas. Registro moldura em chapa de aço-carbono, aletas convergentes em alumínio, pintado com esmalte sintético na cor preto fosco. Moldura de filtragem de alumínio extrudado, anodizado na cor natural com elemento filtrante em fibra sintética, conforme relação da Tabela 7.

TAG	Quant.	Descrição
T.A. 01	02	Tomada de ar externo em alumínio anodizado, tamanho 100 x 60 cm, com registro e filtro, vazão 6.000 m³/h

Tabela 7. Tomadas de ar externo

6 EXAUSTORES E COIFAS

6.1 Exaustores

6.1.1 Generalidades

Ventiladores, do tipo centrífugo, deve ser de construção metálica, de simples aspiração, e o rotor de pás inclinadas para trás.

Sistema de transmissão mecânica, através de polia e correia, sem exposição de motores elétricos, caixa de ligação elétrica ou elementos de transmissão ao fluxo de ar de exaustão com vedação estanque a vazamento de líquidos.

As conexões dos ventiladores aos dutos de aspiração e descarga devem ser flangeadas e aparafusadas com o uso de elementos flexíveis. O material da conexão flexível deve ser incombustível e estanque a líquidos na superfície interna e com características mecânicas próprias para operar em equipamento dinâmico. Suas emendas longitudinais, além de estanques, devem ser transpassadas de no mínimo 75 mm. O material empregado deve propiciar no mínimo uma resistência ao fogo (TRRF) de 1 h de operação.

É vetado o uso de materiais plásticos e lonas têxteis não resistentes à temperatura de 400°C, enquanto que outros materiais fibrosos resistentes à temperatura de 400°C devem receber tratamento superficial que impeça a impregnação por óleos ou gorduras provocando gotejamento externo ao sistema.

A carcaça do ventilador deve ser de construção soldada em chapa de aço inoxidável com no mínimo 1,09 mm de espessura (número 18 MSG) ou chapa de aço-carbono com no mínimo 1,37 mm de espessura (número 16 MSG). Devem manter a estanqueidade, não pode ter frestas ou furos que permitam a saída do fluído.

Os ventiladores devem ser dotados de dreno e porta de inspeção, aplicados acima da linha de centro da voluta de forma a evitar vazamentos e infiltrações e dreno no ponto mais baixo do mesmo.

O compartimento onde for instalado o ventilador deve ser facilmente acessível e ter dimensões suficientes para permitir os serviços de manutenção, limpeza e eventual remoção,



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

incluindo plataforma nivelada para execução dos serviços. Se o ventilador estiver conectado a um duto enclausurado, este compartimento deve ter a mesma classe de resistência ao fogo que a do enclausuramento.

Todos os ventiladores instalados em paredes internas ou externas devem ser facilmente acessados com a utilização de uma escada de no máximo 2,0 m de altura, ou possuir uma plataforma de trabalho sob o ventilador ao qual se possa ter acesso com a utilização de uma escada de no máximo 6 m.

Toda instalação elétrica deve atender à NBR 5410, sendo que os motores elétricos devem ser do tipo totalmente fechados com ventilação externa (TFVE) e com grau de proteção mínimo IP 54 e classe B ou F de isolamento elétrico.

O ventilador deve, preferencialmente, ser instalado no final da rede de dutos ou o mais próximo possível desta, com a finalidade de diminuir o número de conexões pressurizadas, exceto nos casos dos ventiladores incorporados aos despoluidores atmosféricos ou extratores de gordura.

6.1.2 Especificações do projeto

Os ventiladores são centrífugos, simples aspiração de pás curvadas para trás, com estrutura em perfis de alta resistência e painéis em chapas de aço galvanizado com trilhos fixados à base inferior, fixados sobre coxins, diretamente ao piso.

Bases para motor com regulagem para esticamento das correias montadas sobre o próprio corpo do ventilador.

Rotores com pás múltiplas curvadas para trás, chapas de aço-carbono, soldados, com pintura em esmalte sintético, os cubos, rigidamente fixados ao rotor, construídos em alumínio fundido ou aço.

Eixos em aço-carbono SAE 1045 retificado, com dupla ponta de eixo e rasgos de chaveta nas extremidades e no ponto de acoplamento ao rotor. Com tratamento por cobertura de verniz anticorrosivo

Mancais e rolamentos, com rolamentos autocompensadores de uma carreira de esferas com fixação ao eixo por anel excêntrico, projetados para uma vida útil média de 40.000 horas de funcionamento.

Painel de comando e acionamento, conforme previsto no projeto elétrico do prédio.

TAG	Quant.	Descrição	Área Climatizada (m²)
E.X. 01	01	Ventilador aspiração simples, centrífugo, pás curvadas para trás, motor elétrico acoplado ao eixo por correias e polias, vazão de ar 1.900m³/h, pressão estática disponível 25mmCA, 1.262 RPM, tensão de alimentação 380V/3F/60Hz e demais acessórios. Referência Berliner Luft modelo GTS 355 Arranjo 09 – Rd0/BR90.	Base regulável, polia regulável, motor elétrico IP55, flange e contra flange de descarga, ligação flexível na aspiração para alta temperatura, coxins tipo mola, gaxeta da
E.X. 02	01	Ventilador aspiração simples, centrífugo,	



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

		pás curvadas para trás, motor elétrico acoplado ao eixo por correias e polias, vazão de ar 10.400m³/h, pressão estática disponível 40mmCA, 804 RPM, tensão de alimentação 380 V/3F/60 Hz e demais acessórios. Referência Berliner Luft modelo GTS 710 Arranjo 09 – LG0/BR90.	
E.X. 03	01	Ventilador aspiração simples, centrífugo, pás curvadas para trás, motor elétrico acoplado ao eixo por correias e polias, vazão de ar 6.500m³/h, pressão estática disponível 25mmCA, 1.175 RPM, tensão de alimentação 380 V/3F/60 Hz e demais acessórios. Referência Berliner Luft modelo GTS 500 Arranjo 09 – LG0/BR90.	
E.X. 04	01	Ventilador aspiração simples, centrífugo, pás curvadas para trás, motor elétrico acoplado ao eixo por correias e polias, vazão de ar 6.300m³/h, pressão estática disponível 40mmCA, 835 RPM, tensão de alimentação 380 V/3F/60 Hz e demais acessórios. Referência Berliner Luft modelo GTS 630 Arranjo 09 – LG0/BR90.	
E.X. 05	01	Ventilador aspiração simples, centrífugo, pás curvadas para trás, motor elétrico acoplado ao eixo por correias e polias, vazão de ar 3.500m³/h, pressão estática disponível 40mmCA, 1.511 RPM, tensão de alimentação 380 V/3F/60 Hz e demais acessórios. Referência Berliner Luft modelo GTS 400 Arranjo 09 – RD0/BR90.	
E.X. 06	01	Ventilador aspiração simples, centrífugo, pás curvadas para trás, motor elétrico acoplado ao eixo por correias e polias, vazão de ar 1.900m³/h, pressão estática disponível 25mmCA, 1.262 RPM, tensão de alimentação 380 V/3F/60 Hz e demais acessórios. Referência Berliner Luft modelo GTS 355 Arranjo 09 – Rd0/BR90.	

vedação, dreno, todo soldado(estanque), pintura. eletrostática no gabinete, porta de inspeção, protetor de eixos/polias/mancais/correias.

Tabela 8. Exaustores

6.2 Registro corta fogo – Damper

Como elemento de detecção e proteção ativa, instalar “Damper” tipo corta-fogo de acionamento eletromecânico, chave fim de curso e termostato tipo sonda blindada ou lâmina bi metálica, porém com limite superior de atuação de (144°C), no trecho junto à conexão da coifa com a rede de dutos para acionar sistema de proteção no quadro de comando, bloqueando a alimentação elétrica do sistema. O dispositivo de acionamento deve ser, prioritariamente, solenoide de corrente contínua e alternada com chave de fim de curso.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

TAG	Quant.	Descrição
D.P. 01	01	Damper corta fogo eletromecânico, tamanho 80 x 40 cm. Conforme previsto em projeto e especificado em memorial.
D.P. 02	01	Damper corta fogo eletromecânico, tamanho 50 x 50 cm. Conforme previsto em projeto e especificado em memorial.

Tabela 9. Registro corta fogo – Damper

6.3 Coifas

6.3.1 Generalidades

As coifas devem ser construídas em chapa de aço inoxidável, acabamento escovado, com no mínimo 0,94 mm de espessura (número 20 MSG).

Todo o perímetro das coifas e as partes inferiores dos suportes de filtros devem dispor de calhas coletoras dotadas de drenos tamponados para remoção eficiente de gordura e condensados, no mesmo material da coifa.

As coifas devem ser de construção soldada em todo o perímetro externo, além de todas as partes onde houver a possibilidade de acúmulo de gordura. A solda deve ser contínua, devendo se obter uma superfície interna de acabamento liso e estanque a vazamentos.

As fixações dos dispositivos internos das coifas não necessitam ser soldadas, porém devem ser seladas e com acabamento liso para evitar a impregnação de gordura e facilitar a limpeza.

A construção das coifas, molduras e suportes de filtros e emendas devem ser seladas para impedir a penetração de gordura e permitir a fácil acesso para limpeza destes, evitando-se pontos de passagem ou acúmulos de gordura em locais inacessíveis.

A conexão com a rede de dutos e acessórios deve ser feita através de solda contínua ou junção flangeada e aparafusada, empregando-se junta de vedação com material não combustível e que assegure a estanqueidade. Neste último caso, os captores devem ser providos de colarinhos com flanges fixados nos mesmos por solda contínua.

As luminárias das coifas e infraestrutura elétrica, quando utilizadas, devem ter carcaça de aço inoxidável ou de alumínio fundido, montadas sobre a superfície externa do captor, separadas dos produtos da exaustão de maneira estanque através de proteções de vidro resistente ao calor.

Coifas de parede devem ter a parte traseira bem ajustada à parede de forma a impedir a passagem de vapores de gordura por meio de frestas entre a coifa e a parede.

Para as coifas de parede ou ilha, devem ser estabelecidas cotas que ultrapassem no mínimo 0,15 m em cada direção do bloco ou equipamento de cocção nos lados livres, isto é, não adjacentes a paredes ou qualquer superfície de fechamento vertical incombustível. A altura entre a borda inferior do captor e a superfície de cocção não deve ser superior a 1,20 m.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

A distância vertical entre o equipamento de cocção e a borda inferior dos filtros deve ser superior a 0,50 m, sendo que para equipamento com chama exposta deve ser superior a 0,75 m.

6.3.2 Parâmetros de emissão dos gases da exaustão descarregados na atmosfera.

Os equipamentos e dispositivos utilizados para tratamento do ar exaurido devem atender as seguintes condições de emissões:

Como critério técnico de controle do padrão de qualidade do ar efluente de sistemas de exaustão de cozinhas profissionais, recomenda-se o padrão de emissão máxima para material particulado de 100 mg/m³ nas condições normais de temperatura e pressão, medidos conforme normas de amostragem de chaminé previstas nas NBR 10701, NBR 11966, NBR 10702, NBR 11967 e NBR 12019, e sob regime operacional mínimo de 90% da carga de produção dos equipamentos de cocção atendidos pelo sistema de exaustão.

Quanto à emissão de poli hidrocarbonetos aromáticos (PAH), o padrão de emissão máxima de 0,10 mg/m³ nas condições normais de temperatura e pressão deve também ser atendido.

6.3.3 Filtragem inerciais

Os filtros de primeiro estágio das coifas devem ser do tipo metálico, removíveis, laváveis e inercial e não podem ser removidos durante o funcionamento do sistema.

O filtro instalado nas coifas deve ser do tipo inercial, dotado de chicanas, instalado com ângulo de 45° a 60° com a horizontal, e que garanta o escoamento da gordura para calha coletora, assegurando a ausência de substância combustível acumulada. Os filtros dos captosres devem ser adequadamente fixados, de maneira a não haver frestas que permitam a infiltração de ar, bem como dispor de indicação clara do sentido de instalação, de maneira que as calhas das chicanas permaneçam posicionadas no sentido vertical.

O número de módulos filtrantes deve ser definido em função da vazão de ar prevista para o captor e da velocidade de face ou vazão de ar unitária adequada.

Os filtros inerciais devem ser fabricados em aço inoxidável, sendo recomendada a moldura para a chapa de bitola número 20 MSG e as canaletas na bitola número 24 MSG.

Devem ser adotados os procedimentos especificados na UL-1046 para construção, ensaio e certificação do desempenho destes filtros.

Os dispositivos extratores de gordura e despoluidores atmosféricos devem ser instalados considerando a condição de dispersão atmosférica da descarga dos gases conjugada com a classificação dos equipamentos de cocção empregados na cozinha. Não sendo aceito a utilização de quaisquer dispositivos que não atendam a norma e os parâmetros mencionados neste memorial.

6.3.4 Filtragem inercial de alto desempenho

Para as coifas C.O. 02, 04 e 05, os filtros inerciais devem ser de alto desempenho.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Não sendo admitido instalação de cartuchos com filtro tipo inercial convencional, “Mesh” ou Colméia.

Este sistema deve ter eficiência de filtragem comprovada, dentro dos padrões estabelecidos em norma para tratar o ar exaurido dos seguintes equipamentos:

Coifa C.O. 02, um fogão a gás industrial de 08 bocas e uma chapa a gás para grelhados de 120x55cm.

Coifa C.O. 04, um fogão a gás industrial de 04 bocas e um forno a gás de 120x98cm.

Coifa C.O. 05, uma fritadeira elétrica industrial.

Os cartuchos devem ser em inox, de fácil acesso, removíveis e laváveis.

6.3.5 Tratamento de residual

A solução adotada na depuração dos agentes poluentes fundamentam-se no princípio de ação sobre propriedades elétricas do fluxo ou combustão das frações orgânicas. A aplicação de novas tecnologias deve pautar-se pela estrita observância dos conceitos e requisitos constantes na seção 10 da ABNT NBR 14518:2020.

Sendo que, para este projeto foi adotado como solução para tratamento dos agentes poluentes pós filtros inerciais helicoidais, o sistema com luz ultravioleta.

Este sistema usa luz ultravioleta(UV) capaz de produzir ozônio para neutralizar os odores gerados pelos compostos orgânicos voláteis além de converter a gordura residual em substâncias inertes. Sua construção, a operação conjunta com o ventilador e a sua localização avaliada e certificada, no que se refere à segurança, de acordo com UL 710 C ou equivalente, com as seguintes características:

- Tempo de exposição adequado para reação química;
- Em nenhuma hipótese o usuário deve ficar exposto à luz gerada pelas lâmpadas UV de alta intensidade, as lâmpadas devem ser desenergizadas automaticamente para o acesso a inspeções.
- os ventiladores exaustores devem estar em operação confirmada por dispositivo de fluxo de ar, quando a luz UV-C estiver acionada devido à geração de ozônio causada pela UV-C.
- As lâmpadas UV-C devem ser trocadas periodicamente conforme sua vida útil sendo seu descarte classificado como resíduo classe IA;
- As lâmpadas UV-C devem ser limpas periodicamente, de acordo com as recomendações do fabricante.

6.3.6 Relação de coifas

TAG	Quant.	Descrição
C.O. 01	01	Coifa tipo parede em aço inox AISI 304 escovado, tamanho (CxLxA)120x115x50cm, vazão 1.900 m³/h, filtro inercial, iluminação LED(90W). Referência Melting Mult inercial. Conforme previsto em



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

		projeto e especificado em memorial.
C.O. 02	01	Coifa tipo ilha em aço inox AISI 304 escovado, caixote tamanho (CxLxA)260x230x50cm com tecnologia BACKFLOW. Vazão 9.425 m³/h, sistema de filtragem com cartucho e 4 estágios de filtro inercial helicoidal, tratamento residual com sistema de lâmpada UV-C(450 W), iluminação LED(360 W), colarinho de exaustão flangeado, calha de recolhimento de condensado rosqueada, compatibilidade com sistema de proteção ativo contra incêndio previsto. Referência Melting Multi Vortex e Mult UV(MULTVXIL 4E). Conforme previsto em projeto, norma e especificações do fabricante.
C.O. 03	01	Coifa tipo parede em aço inox AISI 304 escovado, tamanho (CxLxA)280x80x50cm, vazão 6.500 m³/h, iluminação LED(180 W). Conforme previsto em projeto e especificado em memorial.
C.O. 04	01	Coifa tipo ilha em aço inox AISI 304 escovado, caixote tamanho (CxLxA)290x160x50cm com tecnologia BACKFLOW. Vazão 5.664 m³/h, sistema de filtragem com cartucho e 4 estágios de filtro inercial helicoidal, tratamento residual com sistema de lâmpada UV-C(270 W), iluminação LED(360 W), colarinho de exaustão flangeado, calha de recolhimento de condensado rosqueada, compatibilidade com sistema de proteção ativo contra incêndio previsto. Referência Melting Multi Vortex e Mult UV(MULTVXIL 4E). Conforme previsto em projeto, norma e especificações do fabricante.
C.O. 05	01	Coifa tipo parede em aço inox AISI 304 escovado, caixote tamanho (CxLxA)200x80x50cm com tecnologia BACKFLOW. Vazão 3.350 m³/h, sistema de filtragem com cartucho e 4 estágios de filtro inercial helicoidal, tratamento residual com sistema de lâmpada UV-C(180 W), iluminação LED(180 W), colarinho de exaustão flangeado, calha de recolhimento de condensado rosqueada, compatibilidade com sistema de proteção ativo contra incêndio previsto. Referência Melting Multi Vortex e Mult UV(MULTVXIL 4E). Conforme previsto em projeto, norma e especificações do fabricante.

Tabela 10. Coifas, filtros e depuradores.

6.3.7 Outras soluções para tratamento do ar nas coifas

Outras soluções tecnológicas para tratamento do ar nas coifas podem ser admitidas, sob as seguintes condições:

- deve atender os critérios das normas relacionadas neste memorial e outras que se fizerem necessário;



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

- observar as condições de projeto dos ventiladores que estão dimensionados para os modelos de coifas relacionados na Tabela 10;
- caso a opção seja sistema de precipitadores eletrostáticos, observar projeto elétrico e sua previsão de carga no circuito de 1000W para cada uma das coifas C.O. 02, 04 e 05;
- apresentar proposta e projeto a fiscalização, que deve encaminhar a equipe técnica da SEO para aprovação;
- todos os custos relativos ao novo projeto, materiais, equipamentos e serviços necessários a compatibilização com as condições da obra são de responsabilidade da construtora(EXECUTORA);
- a proposta de nova solução deve ter equivalência técnica(eficiência) e financeira compatível com os equipamentos e materiais especificados no projeto e memorial descritivo;
- deve se ajustar ao cronograma da obra sem gerar atrasos ou aditivo de prazo.

6.4 Dutos

Os dutos devem ser fabricados com chapa de aço-carbono com no mínimo 1,37 mm de espessura (número 16 MSG) ou aço inoxidável com no mínimo 1,09 mm de espessura (número 18 MSG).

Todas as juntas longitudinais e as seções transversais devem ser soldadas e totalmente estanques a vazamentos de líquidos. As conexões do duto com captores e equipamentos, bem como as seções transversais de dutos, também poderão ser executadas através de flanges soldados aos dutos, utilizando-se junta de vedação estanque e com material não combustível. Os flanges devem ter espessura mínima igual ao do duto e as junções devem permanecer aparentes, permitindo a imediata detecção e eliminação de vazamentos.

A sustentação dos dutos deve ser feita por perfilados metálicos conforme previsto em projeto, dimensionados para atender às necessidades estruturais e da operação de limpeza nos mesmos.

Os suportes e acessórios, que não tenham contato com o ar de exaustão, fabricados em aço-carbono podem ser galvanizados ou pintados com tinta autoextinguível, a exemplo da tinta alumínio com teor de sólido superior a 25%.

Os dutos devem ser fabricados sem veias direcionais internas e de preferência com curvas de raio longo. Caso seja necessária a regulação de vazão da coifa, podem ser utilizados registros de regulação no colarinho da coifa ou do duto, sendo obrigatória a previsão de acesso interno ou portas de inspeção nesta seção da rede de duto.

Sempre que possível, os dutos devem ser montados de modo a manter declividade no sentido dos captores, de forma a facilitar a operação de limpeza dos mesmos. Devem ser evitadas depressões que favoreçam o acúmulo de gordura.

O ponto inferior de depressões e de trechos de dutos verticais ou quaisquer outros pontos de acúmulo de gordura devem ser providos de drenos tamponados para recolhimento desta, com facilidade de acesso para limpeza que garanta estanqueidade e resistência ao fogo no mínimo



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

iguais às do duto.

Todos os bocais de medição ou inspeção de capilares (no mínimo 01 no tramo principal do duto) devem ser metálicos, soldados ou flangeados no duto e com conexão metálica rosqueada assegurando a estanqueidade e o TRRF original do duto.

As mudanças de seção e perfil na rede dutos não podem gerar pontos de acúmulo de gordura e turbulência no fluxo de ar de exaustão, inclusive nas conexões com equipamentos dinâmicos (ventiladores).

6.4.1 Portas de inspeção

Os dutos devem ser providos de portas de inspeção com espaçamentos e dimensões capazes de permitir a inspeção e uma completa limpeza interna do duto. Portas de inspeção com dimensões mínimas de 0,15 m x 0,15 m. O acesso às portas de inspeção deve ser mantido permanentemente desobstruído.

As portas de inspeção devem ser instaladas nas laterais ou na superfície superior do duto, onde for mais facilmente acessível, devendo a sua borda inferior distar no mínimo 40 mm de todas as bordas externas do duto ou das conexões.

As portas de inspeção devem ser construídas com material de especificação idêntica à do duto, sendo providas de juntas de vedação estanques e com material não combustível. As portas devem ser fabricadas em aço-carbono ou aço inoxidável, devem ter colarinho soldado no duto e com flange para fixação com parafusos e porcas e não podem perfurar a parede do duto. Ver de talhe em projeto.

6.4.2 Terminais de descargas

Os terminais de descarga são todos sobre telhado sendo que: devem ser verticais, para os exaustores E.X. 01, 02, 04, e 05; para exaustores E.X. 03 e 06 a descarga sobre é horizontal. Deve ser observada a distância mínima de 1,0 m acima da superfície do telhado.

Os dispositivos para evitar a entrada de chuva no terminal de descarga do ar exaurido, estão detalhados em projeto e devem atender as normas referenciadas neste memorial.

6.5 Documentação

Desenvolvimento de projeto e apresentação a contratante para aprovação antes de iniciar quaisquer serviços de fabricação ou montagem.

Fornecimento de ART de fabricação e montagem da plataforma.

Entrega de manual de operação e manutenção.

Startup e treinamento operacional para no mínimo 03 pessoas indicadas pela contratante.

Entrega de projeto em arquivos DWG.

Entrega de plano de manutenção da plataforma.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

7 CORTINA E CIRCULADORES DE AR.

7.1 Cortina de ar

Instalação de cortina de ar, largura 2 metros sobre porta de entrada do restaurante universitário, conforme locação em projeto e descrição da Tabela 11

TAG	Quant.	Descrição
C.A. 01	01	Cortina de ar branca, com controle remoto, 2 metros, vazão mínima 2.900m ³ /h, ruído máximo 60Db, motor 1F - 60Hz – 0,37kW/220V. Referência marca Gallant modelo GCA20MSC-BR220. Conforme previsto em projeto e memorial.

Tabela 11. Cortina de ar

7.2 Circuladores de ar

Instalação de ventiladores para circulação de ar, no refeitório do restaurante universitário, conforme locação em projeto e descrição da Tabela 12.

TAG	Quant.	Descrição
V.E. 03	04	Ventilador axial oscilante de parede 03 pás, INMETRO: grade ø 65 cm; hélice ø 56 cm; vazão 1,31 m ³ /s; RPM máxima 1.430; velocidade variável com controle remoto. Motor 220v - 1F - 60Hz - 0,23kW. Referência marca Venti-Delta modelo Super 65. Conforme previsto em projeto e memorial.

Tabela 12. Circuladores de ar

8 GARANTIA DAS INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS

Deverá ser fornecido certificado de garantia de no mínimo um ano nas instalações e dois anos nos equipamentos, a contar da data de entrega da instalação em funcionamento. A garantia deve cobrir contra quaisquer defeitos de qualidade, fabricação ou montagem, exceto aqueles que se verificarem por não obediência às recomendações feitas pelo fornecedor. Assistência técnica local.

9 ENCARGOS DA EMPRESA CONTRATADA

São encargos da firma instaladora ou contratada responsável pela execução da instalação e objetos do presente projeto e memorial:

- Efetuar um levantamento in loco das condições locais atuais da obra;
- Conferir as tensões da alimentação elétrica local, medição das quedas de tensão ao acionar todos os equipamentos simultaneamente e fazer a medição e o balanceamento das correntes;
- Elaborar o Projeto executivo “As-Built”;



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

- d) Submeter as possíveis alterações de projeto e/ou especificações de equipamentos à aprovação da fiscalização e projetista;
- e) Indicar possíveis erros ou discrepâncias no projeto original, indicando alterações que se fizerem necessárias para o correto funcionamento do sistema;
- f) Submeter todos os equipamentos, não só de fabricação própria, mas também de fornecimento de terceiros, à vistoria do engenheiro fiscal, somente despachando-os para a obra após a sua aprovação;
- g) Efetuar sob sua exclusiva responsabilidade, o transporte horizontal e vertical dos equipamentos na obra, até as bases de assentamento;
- h) Executar a montagem de todos os componentes da instalação, devendo utilizar para isso, mão de obra de funcionários técnicos e especializados, credenciados, sob responsabilidade do engenheiro responsável, com a visita inicial, durante e no final à obra;
- i) Prestar toda assistência técnica, na execução de serviços complementares de obra civil, de elétrica, de hidráulica e de qualquer outra natureza;
- j) Colocar a instalação em operação, efetuando ajustes e regulagens necessárias;
- k) Todo o material será vistoriado pelo engenheiro fiscal na entrega final da instalação;
- l) Efetuar testes e medições dos níveis de ruído para cada equipamento acionado, conforme as normas (ABNT NBR 10152:2020);
- m) Efetuar testes e medições finais, para o efeito de entrega da instalação;
- n) Efetuar limpeza final da instalação, inclusive retoque de pintura, onde a mesma tenha sido danificada;
- o) Elaborar e entregar a fiscalização, manuais de operação e manutenção da instalação, complementados com catálogos e folhetos técnicos dos equipamentos;
- p) Retirar regularmente as sobras de obras e entulhos gerados;
- q) Treinar o pessoal designado pela UFFS para cuidar da instalação;
- r) Caso haja dano durante a instalação dos equipamentos especificados em projeto providenciarem o concerto e reparo de todo e qualquer equipamento, acessório ou estrutura física (alvenaria, divisórias, vidros, etc.) dos ambientes onde os equipamentos serão instalados;
- s) A executora ficará responsável pela substituição de moveis ou equipamentos quando comprovado eventual dano ou mau funcionamento nos locais onde serão executados os serviços ou outros relativos ao deslocamento do local;
- t) Quadro de comando completo conforme projeto elétrico e especificações dos fabricantes dos equipamentos.
- u) A EXECUTORA deverá elaborar o Plano de Manutenção, Operação e Controle – PMOC dos sistemas de climatização/exaustão, conforme Resolução 176 e Portaria 3523 da ANVISA, inclusive a emissão de ART específica.
- v) A EXECUTORA deverá providenciar, sob suas custas, a contratação de empresa especializada com fornecimento de materiais, equipamentos e mão de obra, para a



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

manutenção preventiva e corretiva, conforme especificado no PMOC, de todos os sistemas previstos neste memorial, pelo prazo mínimo de 01 (um) ano.

Chapecó, 02 de outubro de 2024.

Eng. Mecânico Daniel Espig
CREA/SC 114137-1
SIAPE 1940221



MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES Nº MEMORIAL CLIMATIZAÇÃO - 01-06/2024 - SEO
(10.55)

(Nº do Documento: 27)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 29/11/2024 10:45)

DANIEL ESPIG

ENGENHEIRO-AREA

DPCE (10.55.03)

Matrícula: ###402#1

Visualize o documento original em <https://sipac.uffrs.edu.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: **27**
, ano: **2024**, tipo: **MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES**, data de emissão: **29/11/2024** e o código
de verificação: **a896765a9f**



**MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES Nº MEMORIAL DESCRITIVO CLIMATIZAÇÃO,
EXAUSTÃO E COIFA/2024 - DAADM (10.55.01)**

(Nº do Documento: 6)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 20/08/2025 16:02)

SANDRA SALETE VILBERT

CHEFE - TITULAR

DAADM (10.55.01)

Matrícula: ###676#4

Visualize o documento original em <https://sipac.uffrs.edu.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: **6**,
ano: **2024**, tipo: **MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES**, data de emissão: **20/08/2025** e o código
de verificação: **64ea1c73a4**



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL

SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

Rodovia SC 484, km 02, Fronteira Sul, Chapecó/SC.

(49)2049-3113 – seobras@uffs.edu.br

MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES

INSTALAÇÕES DE GÁS (GLP)

OBRA: RESTAURANTE E CANTINA UFFS.

ÁREA CONSTRUÍDA TOTAL: 1.064,58 m²

LOCALIZAÇÃO: Campus UFFS Passo Fundo – RS

Rua Capitão Araújo, 20 – Centro, CEP 99010-200

SISTEMA ADOTADO: Central externa com recipiente transportável P45.

CAPACIDADE: central 540 kg, rede 42.60 metros com 4 pontos de consumo.

Responsável técnico: Eng. Mecânico Daniel Espig

CREA/SC: 114137-1



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Índice

1 APRESENTAÇÃO.....	3
2 NORMAS E REFERÊNCIAS.....	3
3 DESENHOS DE REFERÊNCIA E ANEXOS.....	3
4 APARELHOS DE QUEIMA DE GLP E CONSUMO PREVISTO.....	4
4.1 Aparelhos de queima.....	4
4.2 Consumo previsto.....	4
5 CENTRAL DE GLP.....	4
5.1 Caixa de controle e manobras.....	5
5.2 Gambiarra.....	5
6 CANALIZAÇÕES DE GÁS.....	6
6.1 Dimensionamento dos tubos.....	7
6.2 Caixa válvula de seção.....	7
6.3 Pontos de consumo.....	8
6.4 Ventilação permanente.....	8
7 MATERIAIS APLICÁVEIS NAS INSTALAÇÕES.....	8
7.1 Metálico ferrosos.....	8
7.2 Metálicos não ferroso.....	9
7.3 Materiais elastoméricos.....	9
7.4 Manômetros.....	9
8 ENSAIO DE ESTANQUEIDADE.....	9
9 PREMISSAS PARA AVALIAÇÃO E MANUTENÇÃO DA REDE.....	10
9.1 Documentação.....	11
9.2 Manutenção.....	11
10 OBRIGAÇÕES COMPLEMENTARES.....	11



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

1 APRESENTAÇÃO

Este memorial descritivo apresenta os princípios básicos e as normas de apoio que embasaram desenvolvimento do projeto executivo das instalações de GLP na obra do RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO E CANTINA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL, PASSO FUNDO – RS.

A contratada deverá executar todos os serviços relativos ao sistema descrito, conforme as normas vigentes. Mesmo que, não explicitamente descritos neste Memorial. Contudo, faz-se necessário antes de se iniciar qualquer atividade, confirmar as disposições, dimensões e trajetos por onde serão feitas as instalações de GLP, a fim de esclarecer qualquer dúvida oriunda do projeto.

AS INSTALAÇÕES DE GÁS GLP DEVERA OBRIGATORIAMENTE SER EXECUTADA POR EMPRESA ESPECIALIZADA NESSE TIPO DE EXECUÇÃO, DEVENDO PARA TANTO SEREM APRESENTADAS ARTs ESPECÍFICAS, ACERVADAS JUNTO AO CREA, PARA CONFERÊNCIA PELOS FISCAIS DA OBRA.

2 NORMAS E REFERÊNCIAS

- a) ABNT NBR 13523: Central predial de gás liquefeito de petróleo(GLP);
- b) ABNT NBR 15358: Rede de distribuição interna para gás combustível em instalações de uso não residencial de até 400 kPa – Projeto e execução;
- c) Resolução técnica CBMRS N° 01 DIRETRIZES BÁSICAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO 2022;
- d) ABNT NBR 13103 – Instalação de aparelhos a gás – Requisitos.
- e) Resolução RDC n° 50 de 21/02/2002 – ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária;
- f) Normas constantes no Projeto e das demais normas associadas e complementares;
- g) Demais Legislações: Federal, Estadual e Municipal.

3 DESENHOS DE REFERÊNCIA E ANEXOS

O memorial descritivo é complementado pelo seguinte desenho:

- ◆ GLP 01/01 PLANTA BAIXA PAVIMENTO TÉRREO – GÁS (GLP)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

4 APARELHOS DE QUEIMA DE GLP E CONSUMO PREVISTO.

4.1 Aparelhos de queima.

Serão servidos por gás canalizado da central os seguintes equipamentos.

Cozinha do restaurante universitário:

- ◆ Fogão baixa pressão, tipo industrial de centro com 08 bocas, 01 unidade;
- ◆ Chapa para grelhados, baixa pressão, lisa, 01 unidade.

Cozinha da cantina externa:

- ◆ Fogão baixa pressão, tipo industrial de centro com 04 bocas, 01 unidade;
- ◆ Forno industrial baixa pressão, tipo horizontal, 01 unidade.

4.2 Consumo previsto

Cozinha do restaurante universitário, **968,80 kcal/min:**

Fogão baixa pressão, tipo industrial de centro com 08 bocas: Modelo indefinido porém, com a previsão de consumo total de **744,80 kcal/min.**

Chapa para grelhados, baixa pressão: Modelo indefinido porém, com a previsão de consumo total de **224 kcal/min.**

Cozinha da cantina externa, **554,53 kcal/min:**

Fogão baixa pressão, tipo industrial de centro com 04 bocas: Modelo indefinido porém, com a previsão de consumo total de **288,80 kcal/min.**

Forno industrial baixa pressão, tipo horizontal: Modelo indefinido porém, com a previsão de consumo total de **265,73 kcal/min.**

CONSUMO TOTAL = 1.523,33 kcal/min

FATOR DE SIMULTANEIDADE = 85%

VALOR CALCULADO = 1.371 kcal/min

CONSUMO DE GÁS = 5,83 kg/h

CAPACIDADE DE VAPORIZAÇÃO P45 = 1,0 kg/h

CAPACIDADE CENTRAL = 12 P45 (06 + 06)

5 CENTRAL DE GLP

A central de GLP será composta de 12 cilindros P45, sendo 08 dedicados aos equipamentos da cozinha do restaurante universitário e 04 dedicados a cozinha da cantina externa.

Os recipientes devem atender a ABNT NBR 8460 e são classificados da seguinte forma:

- a) quanto a localização: de superfície;



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

- b) quanto ao formato: cilíndrico;
- c) quanto à posição: vertical;
- d) quanto à fixação: não fixos;
- e) quanto ao abastecimento: trocáveis.

A central de gás terá uma dimensão de 3,60 x 1,50 m, e deve ser executada conforme projeto estrutural(civil). O teto será de concreto, com declividade de 1% para o escoamento das águas. As paredes serão de alvenaria de tijolo de concreto ou cerâmico, rebocado interna e externamente com espessura final de 15 cm.

As portas serão do tipo aço galvanizado, estrutura tubular de 2" e tela ondulada malha 3/8" fio 14, abrindo para o exterior, com dimensão em projeto, 02 folhas, com seu encaixe feito de material incombustível.

O piso será em concreto desempenado.

No abrigo, sob as portas da central, será afixado:

- a) um cartaz com letras pretas sobre fundo amarelo com a inscrição "CUIDADO CENTRAL DE GÁS – ACESSO SOMENTE PESSOAS AUTORIZAS".
- b) um cartaz com letras pretas não menores que 50 mm sobre fundo amarelo com a inscrição "PERIGO – INFLAMÁVEL – NÃO FUME".

5.1 Caixa de controle e manobras

O abrigo para as 02 caixas de controle e manobra de alumínio será de 0,30 x 0,60 x 0,20 m e será instalada a uma altura de 1,00 m do piso externo e será sobreposto na própria parede externa da central de gás. Irá dispor de aberturas para ventilação na parte lateral. A tampa do abrigo será de vidro temperado anti-estilhaçante com 2 mm de espessura com a inscrição "EM CASO DE INCÊNDIO, QUEBRE O VIDRO E FECHER O REGISTRO" em letras com cor amarela, traço mínimo de 0,5 cm tamanho de 2x3 cm.

Este abrigo terá em seu interior: uma válvula reguladora de alta pressão de 1º estágio com pressão mínima de 0,35 kg/cm², máxima de 1,00 kg/cm² e vazão 15 kg/h; um manômetro para controle de pressão; um limitador de pressão máxima de 1,5 kg/cm²; duas válvulas de esfera de fecho rápido; duas uniões com acento cônico, um tee com redução e registro de esfera 1/2" com finalidade para o teste de estanqueidade.

5.2 Gambiarra

As 02 gambiarras serão de tubo de aço sem costura SCH-40 diâmetro 1" NPT e terão as seguintes peças: em cada cilindro uma válvula Pool de segurança, 01 cabeça de descarga, uma conexão flexível (pig-tail) (chicote) de borracha especial p/ G.L.P de 6,4 mm; "tredolet" com válvula de retenção e válvula esférica de fecho rápido.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

6 CANALIZAÇÕES DE GÁS

A rede primária, do regulador de 1º estágio até a conexão abaixo do ponto de consumo sob o piso, deve ser de tubo multicamada(PEX) diâmetro 26 mm. A subida para o ponto de consumo, será em cobre diâmetro 22 mm. Da central de gás até a edificação será enterrada. A prumada será localizada em local adequado e na passagem das vigas, se houverem será deixado uma tubulação de 40 mm com a finalidade de transpassar as prumadas, evitando que a canalização em nenhum ponto esteja sujeita as movimentações da estrutura do edifício. Os terminais de canalização nos pontos de consumo, serão afastados do piso, projetando-se, no mínimo, 5 cm acima do piso acabado e 3 cm para fora da parede, excetuando-se nestas medidas as roscas e flanges de ligação. e terá um caimento de 0,1 % mínimo no sentido do ramal geral (prumada).

Não devera ter emendas ou conexões nas tubulações multicamadas(PEX), enterradas ou embutidas. Único lugar onde vai ser admitido conexão enterrada, é abaixo dos pontos de consumo, onde o termina os tubos multicamadas e sobe o tubo de cobre para o ponto de consumo.

As canalizações de gás enterradas devem ter proteção contra corrosão da seguinte forma : Imprimação com pintura anticorrosiva (ref. Vitória SA612 ou Adeflex 612), revestimento com fita anticorrosiva (ref. Torofita c/ filme de 0,24 a 0,30 mm, tipo N-2238b - tipo I - norma Petrobras) e envelopamento do tubo em concreto, como proteção extra. Nas valas de escavação, deverá haver à 30 cm de profundidade uma fita de aviso em toda a extensão para evitar futuros rompimentos durante escavações.

As canalizações quando se apresentarem expostas, deverão ser pintadas na cor alumínio.

Na passagem pela viga, bem como quando a tubulação for embutida em alvenarias, deve estar totalmente encamisada, para evitar vazios que possam fazer bolsões de gás.

As canalizações:

- (a) Não podem passar por pontos de captação de ar para sistemas de ventilação e dutos de ventilação;
- (b) Devem ter um afastamento, no mínimo, de 2,0 m de para-raios e seus respectivos terras;
- (c) Não podem ser embutidas em paredes ou lajes de reservatório de água;
- (d) não deverão ficar em contato com dutos de ar condicionado, poços de elevadores e compartimentos destinados a passagem de tubulações (shafts);
- (e) Quando se apresentarem expostas, deverão ser pintadas na cor amarela;
- (f) A rede de distribuição não deve ser embutida em tijolos vazados ou outros materiais que permitam a formação de vazios no interior da parede;
- (g) Não devem passar ao longo de qualquer forro falso;
- (h) Não podem passar em todo e qualquer local que propicie o acúmulo de GLP vazado (subsolos, porões e locais de dimensões exíguas como entre pisos e tetos rebaixados).



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

6.1 Dimensionamento dos tubos

Restaurante universitário – circuito externo mais distante		
Comprimento equivalente em (m)	L =	14,15
Vazão corrigida em (m ³ /h)	Q =	2,057
P. logo após o regulador em (kPa)	PA =	100
P. no ponto de consumo em (kPa)	PB =	99
Densidade do GLP - (constante)	D =	1,8
Constante	K =	
Diâmetro interno da linha (mm), conforme ABNT NBR 15358:2020 Anexo A.1.1 (mm)	d =	12,9
Diâmetro comercial tubo multicamada(PEX) (mm)	d =	26

Cantina externa – circuito externo mais distante		
Comprimento equivalente em (m)	L =	47,5
Vazão corrigida em (m ³ /h)	Q =	1,1815
P. logo após o regulador (kPa)	PA =	100
P. no ponto de consumo (kPa)	PB =	99
Densidade do GLP - (constante)	D =	1,8
Constante	K =	
Diâmetro interno da linha (mm), conforme ABNT NBR 15358:2020 Anexo A.1.1 (mm)	d =	13,4
Diâmetro comercial tubo multicamada(PEX) (mm)	d =	26

6.2 Caixa válvula de seção

Na parede externa a cozinha da cantina será colocado um abrigo para uma válvula de fechamento rápido ¾”, um manômetro e uma união com acento cônico. O abrigo em alumínio, terá uma dimensão indicado em projeto, instalado a 30 cm do piso acabado. A portinha do abrigo não poderá ser chaveada e conterão sinalização na porta “Perigo Gás – Acesso somente pessoas autorizadas”. A portinhola deve ser em veneziana, ventilada.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

6.3 Pontos de consumo.

Os postos de consumo para GLP alocados conforme projeto, devem ficar afastados 15 cm do piso acabado, possuir: regulador de baixa pressão 2,8 kPa e 7 kg/h, válvula de fechamento rápido(esfera) ½” e mangueira metálica para gás de ½” x 120 cm.

6.4 Ventilação permanente.

Conforme ABNT NBR 13103, não há requisito mínimo de ventilação, visto que a relação entre volume dos ambientes e somatório de potências dos equipamentos é maior que 1,2 m³/kW. Sendo 1,4 m³/kW na cozinha da cantina e 1,9 m³/kW na cozinha do restaurante.

Desta forma as ventilações permanentes, estão assim previstas:

Na cozinha da cantina externa, a ventilação permanente está prevista no projeto arquitetônico, onde consta porta com veneziana ventilada(PAL2A), no acesso externo do ambiente.

Na cozinha do restaurante universitário, está previsto aberturas comunicando-se diretamente para o exterior, sendo uma inferior colocada junto ao piso, numa altura máxima de 0,80 m, e outra superior com altura mínima de 1,50 m do piso acabado, com dimensões de 20 x 20 cm, com grades venezianas de aletas. Ver detalhe de locação no projeto de gás.

7 MATERIAIS APLICÁVEIS NAS INSTALAÇÕES

7.1 Metálico ferrosos

Para condução do GLP, devem ser usados materiais metálicos ferrosos, conforme a seguir:

- a) tubos de aço-carbono, com ou sem costura, preto ou galvanizado, graus A ou B, próprios para serem unidos por solda, flange ou rosca, atendendo às especificações das ABNT NBR 5590 ou ABNT NBR 6321, API 5L ou ASTM A106/ A106M, com espessura mínima SCH 40;
- b) conexões de ferro fundido maleável, preto ou galvanizado, mínimo classe 150, conforme ABNT NBR 6925, com rosca de acordo com a ABNT NBR 12912;
- c) conexão coletor (liga de ferro maleável) com pressão de trabalho mínima de 1,7 MPa, com rosca conforme ABNT NBR 12912 e identificações indeléveis do fabricante;
- d) conexões de aço forjado que atendam às especificações da ASME/ANSI-B-16.9;
- e) conexões de compressão conforme DIN 3387-1, com pressão de trabalho de 1,7 MPa;
- f) conexões de aço flangeadas conforme DIN 3387-2 classe PN40 ou superior;
- g) conexões flangeadas conforme ASME B16.5, classe 300;
- h) tubo metálico flexível (aço inoxidável conforme ABNT NBR 5601) com pressão de trabalho de 1,7 MPa, com terminais soldados (aço inoxidável conforme ABNT NBR 5601) com rosca conforme ABNT NBR 12912 ou flangeado conforme ASME B16.5, limitado a 1,25 m de comprimento (medido de ponta a ponta) e aplicado somente nas interligações, com as identificações indeléveis do fabricante, pressão de trabalho, mês/ano e número de lote de fabricação;



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

- i) Não é permitida a utilização de tubos e acessórios de ferro fundido cinzento.

7.2 Metálicos não ferroso

Para condução do GLP, devem ser usados materiais metálicos não ferrosos conforme a seguir:

- a) tubos de cobre conforme ABNT NBR 13206, classe A ou I, para pressão de projeto de no mínimo 1,7 MPa, próprios para serem unidos por acoplamentos ou solda de ponto de fusão acima de 538 °C;
- b) conexões soldadas e roscadas de cobre e bronze conforme ABNT NBR 11720;
- c) tubo de condução de cobre flexível, sem costura, conforme ABNT NBR 14745, classes 2 e 3, somente nas interligações;
- d) tubo metálico flexível (ligas de cobre conforme ASTM B 135) com pressão de trabalho de 1,7 MPa, com terminais soldados (latão conforme ASTM B16) com rosca conforme ABNT NBR 12912, limitado a 1,25 m de comprimento (medido de ponta a ponta) e aplicado somente nas interligações, com as identificações indelévels do fabricante, pressão de trabalho, mês/ano e número de lote de fabricação;
- e) terminais de compressão de cobre e bronze tipo C, conforme ABNT NBR 15277, com pressão de trabalho de 1,7 MPa.

7.3 Materiais elastoméricos

Para condução de GLP devem ser usadas mangueiras de borracha para alta pressão que atendam às especificações de ABNT NBR 13419 (somente nas interligações).

7.4 Manômetros

Os manômetros utilizados na central de GLP devem ser dimensionados para atuar entre 25 % e 75 % de seu fundo de escala, classe de exatidão mínima B (3/2/3), conforme e ABNT NBR 14105-1.

8 ENSAIO DE ESTANQUEIDADE

A rede de alimentação deve ser submetida ao ensaio de estanqueidade com pressão pneumática de no mínimo 1,7 MPa ou com pressão hidráulica de no mínimo 2,55 MPa, por pelo menos 15 min, de acordo com o descrito a seguir:

- a) ensaio de estanqueidade não pode ser iniciado sem uma inspeção visual dos componentes da central e, particularmente, das juntas e conexões, para se detectar previamente qualquer tipo de defeito durante sua execução;
- b) todas as válvulas dentro da área de prova devem ser ensaiadas na posição aberta, colocando na extremidade um bujão para terminais com rosca ou um flange cego para terminais não roscados;
- c) deve ser considerado um tempo adicional de 15 min para estabilizar o sistema com base na temperatura ambiente, ou eventuais bolsas de ar na tubulação;



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

- d) a pressão deve ser aumentada gradualmente em faixas não superiores a 10 % da pressão de ensaio, dando tempo necessário para estabilizar a pressão;
- e) a pressão deve ser verificada durante todo o período de ensaio, não podendo ser observadas variações perceptíveis da medição; com instrumento de medição calibrado, de forma a garantir que a pressão a ser medida encontra-se entre 25% a 75% do seu fundo de escala, graduado em divisões não maiores que 1% do final de escala;
- f) se for observada uma diminuição significativa de pressão durante o tempo do ensaio, o vazamento deve ser localizado, identificado e reparado. Neste caso, a pressão de ensaio deve ser repetida;
- g) deve ser emitido um relatório do ensaio de pressão após a sua finalização e antes de se realizar a purga;
- h) uma vez finalizado o ensaio de pressão, deve-se fazer uma limpeza interior exaustiva da tubulação, por meio de jatos de ar comprimido ou gás inerte. Este processo deve ser repetido tantas vezes quantas sejam necessárias, até que o ar ou gás de saída esteja livre de água, óxidos, partículas e outras impurezas.

9 PREMISSAS PARA AVALIAÇÃO E MANUTENÇÃO DA REDE

Devem ser realizadas avaliações periódicas para manutenção na rede de GLP em períodos máximos de cinco anos, podendo variar para menos em função de riscos decorrentes das situações construtivas, das condições ambientais (em especial aquelas sujeitas à atmosfera corrosiva) e de uso, de acordo com registros históricos.

Em caso de indícios de vazamento de gás ou corrosão grave, deve ser realizada inspeção imediata e tomadas providências aplicáveis.

A avaliação periódica é realizada por meio de verificações na rede de GLP, destinadas a manter o correto desempenho de todos os seus componentes, constando também as providências a serem tomadas para execução da manutenção preventiva naqueles componentes que possuem vida útil preestabelecida ou que possivelmente poderiam apresentar problemas de fadiga, regulação ou funcionamento.

No caso de troca da empresa fornecedora de gás, troca de componentes, alteração da rede de alimentação ou constatação de desgastes críticos deve ser realizado teste de estanqueidade pneumático com 0,7 MPa mínimo.

A avaliação periódica deve registrar os resultados e as tarefas que devem ser executadas com a definição dos respectivos responsáveis, de forma que seja mínima a possibilidade de ocorrer alguma falha de qualquer dos componentes da rede de GLP, uma vez colocada em funcionamento.

A avaliação periódica tem como objetivo assegurar que a rede de GLP esteja com funcionamento adequado, garantindo que:

- a) a tubulação e os acessórios encontrem-se com acesso desobstruído e devidamente sinalizados;



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

- b) todas as válvulas e dispositivos de regulação e segurança estejam íntegros e operacionais;
- c) tubos, conexões e interligações com recipientes não apresentem vazamento;
- d) as tubulações estejam pintadas totalmente, inclusive com relação aos suportes empregados;
- e) os dispositivos de controle de pressão usados nas tubulações tenham sido verificados quanto à sua eficácia e ao seu funcionamento;
- f) sejam inspecionados os pontos com flanges e plugues/caps da rede.

O resultado da avaliação e manutenção deve ser registrado e deve estar disponível para verificação junto à documentação técnica da rede de GLP.

As pessoas que efetuam a manutenção dos sistemas de GLP devem ser profissionais capacitados, treinados sobre os perigos do sistema e procedimentos de manutenção e de ensaio aplicáveis à instalação.

Quando a central de GLP for desativada, deve-se observar o atendimento de condições de segurança e adotar ações, quando necessário, em relação aos recipientes, rede de alimentação, linha e a tomada de abastecimento remoto, quando existirem.

9.1 Documentação

Desenvolvimento de projeto e apresentação a contratante para aprovação antes de iniciar quaisquer serviços de fabricação ou montagem.

Fornecimento de ART de fabricação e montagem da plataforma.

Entrega de manual de operação e manutenção.

Startup e treinamento operacional para no mínimo 03 pessoas indicadas pela contratante.

Entrega de projeto em arquivos DWG.

Entrega de plano de manutenção da plataforma.

9.2 Manutenção

A contratada deve executar a manutenção preventiva da plataforma pelo período de 01 ano. Sendo que, este tempo começa a contar a partir do recebimento provisório da obra.

A manutenção preventiva compreende todos os procedimentos nas devidas periodicidades estabelecidas pelas normativas vigentes.

10 OBRIGAÇÕES COMPLEMENTARES.

- a) Responder as notificações no prazo estabelecido;
- b) Efetuar o fornecimento do objeto licitado dentro do prazo;
- c) Responsabilizar-se pela qualidade do bem fornecido, arcando com eventuais encargos decorrentes por descumprimento dessa obrigação;
- d) Toda e qualquer mão de obra a ser utilizada na instalação deverá adotar os padrões de



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

- segurança exigidos no campus;
- e) O sistema em referência constitui-se do fornecimento e montagem das centrais, postos de utilização e toda a rede de distribuição com suas curvas, conexões, cotovelos, buchas, suporte, além de outros materiais que se façam necessários para a entrega do sistema em funcionamento;
 - f) O sistema deverá ser entregue em perfeitas condições de funcionamento;
 - g) A garantia mínima dos itens que compuseram o sistema, contra qualquer defeito, será de 12 (doze) meses, contados do recebimento definitivo do objeto;
 - h) A garantia mínima do serviço de instalação será de 90 (noventa) dias, contados do recebimento definitivo do objeto;
 - i) Disponibilizar Assistência técnica qualificada para a realização de manutenção preventiva e corretiva do sistema instalado;
 - j) Todas as despesas de fretes, seguros, testes, ensaios, reinspeção e demais despesas que recaiam sobre o objeto da licitação, enviados para o conserto ou para substituição que estejam cobertos pela garantia serão suportados pelo contratado;
 - k) Quando os serviços técnicos forem prestados por uma empresa terceirizada pelo contratado, esta última terá responsabilidade solidária por todos os atos praticados pela empresa indicada, inclusive, quanto a não atendimento das solicitações da UFFS;
 - l) O não cumprimento da garantia e/ou assistência técnica, quando solicitada, acarretará sanções administrativas conforme disposto do edital;
 - m) Responsabilizar-se por todo e qualquer dano causado a Administração Pública em virtude da má realização do serviço;
 - n) Fornecer em duas vias impressa e meio digital em formato DWG o projeto atualizado conforme construído ("as built");
 - o) Fornecer laudo do ensaio de estanqueidade;
 - p) Registro de liberação da rede para utilização em carga;
 - q) Anotação de responsabilidade técnica (ART) de elaboração do projeto "as built", da execução da instalação e do ensaio de estanqueidade.

Chapecó, 02 de outubro de 2024.

Eng. Mecânico Daniel Espig

CREA/SC 114137-1

SIAPE 1940221



**MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES Nº MEMORIAL PROJETO GÁS GLP - 01-01/2024 -
SEO (10.55)**

(Nº do Documento: 28)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 29/11/2024 10:45)

DANIEL ESPIG

ENGENHEIRO-AREA

DPCE (10.55.03)

Matrícula: ###402#1

Visualize o documento original em <https://sipac.uffrs.edu.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: **28**
, ano: **2024**, tipo: **MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES**, data de emissão: **29/11/2024** e o código
de verificação: **138c8403f9**



**MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES Nº MEMORIAL DESCRITIVO INSTALAÇÕES DE
GÁS (GLP)/2024 - DAADM (10.55.01)**

(Nº do Documento: 7)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 20/08/2025 16:02)

SANDRA SALETE VILBERT

CHEFE - TITULAR

DAADM (10.55.01)

Matrícula: ###676#4

Visualize o documento original em <https://sipac.uffrs.edu.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: 7,
ano: 2024, tipo: **MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES**, data de emissão: 20/08/2025 e o código
de verificação: **246b65ae3f**



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL

SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

Av. Fernando Machado 108E, Centro, Chapecó-SC

(49)2049-3113 - seobras@uffs.edu.br

MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES
PROJETO PREVENTIVO CONTRA INCÊNDIO

OBRA:

RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO E CANTINA UFFS

CAMPUS PASSO FUNDO

ÁREA CONSTRUÍDA TOTAL: **1.064,58 m²**

ÁREA EXTERNA DE INTERVENÇÃO: **417,71 m²**

LOCALIZAÇÃO: **Campus UFFS Passo Fundo - RS**

Rua Capitão Araújo, 20

Resp. Técnicos: **Eng. Civil Fábio Corrêa Gasparetto**

CREA/SC 067.202-5



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Sumário

1	PREMISSAS DO PROJETO.....	3
1.1	Dados da obra:.....	3
1.2	Documentação do Projeto.....	3
2	classificação da edificação.....	4
2.1	Classificação da edificação quanto à ocupação:.....	4
2.2	Classificação da edificação quanto à altura.....	4
2.3	Classificação da edificação quanto ao grau de risco de incêndio:.....	4
3	SISTEMAs / medidas de segurança contra incêndio:.....	5
4	SAÍDAS DE EMERGÊNCIA (SE).....	6
4.1	Cálculo da população e largura das saídas:.....	6
4.1.1	<i>Restaurante Universitário</i>	6
4.1.2	Distâncias máximas a serem percorridas:.....	7
5	SISTEMA DE PROTEÇÃO POR EXTINTORES (SPE).....	8
6	CONTROLE DE MATERIAIS DE ACABAMENTO E REVESTIMENTO.....	11
7	SINALIZAÇÃO de emergência.....	11
7.1	Fixação.....	15
8	SISTEMA HIDRÁULICO PREVENTIVO.....	16
9	SEGURANÇA ESTRUTURAL CONTRA INCÊNDIO.....	19



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

MEMORIAL DESCRITIVO
PROJETO PREVENTIVO CONTRA INCÊNDIO

1 PREMISSAS DO PROJETO

1.1 Dados da obra:

Nome do edifício: Restaurante Universitário e Cantina

Localização: Rua Capitão Araújo, 20, Centro

Passo Fundo, RS – Universidade Federal da Fronteira Sul

Número de pavimentos: 02

Área total: 1.064,58 m²

Proprietário: Universidade Federal da Fronteira Sul

Responsáveis Técnicos: Engº Civil Fábio Corrêa Gasparetto
CREA/SC 067.202-5

1.2 Documentação do Projeto

Fazem parte desse projeto os seguintes documentos:

ART's de projeto

Memorial descritivo

Pranchas:

PCI 01/03

PCI 02/03

PCI 03/03

SHP 01/02

SHP 02/02



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

2 CLASSIFICAÇÃO DA EDIFICAÇÃO

2.1 Classificação da edificação quanto à ocupação:

Tabela 1 do Decreto nº 51.803 / 2014

Grupo: F

Ocupação/uso: Local de Reunião de Público / Local para refeição

Divisão: F-8

Descrição: Educação Superior – graduação e pós-graduação

CNAE: 5611-2/01 – Restaurantes e similares

2.2 Classificação da edificação quanto à altura

Tabela 2 do Decreto nº 51.803 / 2014

Tipo II – $H \leq 6,00$ m

2.3 Classificação da edificação quanto ao grau de risco de incêndio:

Tabela 3.1 e Tabela 3 do Decreto nº 51.803 / 2014

Carga de incêndio específica: 450 MJ/m²

Risco: Médio



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

3 SISTEMAS / MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO:

De acordo com as normativas do Corpo de Bombeiros do Rio Grande do Sul, Tabela 6F.3 do Decreto nº 51.803/2014 e Instruções Normativas, serão necessárias as seguintes medidas:

- a) Saídas de Emergência
- b) Extintores
- c) Sinalização de Emergência
- d) Controle de Materiais de Acabamento
- e) Segurança Estrutural em Incêndio
- f) Acesso de Viatura na Edificação
- g) Brigada de Incêndio
- h) Iluminação de Emergência (ver nota)
- i) Detecção de Incêndio (a critério do profissional)
- j) Alarme de Incêndio
- k) Hidrantes e Mangotinhos
- l) Isolamento de Risco
- m) Instalações de Gás Liquefeito de Petróleo

Notas Gerais:

c – É obrigatória a instalação de iluminação de balizamento nas saídas de emergência.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

4 SAÍDAS DE EMERGÊNCIA (SE)

4.1 Cálculo da população e largura das saídas:

4.1.1 Restaurante Universitário

a) Cálculo da população:

Tabela 1 – RT CBMRS nº 11 Parte 01/2016

Restaurante Universitário				
Ambiente	Classificação	Base de cálculo	Área (m²)	População
Refeitório	F-8	Assentos fixos * 1 pessoa por m²	354,72	134 pessoas * ou 355 pessoas
Cozinha e áreas de apoio (Restaurante Universitário)	F-8	1 pessoa por 7 m² (D)	69,29	10 pessoas
Mezanino	F-8	1 pessoa por m²	149,75	151 pessoas
Cantina	F-8	1 pessoa por m²	100,71	101 pessoas
Cozinha e áreas de apoio (Cantina)	F-8	1 pessoa por 7 m² (D)	64,04	10 pessoas
			Total	406 pessoas

* Para o cálculo da população no ambiente refeitório, ocupação F-8, será admitido o layout dos assentos fixos (permanente) apresentado em planta baixa.

b) Largura das portas:

O Restaurante Universitário possui três portas de saída com largura livre de 1,90 m (3 UP), 2,20 m (4 UP) e 0,98 m (2 UP), totalizando 9 Unidades de Passagem e atendendo a prescrição normativa.

Por questões de segurança, para o cálculo de pessoas foram desconsiderados os assentos fixos e utilizado o critério de pessoas/m².

$$516 (355+10+151) \text{ pessoas} / 100 = 5,16 \text{ UP} \approx 6 \text{ UP}$$

A Cantina possui 1 (uma) porta de saída com largura livre de 1,80 m (3 UP), totalizando 3 Unidades de Passagem e atendendo a prescrição normativa.

$$111 \text{ pessoas} / 100 = 1,11 \text{ UP} \approx 2 \text{ UP}$$

c) Largura dos acessos



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Mezanino

$$151/100 = 1,51 \text{ UP} \approx 2 \text{ UP} = 1,10 \text{ m}$$

O Mezanino possui acesso com largura de 1,50 m.

Restaurante Universitário e Cantina

O Restaurante Universitário possui três acessos para um local seguro com larguras de 2,50 m (4 UP) e 1,44 m (2 UP), e 1,90 m (3 UP) totalizando 9 Unidades de Passagem e atendendo a prescrição normativa.

$$295 \text{ pessoas} / 100 = 2,95 \text{ UP} \approx 3 \text{ UP}$$

A Cantina possui um acesso com 1,80 m (3 UP).

$$111 \text{ pessoas} / 100 = 1,11 \text{ UP} \approx 2 \text{ UP}$$

d) Largura da escada:

$$151 / 75 = 1,8 \text{ UP} \approx 2 \text{ UP} = 1,10 \text{ m}$$

A edificação possui uma Escada Não Enclausura com largura de **1,22 m**, para atender o Mezanino.

4.1.2 Distâncias máximas a serem percorridas:

*A Tabela 3 da RT 11/2016 determina as distâncias máximas permitidas. Para edificações sem chuveiros automáticos e sem detecção automática de incêndio, a **distância máxima** a ser percorrida até um local seguro (área externa) é de **50,00 metros**.*

Para encontrar as distâncias máximas a serem percorridas na edificação foi considerado o caminho mais distante, conforme apresentado no projeto.

a) Piso de descarga

No pavimento de descarga, as distâncias máximas a serem percorridas até um local seguro (área externa) são menores do que 50,00 metros.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

b) Mezanino

As distâncias máximas a serem percorridas até um local seguro (área externa) são menores do que 50,00 metros, atendendo as prescrições normativas. No caso do mezanino está sendo considerado a mesma distância máxima a ser percorrida no Piso de Descarga devido existência de uma escada não enclausurada. Resumindo, foi considerado o caminhamento do ponto mais afastado do mezanino até o local seguro (área externa) no pavimento de descarga, **inclusive** o percurso da escada.

5 SISTEMA DE PROTEÇÃO POR EXTINTORES (SPE)

Para o risco de incêndio médio (450 MJ/m^2), é necessário uma unidade extintora para a distância máxima a ser percorrida de 20 m.

Adotou-se extintores portáteis do tipo: Pó Químico para classes de fogo A, B, C, carga 6 kg, capacidade extintora 4-A:40-B:C dentro da edificação e 02 extintores 20-B:C fixados na Central de gás.

Segue abaixo as quantidades e especificações apresentadas em projeto:

Pavimento	Número de extintores	Tipo de extintor	Classe de fogo	Capacidade extintora
Térreo	03	Pó Químico	A, B e C	4-A:40-B:C
Mezanino	02	Pó Químico	A, B e C	4-A:40-B:C
Laje técnica	01	Pó Químico	A, B e C	4-A:40-B:C
Central de gás	02	Pó Químico	B e C	20-B:C



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Fig. 01 – Detalhe fixação extintores

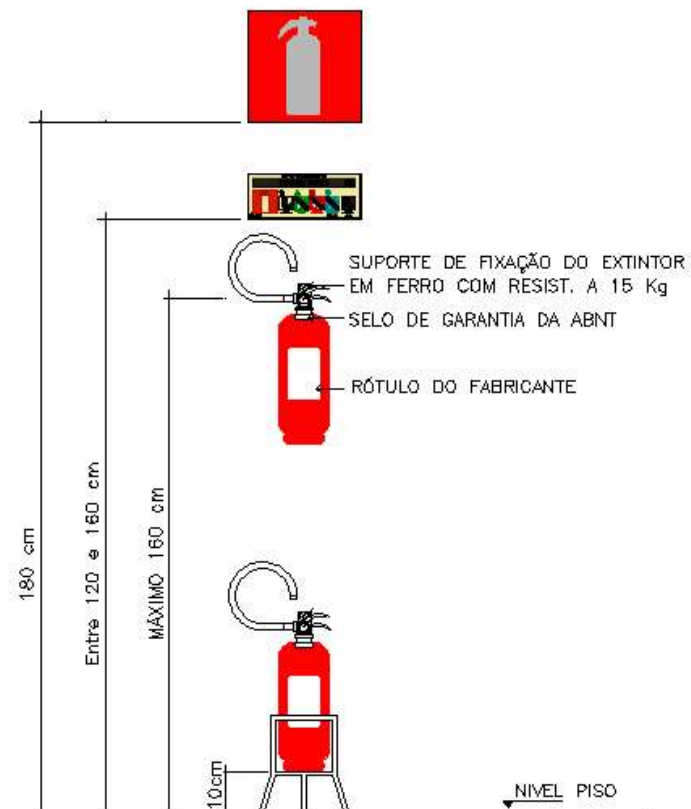
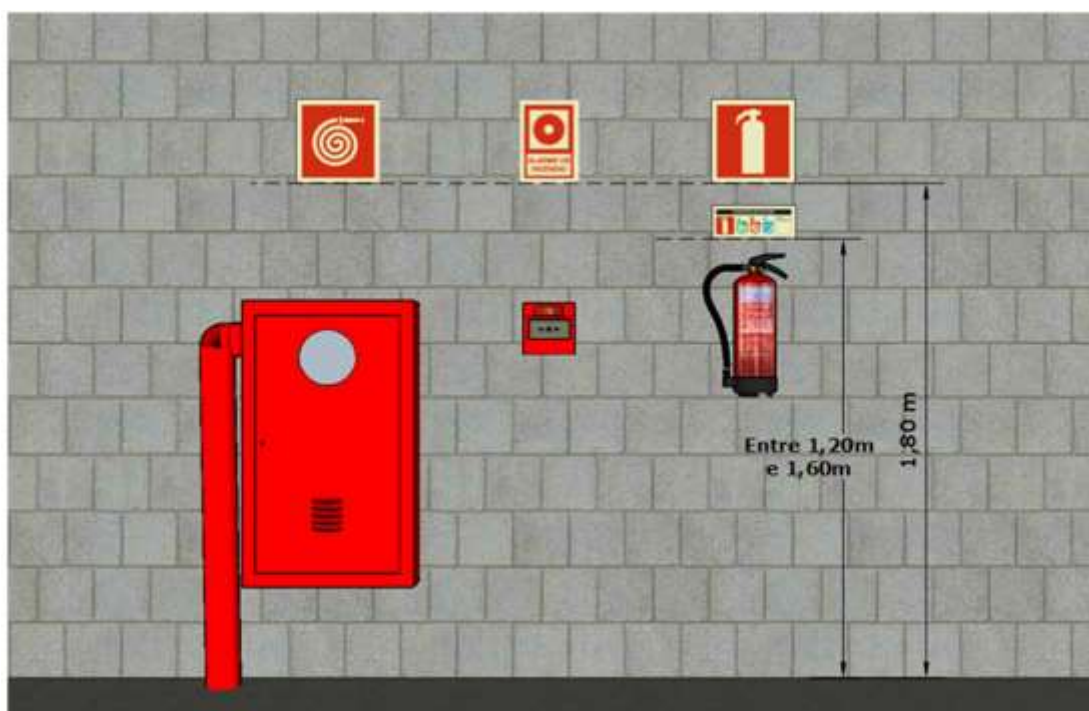


Fig. 02 – Placas de sinalização dos equipamentos



Fonte: RT CBMRS N° 12/2021



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Os extintores portáteis serão instalados em suportes na parede.

A alça dos extintores portáteis instalados na parede deve estar a 1,60 m do piso.

O suporte de piso deverá distanciar o fundo do extintor no mínimo 0,10 m do piso.

Deverá ser instalado acima de cada unidade extintora uma placa de sinalização código E-5, acompanhada de placa com descrição das classes de fogo a que se destina código N-2, (20 x 8) conforme RT CBMRS N° 12/2021.

Fig. 03



Placa classes de fogo, código N-2, 20x8 cm

6 CONTROLE DE MATERIAIS DE ACABAMENTO E REVESTIMENTO

Para atender essa medida de segurança foi observado as prescrições da Instrução Técnica CBMSP n° 10/2019 – Controle de Materiais de Acabamento e de Revestimento. Essa medida foi descrita no Memorial Descritivo de Análise para Segurança Contra Incêndio.

O profissional responsável pela execução da edificação deverá apresentar, quando a Instrução Técnica CBMSP n° 10/2019 exigir, os Laudos Técnicos acompanhados da respectiva ART que comprovem a classificação dos materiais de acabamento utilizados.

Forro em perfil de PVC deverá atender a Classe II-A, conforme tabela B.1 da IT CBMSP n° 10/2019.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

7 SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Para o sistema de sinalização de emergência foram previstas placas fotoluminescentes conforme RT CBMRS nº 12/2021. As placas devem atender aos requisitos da NBR 13.434.

Para o projeto foram utilizadas placas de PVC fotoluminescente nas medidas de (LxA) 20x20 cm, 24x12 cm, 40x20 cm, 60x30 cm, circular d= 30 cm, fixadas conforme indicado em projeto (tipo 01 ou tipo 02).

A sinalização de portas de saída de emergência deve ser localizada imediatamente acima das portas, no máximo a 0,20 m da verga.

A sinalização de orientação das rotas de saída quando afixada em paredes e pilares deve ser instalada a uma altura entre 1,80 m e 2,10 m. Quando afixada no teto ou no centro da rota de fuga deverá ser instalada a uma altura entre 2,10 m e 3,10 m. A altura deverá ser medida do piso acabado à base da sinalização.

A sinalização de equipamentos de combate a incêndio deve estar a uma altura de 1,8 m, medida do piso acabado à base da sinalização, e imediatamente acima do equipamento sinalizado com medidas mínimas de 20 x 20 cm.

A sinalização de identificação do pavimento deve estar a uma altura de 1,8 m, medida do piso acabado à base da sinalização.

Sinalização Complementar

A sinalização de lotação máxima de pessoas deverá ser instalada a uma altura de 1,80 m, medida do piso acabado à base da sinalização, e a, no máximo, 20 cm do acesso principal da edificação.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Fig. 04 – Sinalização de emergência

Símbolo	Código	Quant.	Tamanho (mm)	Significado	Forma e cor	Aplicação
	S-2	02	400 x 200	Orientação do sentido da saída de emergência	Forma: retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente	Indicar o sentido de uma rota de fuga em: a) Corredores; b) Locais em que a porta de saída de emergência não esteja aparente; c) Mudança de direção. <i>Nora: A seta indicativa deve ser posicionada de acordo com o sentido a ser sinalizado.</i>
	S-3	05	240 x 120			
Contempladas nas iluminações de balizamento 	S-9	00	400 x 200	Orientação do sentido da escada de emergência	Forma: retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente	Indicar o sentido da rota de fuga no acesso e no interior da escada de emergência. Deve ser instalada em todos os pavimentos, exceto no da descarga. <i>Nora: A seta indicativa deve ser posicionada de acordo com o sentido a ser sinalizado.</i>
Contempladas nas iluminações de balizamento 	S-12	00	240 x 120	Saída de emergência	Forma: retangular Fundo: verde Texto e Pictograma: fotoluminescente Altura da letra: ≥ 50 mm	1. Indicar o sentido da rota de fuga a ser afixada acima do vão de abertura, com porta, para indicar o seu acesso. 2. Indicar o sentido da rota de fuga a ser afixada acima do vão de abertura, com ou sem porta, quando este for a saída final da edificação ou área de risco de incêndio.
		00	400 x 200			
	S-17	01	200 x 200	Número do Pavimento	Forma: quadrada Fundo: verde Texto e Pictograma: fotoluminescente Altura da letra: ≥ 50 mm	Indicar o número do pavimento em escada e rampa de emergência. Deve corresponder ao pavimento em que a pessoa se encontra
	C-1	02	600 x 300	Indicação da lotação máxima admitida na edificação e/ou recinto	Forma: retangular Fundo: verde Texto: branco ou fotoluminescente Altura da letra: ≥ 30 mm	Conforme item 5.4.2.3 da RT n°12/2021 CBMRS.
	P-4	02	D = 300	Proibido utilizar elevador em caso de incêndio	Forma: circular Fundo: fotoluminescente Pictograma: preta Faixa circular e barra diametral: vermelha Texto: fotoluminescente em fundo vermelho	Acima de cada painel de botões de chamada do elevador comuns e marcadas (no hall do pavimento). Deve ser acompanhado da mensagem escrita: PROIBIDO UTILIZAR O ELEVADOR EM CASO DE INCÊNDIO.
	C-7	02	400 x 200	Atenção Acesso Restrito	Forma: retangular Fundo: branca ou fotoluminescente Bordas: preta Texto 1: branca ou fotoluminescente em fundo vermelho Texto 2: preta Altura da letra: "ATENÇÃO" ≥ 30 mm	Indicar que os ambientes sinalizados possuem acesso restrito, permitindo acesso somente de pessoas autorizadas.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Fig. 05 – Sinalização de equipamentos

	N2	6	80 x 200	Indicação do tipo de agente extintor e das classes de fogo	Forma: retangular Fundo: fotoluminescente Pictogramas: vermelha: extintor e líquidos inflamáveis preta: título de extintor de pó, classe BC, ABC, gases inflamáveis, metais inflamáveis e proibição	Conforme item 5.4.1.4.6 desta RTCBMRS, para indicar: a) o tipo de agente extintor; b) as classes de fogo para o qual o extintor é recomendado e proibido.
	E5	6	200 x 200	Extintor de incêndio	Forma: quadrada Fundo: vermelha Pictograma: fotoluminescente	Indicar a localização dos extintores de incêndio portáteis.
	E6	3	200 x 200	Mangotinho	Forma: quadrada Fundo: vermelha Pictograma: fotoluminescente	Indicar a localização do mangotinho.
	F18	1	200 x 200	Registro de recalque	Forma: quadrada Fundo: vermelha Pictograma: fotoluminescente Texto: Vermelho em fundo fotoluminescente	Indicar a localização do registro de recalque, quando este estiver na fachada ou muro. O pictograma obrigatoriamente deve ser complementado com a mensagem escrita: REGISTRO DE RECALQUE.
		3	200 x 200	Acionador manual da bomba de incêndio	Forma: quadrada Fundo: vermelha Pictograma: fotoluminescente Texto: Vermelho em fundo fotoluminescente	Indicar a localização do acionador manual da bomba de incêndio. O pictograma obrigatoriamente deve ser complementado com a mensagem escrita: BOMBA DE INCÊNDIO.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

7.1 Fixação

As placas de sinalizações devem ser instaladas por meio de materiais que garantam a fixação da placa em seu local de instalação, conforme as especificações técnicas do fabricante. Na ausência de especificações técnicas do fabricante, as placas de sinalizações devem ser fixadas com:

- a)** parafusos, rebites ou outro elemento de fixação metálico similar, desde que possua tratamento contra a corrosão.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

8 SISTEMA HIDRÁULICO PREVENTIVO

Reserva técnica de incêndio (RTI)

A reserva de incêndio foi calculada seguindo a NBR 13714:2000, considerando a vazão de duas saídas por 60 minutos.

$$V = Q \times t$$

$$V = 100 \text{ L/min} \times 2 \text{ saídas} \times 60 \text{ min} = 12.000 \text{ L}$$

O sistema preventivo hidráulico de proteção contra incêndio será gravitacional do tipo 1 com vazão de 100L/min, com 3 (três) abrigos para mangotinhos, sendo 2 (dois) no pavimento térreo e 1 (um) no pavimento mezanino, todos equipados com tomada de água para mangueira DN40 (1.1/2") e ligados a um hidrante de recalque.

O reservatório que abriga Reserva Técnica de Incêndio - RTI será do tipo elevado, composto por 2 (dois) reservatórios em fibra de vidro com capacidade de 15.000 litros cada um e interligados entre si (total 30.000 litros). Os reservatórios serão alocados em pavimento elevado e enclausurados por paredes de alvenaria revestidas com reboco, resistentes ao fogo.

O barrilete preventivo está localizado no nível do reservatório elevado, na bitola de 2.1/2"(63mm), com tomada de água pela lateral da caixa em local previsto pelo fabricante (próximo ao fundo). A tomada de água para consumo deverá ser lateral em altura adequada para preservar a reserva técnica de incêndio de 12.000 litros.

Para garantir a pressão dinâmica nos dois jatos de água mais desfavoráveis hidráulicamente, considerando-se no mínimo a vazão de 100 L/min, conforme NBR 13714/2000, deverá ser instalada uma bomba de reforço, de 10 CV, trifásico, conforme modelos abaixo ou similar em qualidade

- FAMAC: 4324.0162 - MOTOBOMBA FN2B-IN-T T10,0CV-200MM-FFGG20-220/380/440V-2P-F-60HZ-IP55-IR3-GCB-VM STD;

- SCHNEIDER BPI 050-032-200 10CV;

Além da bomba principal, o sistema possui uma bomba Jockey para manter o sistema pressurizado com potência de 1 CV, trifásica, conforme modelos abaixo ou similar em qualidade.

- SCHNEIDER BPI BT4-1010E8 1,0CV-79MM-220/380/440.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

As canalizações serão em aço galvanizado resistentes a uma pressão mínima de 18kg/cm², marca “Mannesmann” ou similar; as conexões serão de aço maleável, com a mesma resistência da canalização do tipo “Tupy” ou similar.

Os abrigos para mangotinhos terão que ter forma paralelepipedal com dimensões conforme projeto, contendo válvula tipo esfera de abertura rápida diâmetro DN 25(1”) para os mangotinhos, mangueira semi-rígida DN25 (1”) de 30m e esguicho regulável e juntamente ao abrigo deverá também conter uma válvula angular com diâmetro DN 65 (2.1/2”), redução para 1½” para tomada de mangueira de 40mm, a 1,5 m do piso acabado. Os abrigos devem ser em cor vermelha, possuindo apoio ou fixação própria.

Os esguichos devem ser metálicos não sujeitos a corrosão no ambiente de guarda ou de trabalho, possuindo resistência igual ou superior a tubulação. Os esguichos devem ser próprios para proporcionar jato compacto, do tipo regulável.

Toda a tubulação da rede, quando enterrada, deverá receber tratamento anticorrosivo e toda a tubulação aparente deverá ser pintada na cor vermelha.

O sistema deve ser dotado de alarme áudio visual, indicativo do uso de qualquer ponto de mangotinho, que é acionado automaticamente através de alarme (com retardo de até 60 segundos) ou outro equipamento para tal finalidade.

O hidrante de recalque será do tipo de parede, localizado na fachada da edificação próximo ao acesso da viatura dos bombeiros. Terá a inscrição "HIDRANTE", será dotado de uma curva de 45º diâmetro 2½” e uma válvula angular do mesmo diâmetro com junta storz e com tampão cego.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Planilhas de cálculo:

PLANILHA DE CÁLCULO								MANGOTINHO M-01						
Obra: Restaurante Universitário e Cantina externa								Campus: Passo Fundo - UFFS						
Discriminação do pavimento ou hidrante	Diâmetro Tubulação	Vazão		COMPRIMENTO DA TUBULAÇÃO					PERDA DE CARGA		PRESSÃO		VELOCIDADE	
			Quant. de peças	Discriminação das peças	Diâmetro	Comp. equiv. peça (m)	C.E. total acumul. trecho (m)	C.C. total acumul. trecho (m)	TOTAL	Unitária	Total	Estática	Dinâmica	
	(mm)	(l/s)								J (m/m)	hc (m.c.a)	h (m.c.a)	f (m.c.a)	V (m/s)
hidrante MAIS desfavorável M-01	63	1,67												
			2	COTOVELO 90° RAIOS CURTOS	63	2	4							
			2	TÊ SAÍDA LATERAL	63	4,3	12,6							
	1	VÁLVULA DE GAVETA ABERTO	63	0,4	13									

PLANILHA DE CÁLCULO										MANGOTINHO M-03				
Obra: Restaurante Universitário e Cantina externa										Campus: Passo Fundo - UFFS				
Discriminação do pavimento ou hidrante	Diâmetro Tubulação (mm)	Vazão (l/s)		COMPRIMENTO DA TUBULAÇÃO						PERDA DE CARGA		PRESSÃO		VELOCIDADE
			Quant. de peças	Discriminação das peças	Diâmetro	Comp. equiv. peça (m)	C.E. total acumul. trecho (m)	C.C. total acumul. trecho (m)	TOTAL (m)	Unitária (m/m)	Total (m.c.a)	Estática (m.c.a)	Dinâmica (m.c.a)	
2ºhidrante MAIS desfavorável M-03	63	1,67												
			1	COTOVELO 90° RAIOS CURTOS	63	2	2							
			2	TÊ SAÍDA LATERAL	63	4,3	10,6							
			4	COTOVELO 45°	63	0,9	14,2							
			1	VÁLVULA DE GAVETA ABERTO	63	0,4	14,6							
	25	1,67												
1			Mangueira borracha				30,0	30,0	0,5242	15,72				



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

PLANILHA DE CÁLCULO										MANGOTINHO M-02					
Obra: Restaurante Universitário e Cantina externa										Campus: Passo Fundo - UFFS					
Discriminação do pavimento ou hidrante	Diâmetro Tubulação (mm)	Vazão (l/s)	Quant. de peças	COMPRIMENTO DA TUBULAÇÃO						PERDA DE CARGA		PRESSÃO		VELOCIDADE	
				Discriminação das peças	Diâmetro	Comp. equiv. peça (m)	C.E. total acumul. trecho (m)	C.C. total acumul. trecho (m)	TOTAL (m)	Unitária J (m/m)	Total hc (m.c.a)	Estática h (m.c.a)	Dinâmica f (m.c.a)	V (m/s)	
hidrante MAIS favorável M-02	63	1,67	4	COTOVELO 90° RAIOS CURTOS	63	2	8								
			1	TÊ SAÍDA LATERAL	63	4,3	12,3								
			4	COTOVELO 45°	63	0,9	15,9								
			1	VÁLVULA DE GAVETA ABERTO	63	0,4	16,3								
				Tubulação contínua				27,5	43,8	0,0077	0,34				
	25	1,67	1	Mangueira borracha				30,0	30,0	0,5242	15,72				
				Esguicho regulável							56,69				
										total	72,75	1,74	-71,01	0,42	

PLANILHA DE CÁLCULO										TRECHO A – RESERVATÓRIO						
Obra: Restaurante Universitário e Cantina externa										Campus: Passo Fundo - UFFS						
Discriminação do pavimento ou hidrante	Diâmetro Tubulação (mm)	Vazão (l/s)		COMPRIMENTO DA TUBULAÇÃO					PERDA DE CARGA		PRESSÃO		VELOCIDADE			
			Quant. de peças	Discriminação das peças	Diâmetro	Comp. equiv. peça (m)	C.E. total acumul. trecho (m)	C.C. total acumul. trecho (m)	TOTAL (m)	Unitária J (m/m)	Total hc (m.c.a)	Estática h (m.c.a)	Dinâmica f (m.c.a)	V (m/s)		
	63	1,67														
			1	COTOVELO 90° RAIOS CURTOS	63	2	2									
			4	TÊ SAÍDA LATERAL	63	4,3	19,2									
			1	VÁLVULA DE RETENÇÃO TIPO LEVE	63	5,2	24,4									
			2	VÁLVULA DE GAVETA ABERTO	63	0,4	25,2									
			1	SAÍDA DA CANALIZAÇÃO	63	1,9	27,1									
				Tubulação (comprimento real)					6,7	33,8	0,0283	0,95				

PLANILHA DE CÁLCULO							RESUMO						
Obra: Restaurante Universitário e Cantina externa							Campus: Passo Fundo - UFFS						
TRECHO	Vazão	Fator K	P válvula	Perda de carga na tubulação						Elevação	v	P montante	
	lpm	l/min.mca^1/2	mca	D (mm)	L real	L equivalente	L total	J unit	J total	m	m/s	mca	
M01 – A	100,00	37,16	72,41	66,92	9,8	13	22,82	0,0077	0,18	-1,5	0,37	74,09	
M03 – A	101,54	37,16	74,67	66,92	14,11	14,6	28,71	0,0077	0,22	0,8	0,38	74,09	
M02 – A	102,10	37,16	75,49	66,92	27,5	16,3	43,79	0,0077	0,34	1,74	0,38	74,09	
A – Reservatório	201,54	74,04	74,09	66,92	6,7	27,1	33,77	0,0283	0,95	0	0,75	75,04	



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

9 SEGURANÇA ESTRUTURAL CONTRA INCÊNDIO

Apesar de ser exigido Segurança Estrutural Contra Incêndio, a edificação projetada se enquadra nos critérios de isenção do TRRF (Tempo Requerido de Resistência ao Fogo) estabelecidos pela Instrução Técnica nº 08/2019 do Corpo de Bombeiros de São Paulo. Segue trecho do Anexo A que trata sobre esse assunto.

“A.2.3 Edificações enquadradas nos subitens abaixo estão ISENTAS de TRRF:

A.2.3.2 Edificações de classes P1 e P2 (Tabela A) com área inferior a 1.500 m², com carga de incêndio menor ou igual a 500 MJ/m²,....”

De acordo com a Tabela A, a edificação classifica-se como P1, cuja altura descendente é menor do que 6 metros.

Chapecó-SC, 29 de novembro de 2024.

Fábio Corrêa Gasparetto

Engenheiro Civil

CREA/SC 067.202-5



MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES Nº MEMORIA DESCRITIVO PCI/2024 - SEO (10.55)
(Nº do Documento: 26)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 29/11/2024 11:34)

FABIO CORREA GASPARETTO

ENGENHEIRO-AREA

DPA (10.55.04)

Matrícula: ###152#0

Visualize o documento original em <https://sipac.uffs.edu.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: **26**
, ano: **2024**, tipo: **MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES**, data de emissão: **29/11/2024** e o código
de verificação: **3103b7e171**



**MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES Nº MEMORIAL DESCRITIVO PREVENTIVO
INCENDIO/2024 - DAADM (10.55.01)**

(Nº do Documento: 8)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 20/08/2025 16:02)

SANDRA SALETE VILBERT

CHEFE - TITULAR

DAADM (10.55.01)

Matrícula: ###676#4

Visualize o documento original em <https://sipac.ufff.edu.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: 8, ano: 2024, tipo: **MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES**, data de emissão: 20/08/2025 e o código de verificação: 0309ad5bf5



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

PROJETO ELÉTRICO

Restaurante Universitário e Cantina

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO

Proprietária:

Universidade Federal da Fronteira Sul
CNPJ: 11.234.780/0001-50
Avenida Fernando Machado, 108E
Centro – Chapecó-SC

Responsável Técnico:

Eng. Eletric. Silvio Antonio Teston
CREA/SC: 094939-8
Avenida Fernando Machado, 108E
Centro – Chapecó-SC

Chapecó-SC, 21 de outubro de 2024



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

Conteúdo

1 DADOS DA OBRA	3
2 NORMAS APLICÁVEIS	4
3 INTRODUÇÃO	7
3.1 Relação de Plantas e Documentos	8
4 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	8
4.1 Identificação dos Elementos	9
4.2 Passagem dos Cabos	9
4.3 Eletrodutos de PVC	10
4.4 Eletrodutos PEAD	10
4.5 Tomadas	11
4.6 Interruptores	11
4.7 Eletrocalhas	11
4.8 Quadros Elétricos	12
4.8.1 Quadros elétricos para distribuição	12
4.9 Multimedidores	14
4.10 Condutores	15
4.10.1 Condutor de cobre nu	16
4.10.2 Condutor de cobre isolado em PVC	16
4.10.3 Cabo unipolar de cobre isolado em PVC	17
4.10.4 Cabo unipolar de cobre isolado em HEPR	17
4.11 Dispositivo de Proteção Contra Surtos - DPS	18
4.12 Disjuntores	19
4.13 Dispositivos Diferenciais Residuais	20
4.13.1 Princípio de funcionamento	21
4.13.2 Esquema de ligação	22
4.14 Proteção Contra Choques Elétricos	23



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

4.15	Proteção Contra Efeitos Térmicos	24
4.16	Compatibilidade dos Dispositivos de Proteção com a Instalação	24
4.17	Aterramento	25
4.18	Queda de Tensão	27
4.19	Recomendações Adicionais	28
5	PROJETO LUMINOTÉCNICO	28
5.1	Materiais e Métodos de Instalação	29
5.2	Lâmpadas	31
6	COMISSIONAMENTO DAS INSTALAÇÕES	33
7	RECOMENDAÇÕES ADICIONAIS	34
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS	35



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

1 DADOS DA OBRA

OBRA: Restaurante Universitário e Cantina;

PROPRIETÁRIO: Universidade Federal da Fronteira Sul;

LOCAL DA OBRA: Rua Capitão Araújo, 20 Centro, Passo Fundo-RS;

ÁREA CONSTRUÍDA: 1.064,58 m²;

TENSÃO SECUNDÁRIA: 380/220 V;

CARGA TOTAL: 206,3 kVA.

DEMANDA ESTIMADA: 114,0 kVA.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

2 NORMAS APLICÁVEIS

- NR-10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade¹;
- ABNT NBR NM 247-3 – Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750 V, inclusive - Parte 3: Condutores isolados (sem cobertura) para instalações fixas (IEC 60227-3, MOD);
- ABNT NBR NM 280 – Condutores de cabos isolados (IEC 60228, MOD);
- ABNT NBR 5111 – Fios de cobre nus, de seção circular, para fins elétricos;
- ABNT NBR 5356 – Transformadores de potência;
- ABNT NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão;
- ABNT NBR 5419-1 – Proteção contra descargas atmosféricas Parte 1: Princípios gerais;
- ABNT NBR 5419-2 – Proteção contra descargas atmosféricas Parte 2: Gerenciamento de risco;
- ABNT NBR 5419-3 – Proteção contra descargas atmosféricas Parte 3: Danos físicos a estruturas e perigos à vida;
- ABNT NBR 5419-4 – Proteção contra descargas atmosféricas Parte 4: Sistemas elétricos e eletrônicos internos na estrutura.
- ABNT NBR 5440 – Transformadores para redes aéreas de distribuição — Requisitos;
- ABNT NBR 5460 – Sistemas Elétricos de Potência – Terminologia;
- ABNT NBR 5597 – Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca NPT – Requisitos;
- ABNT NBR 5598 – Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca BSP – Requisitos;
- ABNT NBR 6251 – Cabos de potência com isolamento extrudada para tensões de 1 kV a 35 kV - Requisitos construtivos;
- ABNT NBR 6524 – Fios e cabos de cobre duro e meio duro com ou sem cobertura protetora para instalações aéreas;
- ABNT NBR 6547 – Ferragem de Linha Aérea – Terminologia;

¹ Considerar todas as normas em sua última revisão na data de elaboração deste projeto.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

- ABNT NBR 7270 – Cabos de alumínio nus com alma de aço zincado para linhas aéreas - Especificação;
- ABNT NBR 7271 – Cabos de alumínio nus para linhas aéreas - Especificação;
- ABNT NBR 7286 – Cabos de potência com isolamento extrudada de borracha etileno-propileno (EPR, HEPR ou EPR 105) para tensões de 1 kV a 35 kV - Requisitos de desempenho;
- ABNT NBR 7288 – Cabos de potência com isolamento sólida extrudada de cloreto de polivinila (PVC) ou polietileno (PE) para tensões de 1 kV a 6 kV – Especificação;
- ABNT NBR 8182 – Cabos de potência multiplexados autossustentados com isolamento extrudada de PE ou XLPE, para tensões até 0,6/1 kV - Requisitos de desempenho;
- ABNT NBR 8453 – Cruzetas de concreto armado e protendido para redes de distribuição de energia elétrica;
- ABNT NBR 8451-1 – Postes de concreto armado e protendido para redes de distribuição e de transmissão de energia elétrica;
- ABNT NBR 8451-2 – Postes de Concreto Armado e Protendido para Redes de Distribuição e Transmissão de Energia Elétrica – Parte 2: Padronização de Postes para Redes de Distribuição de Energia Elétrica;
- ABNT NBR 10160 – Tampões e grelhas de ferro fundido dúctil – Requisitos e métodos de ensaios;
- ABNT NBR 11873 – Cabos cobertos com material polimérico para redes de distribuição aérea de energia elétrica fixados em espaçadores, em tensões de 13,8KV a 34,5KV;
- ABNT NBR 13248 – Cabos de potência e condutores isolados sem cobertura, não halogenados e com baixa emissão de fumaça, para tensões até 1 kV – Requisitos de desempenho;
- ABNT NBR 13570 – Instalações elétricas em locais de afluência de público – Requisitos específicos;
- ABNT NBR 13534 – Instalações elétricas de baixa tensão - Requisitos específicos para instalação em estabelecimentos assistenciais de saúde;
- ABNT NBR 13571 – Haste de aterramento aço-cobreada e acessórios;



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

- ABNT NBR 14039 – Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV;
- ABNT NBR 14136 – Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20 A/250 V em corrente alternada – Padronização;
- ABNT NBR 15465 – Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão – Requisitos de desempenho;
- ABNT NBR 15688 – Redes de distribuição aérea de energia elétrica com condutores nus;
- ABNT NBR 15715 – Sistemas de dutos corrugados de polietileno (PE) para infraestrutura de cabos de energia e telecomunicações – Requisitos;
- ABNT NBR 15820 – Caixa para medidor de energia elétrica – Requisitos;
- ABNT NBR 15992 – Redes de Distribuição Aérea de Energia Elétrica com Cabos Cobertos Fixados em Espaçadores para Tensões até 36,2 kV;
- ABNT NBR 16050 – Para-raios de resistor não linear de óxido metálico sem centelhas, para circuitos de potência de corrente alternada;
- ABNT NBR NM 60669-1 – Interruptores para instalações elétricas fixas domésticas e análogas – Parte 1: Requisitos gerais
- ABNT NBR ISO/CIE 8995-1 – Iluminação de ambientes de trabalho – Parte 1: Interior;
- ABNT NBR NM 60898 – Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares (IEC 60898:1995, MOD);
- ABNT NBR IEC 60947-2 – Dispositivos de manobra e comando de baixa tensão - Parte 2: Disjuntores;
- ABNT NBR 61537 – Encaminhamento de cabos - Sistemas de eletrocalha para cabos e sistemas de leitos para cabos



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

3 INTRODUÇÃO

Este projeto tem a finalidade de dimensionar e especificar todos os materiais e componentes necessários à execução das instalações elétricas da Restaurante Universitário e Cantinado campus Passo Fundo-RS.

Este projeto foi elaborado atendendo às necessidades estabelecidas pelo campus Passo Fundo-RS, pela Secretaria Especial de Obras (SEO) da UFFS e por diversas diretrizes elencadas durante a fase de planejamento da obra.

Antes de iniciar a execução dos serviços, a empresa contratada para a execução deverá ler atentamente este memorial e as pranchas que compõem o projeto. Eventuais dúvidas devem ser esclarecidas antes do início da obra. A execução das instalações elétricas deve ocorrer de forma concomitante e em harmonia com os demais serviços, uma vez que há instalações embutidas em pisos e paredes, cruzamento de dutos elétricos e de climatização, entre outras interferências.

O projeto elétrico abrange as instalações elétricas de baixa tensão e iluminação. Detalha todos os circuitos de iluminação, tomadas, quadro de distribuição, eletrocalhas, dutos e circuitos terminais.

O responsável técnico pela execução da obra deve garantir que este projeto seja seguido fielmente. Em caso de dúvidas, possíveis erros ou inconsistências, deverá ser consultada a fiscalização da obra e o responsável técnico, os quais deverão fornecer os devidos esclarecimentos e propor soluções às dificuldades encontradas.

As alterações que ocorrerem durante a execução da obra devem ser anotadas nas respectivas plantas com caneta de cor vermelha e devem ser repassadas ao projeto *as built*. É fundamental que as alterações sejam anotadas conforme forem ocorrendo e não de uma única vez ao final da obra, quando algumas partes poderão estar inacessíveis ou serem de difícil acesso.

Antes de fechar valas ou concretar estruturas, a contratada para execução da obra (Contratada) deverá solicitar vistoria e aprovação da Fiscalização, a qual deverá avaliar a qualidade e a conformidade dos materiais e serviços executados e fazer um registro fotográ-



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

fico. Recomenda-se a realização de registros fotográficos diários dos serviços executados.

Antes de iniciar a obra, a Contratada deverá elaborar um encarte técnico contendo as especificações, marca e modelo de todos os principais elementos do projeto elétrico. Esse encarte técnico deverá ser entregue à fiscalização, preferencialmente em mídia eletrônica, para análise e aprovação. Após a aprovação a Contratada estará apta a iniciar o processo de compra e instalação dos materiais na obra.

A Contratada para execução da obra deverá fornecer todos os subsídios à Fiscalização para que seja possível esclarecer dúvidas quanto à equivalência técnica e orçamentária dos itens a serem empregados na obra.

3.1 Relação de Plantas e Documentos

Os seguintes documentos fazem parte do presente projeto e são peças indissociáveis:

- Memorial Descritivo – Este documento;
- ART – Anotação de Responsabilidade Técnica registrada junto ao CREA-SC;
- Plantas:
 - ELE 01/06 – Alimentação geral dos quadros;
 - ELE 02/06 – Instalações internas térreo;
 - ELE 03/06 – Instalações internas mezanino e áreas de apoio;
 - ELE 04/06 – Instalações da cobertura;
 - ELE 05/06 – Diagrama unifilar e quadro de cargas;
 - ELE 06/06 – Detalhes de instalação;

4 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Este capítulo apresenta as principais especificações dos elementos das instalações elétricas e orientações para a correta execução dos serviços.

Via de regra, os dutos são aparentes, exceto nas instalações das áreas molhadas, que compreendem os sanitários e as cozinhas do restaurante universitário e da cantina. Também foram consideradas instalações embutidas na alimentação geral dos quadros de distribuição.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

Os eletrodutos utilizados nessa instalação são do tipo rígido de PVC ou corrugado flexível, conforme o caso. Os eletrodutos aparentes a serem utilizados nas instalações deverão ser do tipo rígido, rosqueável ou de encaixe, antichama de acordo com a ABNT NBR 15465. Deverão ser firmemente fixados através de abraçadeiras adequadas. As conexões e derivações entre eletrodutos e caixas de equipamentos ou passagem deverão ser feitas utilizando-se somente os acessórios adequados.

Quando a instalação for aparente deverão ser utilizados somente eletrodutos na cor branca/bege e fixados através de abraçadeiras da mesma cor, também de PVC. Quando não indicado em planta, considerar o diâmetro mínimo dos eletrodutos de 1" (uma polegada).

Os eletrodutos corrugados, de instalação subterrânea, deverão ser conformes à norma NBR 15715, com diâmetro mínimo de 1.1/4" (uma polegada e um quarto). Os eletrodutos flexíveis corrugados utilizados na instalação interna deverão ser não-propagantes de chamas e de diâmetro mínimo de 1" (uma polegada).

4.1 Identificação dos Elementos

Em todos os locais acessíveis, placas, tampas, caixas de ligação, etc., os elementos devem ser identificados de forma indelével indicando-se o número do elemento e, sempre que se aplicar, o circuito ao qual pertence. Para alguns elementos é importante também identificar a tensão de alimentação, como tomadas e luminárias, por exemplo.

Todos os cabos elétricos no interior de caixas acessíveis devem receber anilhas ou elemento similar que identifique o circuito ao qual pertence.

Sugere-se que sejam utilizados condutores coloridos sempre que possível. Caso sejam utilizados cabos elétricos de mesma cor (por exemplo, preta), em todos locais acessíveis, os cabos devem ser identificados com fitas coloridas, resistentes à ação do tempo e não propagantes de chamas.

4.2 Passagem dos Cabos

Para auxiliar na passagem dos cabos sugere-se o uso de lubrificantes especiais para essa finalidade. O lubrificante para puxamento de cabos é um gel incolor à base de polímeros



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

solúveis em água. É um produto fácil de aplicar e de secagem lenta, sua fórmula permite uma suavidade e baixo coeficiente de fricção durante o puxamento e arrasto dos cabos elétricos e de comunicação.

Deve-se tomar cuidado para não danificar a capa dos condutores durante o puxamento.

4.3 Eletrodutos de PVC

Todos os eletrodutos de PVC rígido devem ter selo do INMETRO, estar em conformidade com a norma NBR 15465, de rosca e não propagar chamas. As bitolas dos eletrodutos encontram-se detalhadas em cada trecho das linhas elétricas. Os eletrodutos enterrados devem ser assentado sobre um colchão de areia ou pó de brita. Após o lançamento do eletroduto deverá ser adicionada uma camada de 10 cm de areia ou pó de brita e então proceder o lançamento de terra e compactação.

Os eletrodutos embutidos devem ser de PVC, flexíveis, reforçados, classe 305, antichama, conforme NBR NBR 15465. Devem ter resistência diametral para cargas até 750N/5 cm. O diâmetro mínimo dos eletrodutos deverá ser de 1" uma polegada. Eletrodutos não cotados considerar 1" uma polegada.

4.4 Eletrodutos PEAD

Em trechos subterrâneos de tubulação, onde indicado, devem ser utilizados eletrodutos do tipo PE (Polietileno) em conformidade com a norma NBR 15715 e com diâmetro mínimo de 1.1/4" (uma polegada e um quarto).

Os eletrodutos enterrados devem ser assentado sobre um colchão de areia ou pó de brita. Após o lançamento do eletroduto deverá ser adicionada uma camada de 10 cm de areia ou pó de brita e então proceder o lançamento de terra e compactação. A terra utilizada para fechamento de valas deve estar isenta de resíduos de construção, pedras, entre outros elementos que possam causar danos aos eletrodutos. Em cruzamentos de vias ou locais de circulação de veículos os eletrodutos devem ser envelopados em concreto.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

4.5 Tomadas

As tomadas elétricas deverão ser conformes à norma ABNT NBR 14136 com capacidade de corrente de acordo com o circuito ao qual estão instaladas. As tomadas devem ter uma identificação do circuito ao qual pertencem.

Tomadas de 127 V e 220 V devem ser de cor diferente. Sugere-se que as tomadas de 127 V sejam brancas e as tomadas de 220 V sejam vermelhas. De qualquer modo, cada tomada deve ter identificação da tensão por etiqueta adesiva ou outra forma de marcação indelével.

4.6 Interruptores

Está prevista a utilização de interruptores de 1, 2 e 3 seções, simples ou paralelos, sendo que a identificação das luminárias acionadas por interruptor é feita através de letras minúsculas, inseridas junto ao circuito. Os interruptores elétricos deverão ser conformes à norma ABNT NBR NM 60669-1 e possuir identificação do circuito ao qual pertencem.

4.7 Eletrocalhas

Todas as eletrocalhas previstas neste projeto são do tipo perfurada e pintadas na cor branca. A pintura deve ser eletrostática, executada pelo fabricante da eletrocalha. Não serão admitidas eletrocalhas pintadas na obra.

Devem ser instaladas utilizando-se exclusivamente os acessórios apropriados e recomendados pelos fabricantes, tais como, suspensão para tirante, tirantes rosqueados, ganchos, curvas, flanges, etc. As curvas verticais e horizontais, junções em “T”, cruzetas, flanges, tampas e demais acessórios devem ser produzidos pelo fabricante da eletrocalha. Não se admite o uso de peças fabricadas na obra.

Todas as eletrocalhas devem ser fabricadas com chapas de aço #18 MSG.

As conexões dos eletrodutos e perfilados com as eletrocalhas devem ser feitas através de saídas laterais ou caixas de derivação ou outro elemento apropriado. As eletrocalhas não devem ser perfuradas para o encaixe de eletrodutos ou de outras eletrocalhas.

Nas emendas, conexões e derivações deverão ser utilizados exclusivamente parafusos



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

do tipo “cabeça de lentilha” autotravante, porcas e arruelas lisas e de pressão, tendo sempre o cuidado de deixar a parte lisa do parafuso para o lado de dentro da eletrocalha.

Para a fixação das peças de sustentação, deverão ser utilizados buchas e parafusos adequados para o peso a ser sustentado. Quando a fixação for feita em lajes deve-se certificar que seja ultrapassada a camada de reboco, quando existir.

Todas as eletrocalhas deverão ter acabamento que impeça danos aos condutores durante o seu lançamento, preferencialmente com abas dobradas.

O caminhamento apresentado para as eletrocalhas poderá sofrer alterações diante de obstáculos que possam surgir durante a execução da obra. Nesse caso deverão ser discutidas as alternativas com a fiscalização da obra e devem ser anotadas as alterações na planta para elaboração do *as built*.

Na conexão da eletrocalha com o quadro de distribuição deverá ser utilizado o flange apropriado. O quadro deverá ser recortado no mesmo formato da eletrocalha e o local do corte deverá ser protegido contra corrosão e ter acabamento que impeça danos aos condutores.

4.8 Quadros Elétricos

Neste projeto estão previstos quadros elétricos que somente podem ser operados por pessoas BA4/BA5.

4.8.1 Quadros elétricos para distribuição

O sistema elétrico do Restaurante Universitário e Cantina conta com alguns quadros de distribuição e proteção e que são utilizados para permitir a alimentação das edificações a partir da rede de distribuição do campus, bem como a proteção adequada dos respectivos circuitos. Tais quadros somente podem ser operados por pessoal BA4 ou BA5.

Todos os quadros de distribuição deverão ser construídos em chapas de aço bitolas 14 e 16 MSG, com porta frontal vedada, resistentes a instalação ao tempo, pintura eletrostática epóxi em pó RAL 7032, cor cinza, as placas de montagem com pintura eletrostática epóxi em pó RAL 2000, cor laranja segurança. O quadro deverá possuir fecho do tipo Cremona



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

escamoteável e chave “Yale”.

Todos os quadros devem ter a identificação através de etiquetas adesivas e possuir placa externa com os dizeres “Perigo Eletricidade!” e “Somente Pessoal Autorizado” e indicar a classe de tensão.

A corrente de curto-circuito a qual o quadro está sujeita é apresentada no diagrama unifilar. O fabricante do quadro deverá produzi-lo para suportar os efeitos dessa corrente, adotando as medidas que se fizerem necessárias.

Características comuns a todos os quadros:

- Classe de isolamento: 600 V;
- Tensão: 3ϕ 380 V;
- Frequência: 60 Hz;
- Corrente máxima de curto-circuito: indicada no diagrama unifilar;
- Deve ser afixada a identificação de cada quadro na parte externa frontal através de etiqueta ou plaqueta;
- Barramentos pintados com tinta epóxi nas cores:
 - Fase R – Amarelo;
 - Fase S – Branco;
 - Fase T – Violeta;
 - Neutro – Azul Claro (obs.: o barramento de Neutro deverá ser isolado, assim como os barramentos das fases);
 - Terra – Verde / Verde e amarelo (obs: o barramento de Terra terá função de BEP, portanto deverá possuir livre acesso com as portas abertas).
- Deverão ser respeitadas as distâncias mínimas de isolamento e escoamento entre os barramentos, conforme normas vigentes da ABNT;
- Proteção contra contatos acidentais: Instalar placas de policarbonato transparente de 3 mm, conforme NR 10;
- Deverá ser disposto no interior do quadro o diagrama unifilar completo atualizado – *as built*;



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

- Identificar todos os cabos, condutores, barramentos, dispositivos de proteção, etc. com materiais apropriados, como plaquetas, etiquetas, anilhas, marcadores e outros que forem necessários;
- O disjuntor de entrada deverá ser de ação simultânea e possuir dispositivo para impedimento de reenergização e sinalização de advertência com indicação da condição operativa, ou permitir o acoplamento de um dispositivo com essa finalidade. Deverá possuir indicação de posição: Verde – “D” desligado e Vermelho – “L” ligado.

4.9 Multimeditores

Todas as edificações da UFFS possuem um multimetido de energia elétrica no quadro geral. Além de informar o consumo de energia ativa, esse medidor fornece importantes parâmetros elétricos como: tensão, corrente, distorção harmônica total (DTH) de corrente e tensão, frequência, energia reativa, fator de potência (FP), entre outros parâmetros elétricos.

É fundamental que esse multimetido seja conectado à rede dados da UFFS (*ethernet*) para que se possa fazer o monitoramento remoto do dispositivo. Um sistema supervisor fará conexões e leituras do multimetido regularmente e os dados obtidos serão gravados em um banco de dados. O multimetido deve suportar o protocolo de comunicação Modbus TCP/IP. Alguns multimeditores disponíveis no mercado não possuem porta *ethernet*, apenas possuem comunicação Modbus RTU. Nesse caso, permite-se a utilização de um conversor *ethernet* <-> Modbus RTU. Por outro lado, fica a cargo da contratada a definição exata do modelo de conversor e a respectiva homologação do mesmo junto ao corpo técnico da SEO/UFFS. A solução conversor + multimetido deve ser compatível com o sistema de telemedida da UFFS.

Caso o dispositivo multimetido ainda não tenha sido utilizado na UFFS, será necessário que a empresa executora forneça o mapa de memória Modbus, o qual pode ser conseguido junto ao fabricante do dispositivo. Sem essa informação não será aceito o dispositivo, pois não será possível integrar o mesmo ao sistema de telemedida da UFFS.

O multimetido deverá ter características iguais ou superiores aos modelos CCK7200S, Kron MULT-K, ou WEG MMW02. O multimetido deve ser de painel ou fundo de painel



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

conforme especificado em projeto.

A empresa executora deverá fornecer a solução de instalação do multimedidor, o respectivo módulo conversor (quando aplicável) e o ponto de rede. Após a instalação, a fiscalização da obra deverá fornecer o endereço IP fixo do dispositivo à empresa executora. O dispositivo (ou seu conversor) não poderá operar com IP automático. A parametrização do dispositivo é responsabilidade da empresa executora.

Caso a SEO/UFFS encontre dificuldade que impossibilite a integração do dispositivo (ou seu conversor) ao sistema de telemedição, o dispositivo (ou seu conversor) não será aceito pela fiscalização e será solicitada a substituição por outro modelo já homologado pela UFFS.

4.10 Condutores

Neste projeto estão previstos basicamente três tipos de condutores: (I) condutores de cobre nu, (II) condutores de cobre isolados em PVC, (III) cabos unipolares de cobre isolado em PVC. Cada tipo de condutor deve atender normas específicas e sua utilização é restrita a certos tipos de aplicação.

Todos os cabos utilizados deverão possuir o selo de certificação do INMETRO.

A identificação dos circuitos terminais deverá ser feita através de cores e números, sendo que as cores serão utilizadas para identificar o tipo de condutor e sua função, sendo:

- Fase: R – Vermelho, S – Branco, T – Preto.
- Neutro: Azul.
- Terra: Verde ou verde com faixa amarela.
- Retorno: qualquer cor que não seja uma das anteriores.

Para a identificação do circuito, deverão ser utilizadas anilhas numeradas, sendo que essa identificação deverá ser feita em todos os locais acessíveis, ou seja, quadros de distribuição, caixas de passagens, etc. Todos os condutores dentro dos quadros de distribuição devem ser identificados, inclusive condutores neutro e de proteção.

Quando instalados em canaletas deverão ser agrupados conforme os respectivos circuitos, se os circuitos forem trifásicos deverão formar um trifólio para minimizar os efeitos



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

eletromagnéticos entre os demais condutores e de forma a atender o critério de dimensionamento dos condutores. Quando instalados em eletrodutos metálicos, todos os condutores de um mesmo circuito devem estar dentro do mesmo eletroduto.

4.10.1 Condutor de cobre nu

Os fios e cabos de cobre nu são indicados para redes aéreas de energia elétrica e sistemas de aterramento. Os cabos utilizados neste projeto são cabos de cobre nu eletrolítico têmpera meio-duro, encordoamento classe 2A (10 a 50 mm²) e classe 3A (70 a 95 mm²). Normas aplicáveis: NBR 6524 e NBR 5111.

São utilizados como eletrodo de aterramento e nas interligações de massas metálicas para equipotencialização. Nunca devem ficar em contato com metais como alumínio, ferro, telhas de aluzinco, e outros metais devido à formação de corrosão galvânica. Nas conexões com alumínio e ferro, por exemplo, devem ser utilizados conectores bimetálicos apropriados.

4.10.2 Condutor de cobre isolado em PVC

As instalações internas às edificações devem utilizar condutores isolados flexíveis BWF 750 V. Condutor com características de não propagação e autoextinção do fogo. Recomendado para aplicações onde exigem-se cabos com maior flexibilidade, como em redes de distribuição de energia de prédios residenciais, comerciais e industriais, ligações de painéis e motores elétricos. Norma aplicável: NBR NM 247-3.

Condutor flexível de cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 4 ou classe 5. Isolação de PVC/A 70°C - composto termoplástico extrudado à base de policloreto de vinila, com características especiais para não propagação e autoextinção do fogo. Deve ser livre de metais pesados.

Possui características para propiciar bom acabamento e facilitar o deslizamento dos condutores pelos eletrodutos ou calhas.

Temperatura máxima do condutor 70°C em regime permanente, 100°C em regime de sobrecarga e 160°C em regime de curto-circuito².

²https://www.corfio.com.br/pt/produtos/cabo_flexivel_bwf_750v_pt



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

4.10.3 Cabo unipolar de cobre isolado em PVC

Os circuitos subterrâneos, alimentadores prediais e das unidades consumidoras, quando indicado, devem utilizar cabos unipolares (também chamados de cabos de potência) com isolamento em PVC 0,6/1,0 kV. São condutores recomendados para instalações em prédios residenciais, comerciais, industriais e subestações. Indicado para aplicações fixas que exigem maior proteção mecânica do material isolante. Norma aplicável NBR 7288.

Condutor formado por fios de cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 2. Isolação de PVC/A 70°C - composto termoplástico extrudado à base de policloreto de vinila, com características especiais para não propagação e autoextinção do fogo. Cobertura de PVC/ST1 70°C - composto termoplástico extrudado à base de policloreto de vinila. Para a cobertura dos cabos de potência 0,6/1 kV unipolares, o composto termoplástico utilizado apresenta características de não propagação e autoextinção do fogo. Deve ser livre de metais pesados.

Temperatura máxima do condutor 70°C em regime permanente, 100°C em regime de sobrecarga e 160°C em regime de curto-circuito³.

4.10.4 Cabo unipolar de cobre isolado em HEPR

Os circuitos subterrâneos de alimentadores prediais ou alimentadores de quadros elétricos, quando indicado, devem utilizar cabos unipolares (também chamados de cabos de potência) com isolamento em HEPR 0,6/1,0 kV. São cabos com características de não propagação e autoextinção do fogo, baixa emissão de fumaça e gases tóxicos. Os cabos HEPR são livres de halogênios e também não contém chumbo. Além dessas características suportam temperaturas de operação maiores do que aquelas dos cabos isolados em PVC, tornando o dimensionamento de circuitos de potência mais econômicos em algumas situações. Norma aplicável: NBR 13248.

Condutor flexível de cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 4 ou classe 5. Isolação de HEPR 90°C - composto termofixo extrudado à base de etilenopropileno de alto módulo. Cobertura de PE (SHF1) - Poliolefínico termoplástico não halogenado.

³https://www.corfio.com.br/pt/produtos/cabo_de_potencia_06_1kv_pt



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

Temperatura máxima do condutor 90°C em regime permanente, 130°C em regime de sobrecarga e 250°C em regime de curto-circuito⁴.

4.11 Dispositivo de Proteção Contra Surtos - DPS

A proteção contra surtos de tensão no sistema elétrico do Empreendimento foi projetada utilizando-se DPS Classe I+II e DPS Classe II. No local onde o circuito alimentador adentra na edificação foi previsto o quadro QD-GERAL. Nesse quadro são instalados os DPS Classe I+II, fusíveis de proteção e o Barramento de Equipotencialização Principal (BEP).

A edificação é protegida por SPDA com nível de proteção (NP) igual a III. Conforme Tabela 3 da NBR 5419 a corrente de pico da descarga atmosférica é de 100 kA para o NP III na onda 10/350 μ s. A IEC 62305-4 convencionou que a corrente da descarga atmosférica se divide ao longo do SPDA, sendo que, ao chegar ao solo, metade dessa corrente se dispersa nele e a outra metade retorna para a instalação. Esse retorno de corrente se dá em função da diferença de tensão que aparece entre os aterramentos da edificação e da fonte de alimentação. Dessa forma, a corrente de surto conduzida na instalação é:

$$I_{SURTO} = 100 \text{ kA} / 2 = 50 \text{ kA} \quad (4.1)$$

O circuito alimentador da edificação é composto por 3F+PEN. Portanto, a corrente de surto imposta a cada condutor é:

$$I_{SURTO,COND} = 50 \text{ kA} / 4 = 12,5 \text{ kA} \quad (4.2)$$

A corrente I_{IMP} dos DPS deverá ser igual ou superior à $I_{SURTO,COND}$.

Conforme NBR 5410, o DPS Classe I, instalado no primeiro nível de proteção, deve proteger produtos de categoria II de suportabilidade a impulsos, ou seja, $U_p \leq 2,5 \text{ kV}$. Foi adotada proteção complementar por DPS Classe II com a intenção de aprimorar a proteção de cargas sensíveis. Dessa forma, o DPS deve proteger produtos de categoria I de suportabilidade a impulsos, ou seja, $U_p \leq 1,5 \text{ kV}$.

⁴https://www.corfio.com.br/pt/produtos/cabo_flex_corfitox_hepr



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

Foi prevista a instalação de fusíveis em série com cada DPS Classe I para evitar que em caso de falha por curto-circuito os parâmetros máximos dos DPS sejam excedidos. Também, para evitar que ocorra o desligamento da edificação em caso de falha.

A ligação dos DPS, qualquer que seja a sua classe, deve ser realizada de acordo com a NBR 5410 e orientações dos fabricantes dos DPS. O comprimento máximo dos condutores de ligação não pode exceder 0,5 m. Observa-se que esse é um valor limite, quanto menor for o comprimento dos condutores melhor. A Figura 4.1 ilustra duas formas de ligação e o respectivo comprimento máximo.

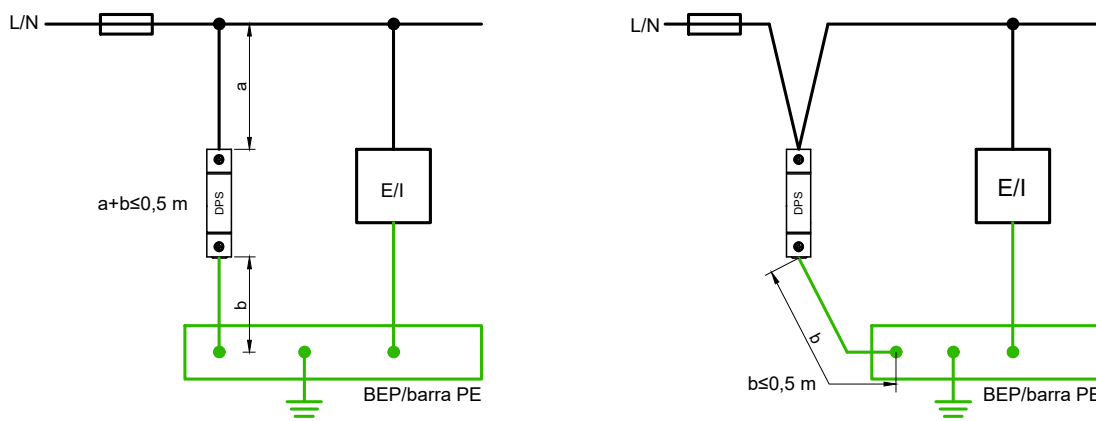


Figura 4.1: Comprimento máximo dos cabos na ligação dos DPS.

4.12 Disjuntores

Para os quadros de distribuição e proteção dos circuitos alimentadores, os disjuntores devem ser conformes a NBR IEC 60947-2.

Os disjuntores são normalmente usados para proteção e manobra de circuitos de distribuição e terminais, montados em quadros de distribuição padronizados. Nesse caso, são montados em caixas moldadas e podem ser unipolares, bipolares e tripolares, geralmente com acionamento manual e, se forem equipados com disparadores térmicos e eletromagnéticos, serão chamados de disjuntores termomagnéticos.

Os disjuntores utilizam a deformação de placas bimetálicas causada pelo seu aquecimento. Quando uma sobrecarga de corrente atravessa a placa bimetálica ou quando atravessa uma bobina situada próxima dessa placa, aquece-a, por efeito Joule, diretamente no primeiro



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

caso e indiretamente no segundo, causando a sua deformação. A deformação desencadeia mecanicamente a interrupção de um contato que abre o circuito elétrico protegido. A proteção térmica tem como função principal a de proteger os condutores contra os sobreaquecimentos provocados pelas sobrecargas prolongadas na instalação elétrica.

A proteção magnética tem como objetivo proteger os condutores contra os sobreaquecimentos causados por correntes de curto-circuito, as quais são de elevada magnitude. A forte variação de intensidade da corrente que atravessa as espiras de uma bobina produz uma forte variação do campo magnético. O campo, assim criado, desencadeia o deslocamento de um núcleo de ferro que vai abrir mecanicamente o circuito e, assim, proteger a fonte e uma parte da instalação elétrica, nomeadamente os condutores elétricos entre a fonte e o curto-circuito.

Os disjuntores termomagnéticos são dispositivos que garantem, simultaneamente, a manobra e a proteção contra correntes de sobrecarga e contra correntes de curto-circuito. De forma resumida, os disjuntores cumprem três funções básicas:

- Abrir e fechar os circuitos (manobra);
- Proteger os condutores e os demais equipamentos a montante contra sobrecarga através de seu dispositivo térmico;
- Proteger os condutores e demais dispositivos a montante contra curto-circuito através de seu dispositivo magnético.

Este projeto foi elaborado usando como referência os disjuntores das marcas ABB, Schneider e Siemens. Outras marcas poderão ser utilizadas, desde que possuam características iguais ou superiores.

Todos os disjuntores devem ser identificados no quadro em que estão instalados através de fita adesiva resistente à ação do tempo. Marcar o número do circuito e a sua descrição.

4.13 Dispositivos Diferenciais Residuais

Os dispositivos DR (Diferenciais Residuais) deverão ser conformes à norma: NBR NM 61008-1. Todos os DRs devem ser identificados no quadro em que estão instalados através de fita adesiva. Marcar o número do circuito e a sua descrição.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

Todos os dispositivos diferenciais residuais previstos neste projeto devem ser de alta sensibilidade, ou seja, atuação com corrente residual menor ou igual a 30 mA.

4.13.1 *Princípio de funcionamento*

O princípio de funcionamento desses dispositivos é decorrente da aplicação da lei de Kirchhoff, ou seja, em uma instalação sem defeito, a soma das correntes nos condutores de fase e neutro é nula. Dessa forma, se essas correntes forem aplicadas de forma apropriada aos enrolamentos de um transformador, o campo magnético gerado no núcleo será nulo e a tensão induzida em um enrolamento adicional (terciário) do transformador também será nula. Dessa forma, não há, portanto, grandeza elétrica residual para conversão numa ação mecânica.

A detecção dessa diferença é feita por um núcleo ferromagnético que envolve os condutores (menos o condutor PE) e que tem um enrolamento, no qual, em condições normais, não circula nenhuma corrente. Se houver uma diferença entre as correntes de entrada e de saída, surgirá uma tensão entre os terminais desse enrolamento, que acionará um eletroímã, que por sua vez abrirá o circuito principal. A corrente convencional de atuação do DR é representada por $I_{\Delta n}$. Um DR de corrente nominal de 30 mA oferece proteção contra contatos indiretos e, se a corrente nominal for menor ou igual a 30 mA, oferecerá proteção também contra choques diretos.

O interruptor DR mede permanentemente a soma fasorial das correntes que percorrem os condutores de um circuito. Se o circuito elétrico estiver funcionando sem problemas, a soma das correntes nos seus condutores é praticamente nula. Ocorrendo falha de isolamento em um equipamento alimentado por esse circuito, irromperá uma corrente de falta a terra. Quando isto ocorre, a soma das correntes nos condutores monitorados pelo DR não é mais nula e o dispositivo detecta justamente essa diferença de corrente. Da mesma forma, se alguma pessoa vier a tocar uma parte viva do circuito protegido, a corrente circulará pelo corpo da pessoa, provocando igualmente um desequilíbrio na soma das correntes. Esse desequilíbrio será também detectado pelo DR tal como se fosse uma corrente de falta à terra.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

4.13.2 Esquema de ligação

Nas Figuras 4.2, 4.3 e 4.4 são apresentados os esquemas de ligação de DRs em circuitos monofásicos, bifásicos e trifásicos, respectivamente.

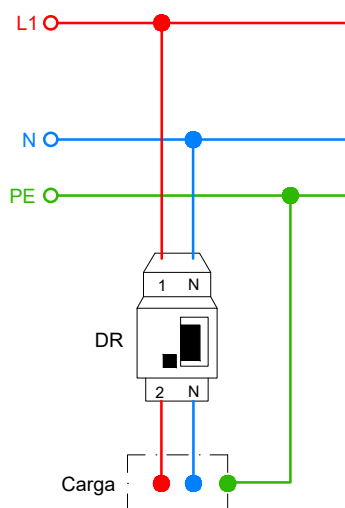


Figura 4.2: Esquema de ligação do DR em um circuito monofásico.

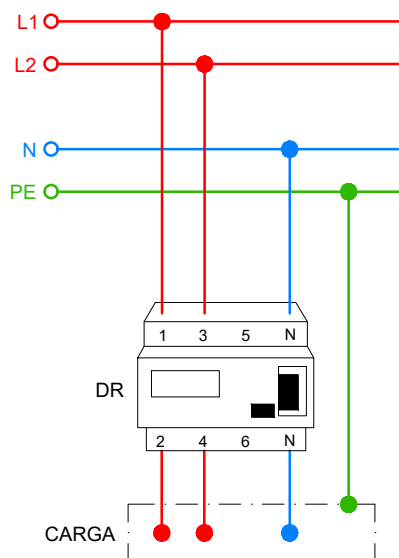


Figura 4.3: Esquema de ligação do DR em circuito bifásico com neutro.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

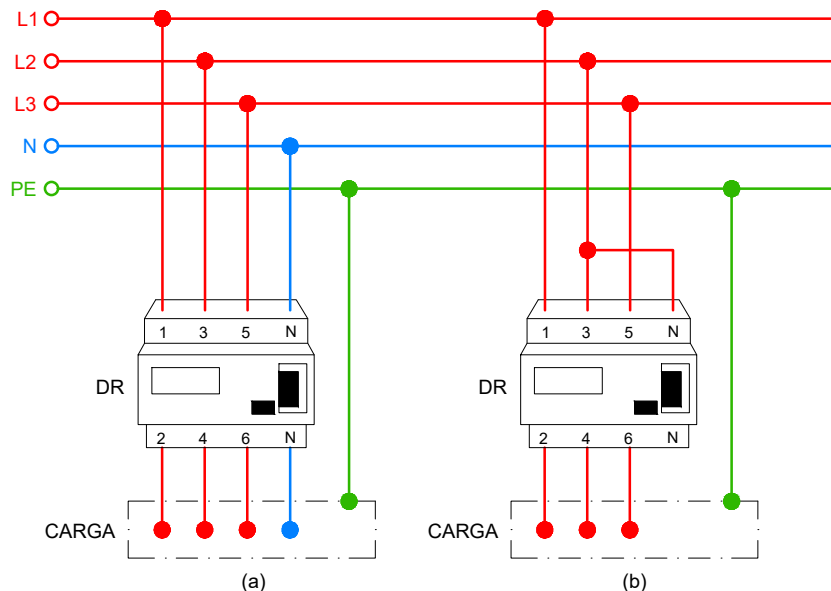


Figura 4.4: Esquema de ligação do DR em circuitos trifásicos (a) com neutro e (b) sem neutro.

4.14 Proteção Contra Choques Elétricos

O projeto foi elaborado para cumprir os seguintes princípios de segurança:

- Partes vivas perigosas não devem ser acessíveis;
- Massas ou partes condutivas acessíveis não devem oferecer perigo, seja em condições normais, seja, em particular, em caso de alguma falha que as tornem acidentalmente vivas. Para atender a esses princípios, a proteção contra choques elétricos compreende em caráter geral, dois tipos de proteção:
 - Proteção básica
 - Isolação básica ou separação básica;
 - Uso de barreira ou invólucro;
 - Limitação da tensão (quando necessária ou recomendável);
 - Proteção supletiva
 - Equipotencialização e seccionamento automático da alimentação;
 - Isolação suplementar (quando necessária ou recomendável);
 - Separação elétrica.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

4.15 Proteção Contra Efeitos Térmicos

As pessoas, bem como os equipamentos e materiais fixos adjacentes a componentes da instalação elétrica devem ser protegidos contra os efeitos térmicos prejudiciais que possam ser produzidos por esses componentes, tais como:

- Risco de queimaduras;
- Combustão ou degradação dos materiais;
- Comprometimento da segurança de funcionamento dos componentes instalados.

Os componentes da instalação não devem representar perigo de incêndio para os materiais adjacentes. Devem ser observadas, além das prescrições da NBR 5410, as respectivas instruções dos fabricantes.

As partes acessíveis de componentes da instalação posicionados dentro da zona de alcance normal não devem atingir temperaturas que possam causar queimaduras em pessoas, respeitando os valores máximos listados abaixo:

- Alavancas, volantes ou punhos de dispositivos de manobra
 - Feitas de material metálico – Temperatura máxima 55° C;
 - Feitas de material não metálico – Temperatura máxima 65° C.
- Partes acessíveis previstas para serem tocadas, mas não empunhadas
 - Feitas de material metálico – Temperatura máxima 70° C;
 - Feitas de material não metálico – Temperatura máxima 80° C.
- Partes acessíveis não destinadas a serem tocadas em serviço normal
 - Feitas de material metálico – Temperatura máxima 80° C;
 - Feitas de material não metálico – Temperatura máxima 90° C.

4.16 Compatibilidade dos Dispositivos de Proteção com a Instalação

Os dispositivos de proteção foram selecionados para que a corrente nos condutores não ultrapasse sua capacidade nominal. Todas as especificações de: corrente nominal de



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

disjuntores, capacidade de corrente de barramentos, seção nominal de condutores, etc., estão inter-relacionadas e devem ser seguidas como projetadas para que as proteções atuem corretamente na instalação elétrica.

Os dispositivos de proteção e demais componentes da instalação elétrica são compatíveis entre si, nas condições particulares de cada edificação ou circuito e, dessa forma, suas especificações são interdependentes em relação à segurança das instalações, pessoas e equipamentos elétricos.

4.17 Aterramento

Os pontos de consumo são alimentados por transformadores instalados na rede de distribuição ou em subestações particulares. O sistema de aterramento das redes de distribuição é com neutro multiterrado e contínuo – o ponto neutro de todos os transformadores está aterrado e interconectado. Do transformador até cada ponto de consumo o neutro acumula as funções de neutro e PE, sendo, portanto, um condutor PEN. Cada edificação/ponto de consumo apresenta sua própria malha de aterramento, um anel de cabo de cobre nu 50 mm² circundando o perímetro da edificação. Em muitos casos também são utilizadas as armaduras da estrutura de concreto armado e a ferragem do piso como eletrodo de aterramento. No quadro elétrico principal das edificações (antes de adentrar nas mesmas), o PEN deve ser interligado ao sistema de aterramento da edificação e, a partir desse ponto, os condutores neutro e PE passam a ser completamente distintos. A Figura 4.5 ilustra o esquema de aterramento proposto, sendo globalmente um esquema TN-C-S.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

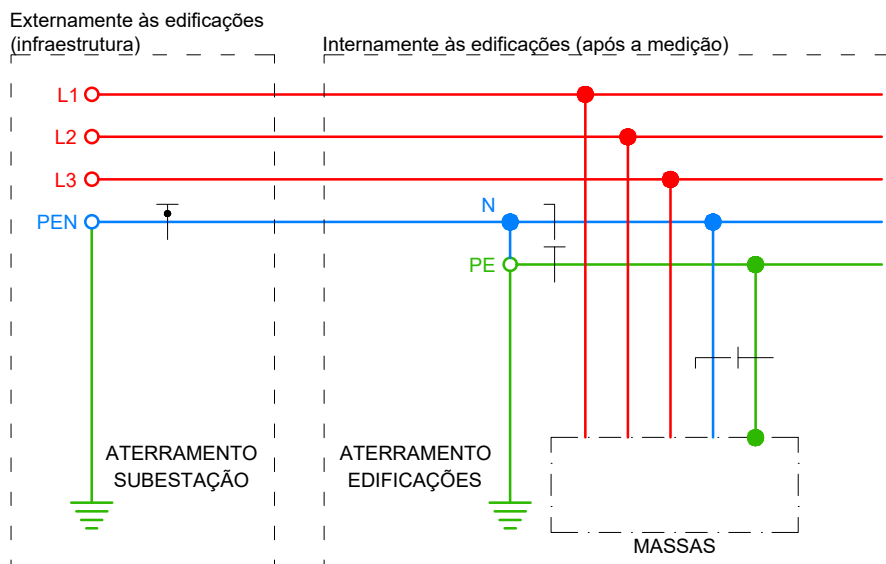


Figura 4.5: Esquema de aterramento global TN-C-S.

O sistema de aterramento internamente à edificação deverá ser conforme a configuração TN-S, ou seja, o condutor neutro e o condutor de proteção são totalmente distintos. A Figura 4.6 apresenta o esquema de aterramento TN-S.

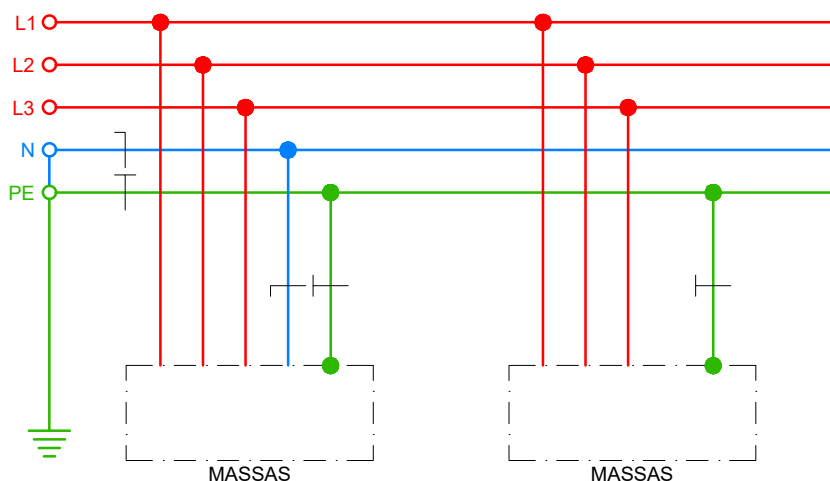


Figura 4.6: Esquema de aterramento utilizado internamente às edificações.

O sistema de aterramento da edificação é do tipo estrutural. Maiores detalhes sobre o sistema de aterramento são encontrados no memorial do projeto de SPDA.

Todas as partes metálicas não energizadas deverão ser conectadas ao barramento de equipotencialização. Entenda-se por partes metálicas não energizadas: as eletrocalhas, car-



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

caças de quadros de distribuição e de equipamentos, eletrodutos, postes metálicos, portas/portões metálicos, entre outras partes metálicas que podem ser encontradas na edificação.

4.18 Queda de Tensão

O cálculo de queda de tensão (QT) é fundamental para que seja garantida tensão de fornecimento dentro dos padrões estabelecidos pela ANEEL. Isso contribui para que não ocorram falhas nos equipamentos internos e, também, para minimizar a perda de energia nos cabos elétricos.

Os limites adequados, precários e críticos de tensão no ponto de conexão são definidos no Módulo 8 do PRODIST (revisão 11). Por outro lado, a norma NBR 5410 estabelece que a queda de tensão máxima em instalações que possuem transformador próprio é de 7%, ou seja, para 220 V o valor mínimo de tensão é de 204,6 V.

Com essas considerações, neste projeto foram estabelecidas quedas de tensão para cada trecho do sistema elétrico projetado de forma a garantir o limite total de 7%. A queda de tensão foi calculada com base nos valores unitários de queda de tensão (ΔV_{pu}) dados em $V/(A \cdot km)^5$. A queda de tensão percentual pode ser obtida utilizando-se:

$$\Delta V_{\%} = \frac{\Delta V_{pu} \cdot c \cdot I \cdot 100}{V} \quad (4.3)$$

onde:

$\Delta V_{\%}$ - é a queda de tensão percentual;

ΔV_{pu} - é a queda de tensão por ampère e por quilômetro de cabo

c - é o comprimento do trecho;

I - é a corrente nominal de projeto;

V - é a tensão nominal da linha.

⁵https://br.prysmiangroup.com/sites/default/files/atoms/files/Guia_de_Dimensionamento-Baixa_Tensao_Rev9.pdf



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

4.19 Recomendações Adicionais

Recomendações sobre a restrição e advertência de pessoas quanto aos componentes das instalações:

- Todos os quadros elétricos devem possuir em sua porta frontal sinalização de advertência com relação ao risco oferecido pela eletricidade assim como a restrição de acesso ao seu interior, o qual somente é permitido a trabalhadores autorizados;
- Nas aberturas da subestação devem ser afixadas sinalizações de advertência com relação ao risco oferecido pela eletricidade assim como a restrição de acesso ao seu interior, o qual somente é permitido a trabalhadores autorizados;
- Todas as instalações elétricas, quando executadas a uma altura inferior a 2,5 m deverão estar obrigatoriamente acondicionadas em eletrocalhas ou perfilados com tampa ou em eletrodutos. As tampas das eletrocalhas e perfilados nas condições acima citadas devem ser fechadas com uso de dispositivo que somente permita a abertura da tampa com o uso de ferramenta.
- Os trabalhadores formalmente autorizados a executarem serviços em eletricidade deverão estar capacitados para tal atividade conforme define a Norma Regulamentadora nº 10 do Ministério do Trabalho e Emprego.
- Os trabalhos em altura deverão ser realizados por trabalhadores capacitados conforme NR-35.
- Fica a critério do executor das instalações definir o modelo de sinalização de advertência e restrição de acesso a ser empregado nos painéis.

5 PROJETO LUMINOTÉCNICO

A divisão dos circuitos de iluminação foi projetada seguindo critérios estabelecidos pela NBR 5410, item 4.2.5: segurança, conservação de energia, funcionalidade, produção, manutenção, e necessidades futuras.

As seções dos condutores dos circuitos de iluminação foram dimensionadas conforme item 6.2.6 Norma NBR 5410:2004, que preconiza que para definir a seção mínima de seus



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

condutores, esses deverão suportar satisfatoriamente e simultaneamente as condições de:

- Limite de temperatura, determinado pela capacidade de condução de corrente;
- Limite de queda de tensão;
- Capacidade dos dispositivos de proteção contra sobrecargas;
- Capacidade de condução da corrente de curto-circuito por tempo determinado;
- Proteção contra choques elétricos;
- Seção mínima.

Os condutores de proteção dos circuitos de iluminação foram projetados seguindo as especificações conforme item 6.4.3 da Norma NBR 5410:2004 que especifica que para condutores de fase com seções nominais até 16 mm^2 a seção do condutor de proteção terá a mesma seção.

A proteção dos condutores dos circuitos de iluminação foi projetada conforme item 5.3 da Norma 5410:2004, a qual deve ser responsável por:

- Proteção contra sobrecarga e curto circuito;
- Comando funcional;
- Seccionamento;
- Seccionamento de emergência;
- Proteção contra contatos indiretos;
- Proteção contra quedas e ausência de tensão.

Assim, os condutores dos circuitos de iluminação serão protegidos por disjuntores termomagnéticos monoplares curva C e corrente nominal conforme Quadro de Cargas da prancha.

5.1 Materiais e Métodos de Instalação

A infraestrutura utilizada para o acondicionamento dos condutores da iluminação será a mesma utilizada para os outros circuitos terminais, conforme pranchas do projeto. Todos os circuitos de iluminação serão compostos por cabos unipolares.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

As posições das luminárias, altura de instalação e método de instalação estão indicadas nas pranchas. As instruções para fixação das luminárias seguem abaixo.

Luminárias instaladas sob perfilados e eletrocalhas: instaladas diretamente nos mesmos, com parafuso fenda e porca borboleta $\varnothing 1/4"$ conforme detalhes em projeto. A conexão elétrica da luminária será por meio de um pedaço de cabo tripolar não halogenado com bitola igual à do circuito de iluminação, com plugues macho e fêmea 2P+T.

Luminárias instaladas diretamente na laje: com parafuso e bucha de *nylon* conforme detalhes em projeto. A conexão elétrica da luminária será por meio de um pedaço de cabo tripolar não halogenado com bitola igual à do circuito de iluminação, com plugue macho 2P+T e tomada instalada em condutele ao lado da luminária.

Luminárias instaladas embutidas em forro: com parafuso auto brocante diretamente nos perfis metálicos que sustentam o forro. Prever o reforço desses perfis nos locais de instalação das luminárias e realizar a sua instalação de forma concomitante com o forro. A conexão elétrica da luminária será por meio de um pedaço de cabo tripolar não halogenado com bitola igual à do circuito de iluminação, com plugues macho e fêmea 2P+T.

Todas as luminárias devem ser identificadas através de etiquetas constando o circuito ao qual pertencem, da mesma forma que foi apresentado para as tomadas na Figura 1.

Todas as salas foram projetadas conforme a NBR ISO/CIE 8995-1, tendo como referência a seção 5 que trata dos níveis de iluminância mantida (E_m) de acordo com o tipo de tarefa realizada. Para auxiliar no projeto foi utilizado o Software DIALux versão 4.13.

As luminárias utilizadas nos dimensionamentos estão devidamente identificadas nas pranchas do projeto, com descrição detalhada junto à simbologia de cada prancha. Para cada tipo de luminária foi indicado um modelo de referência do fabricante Lumicenter.

As luminárias foram escolhidas de forma a reduzir ao mínimo a variedade de lâmpadas a utilizar (luminárias diferentes podem utilizar o mesmo tipo de lâmpadas).

A iluminação dos ambientes foi projetada de acordo com a NBR ISO/CIE 8995-1, para garantir que os níveis mínimos da Tabela 5.1 sejam atingidos.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

Tabela 5.1: Iluminância por local.

LOCAL	ILUMINÂNCIA (Lux)
Banheiro Masculino/Feminino/PcD	200
DML	100
Estoque Cantina/RU	100
Cozinha Cantina	500
Atendimento Cantina	300
Convivência Cantina	200
Hall Banheiros	100
Vestiário Funcionários	200
Devolução/Lavação RU	500
Cocção RU	500
Refeitório RU	200
Mezanino	200
Reservatórios	100
Laje Técnica	100

O acionamento de iluminação será através de interruptores, conforme localização nas pranchas e identificação dos comandos com letras minúsculas.

Em caso de alteração de qualquer característica do projeto luminotécnico durante a obra, um novo estudo deve ser feito para verificar o atendimento das iluminâncias descritas. Também, recomenda-se fazer uma verificação final, utilizando instrumento de medição apropriado e calibrado, seguindo as metodologias normatizadas.

5.2 Lâmpadas

De forma geral as lâmpadas serão todas de tecnologia LED. Somente serão aceitas lâmpadas com selo PROCEL, tanto para as lâmpadas tipo bulbo base E-27 quanto para as tubulares base G-13.

As lâmpadas de 600 mm deverão apresentar as seguintes características mínimas:

- Eficácia luminosa superior a 100 lm/W;



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

- Fluxo luminoso efetivo mínimo: 1.000 lm – considerando a temperatura de superfície do LED a 80 °C, conforme padrão IES LM80;
- Índice de reprodução de cor mínimo de 80;
- Vida útil do LED L70 / 50.000 h;
- Vida útil mínima da lâmpada de 25.000 h;
- Encaixe padrão G13;
- Temperatura de cor: entre 4.000 e 5.000 K;
- Alimentação 100 V – 250 V, 60 Hz;
- Fator de potência $> 0,96$;
- Distorção harmônica total de corrente $< 15\%$;
- Garantia mínima de 2 anos (se superior, conforme anunciado pelo fabricante).

As lâmpadas de 1200 mm devem ter as mesmas características das lâmpadas de 600 mm, excetuando-se o fluxo luminoso mínimo, o qual deve ser superior a 2.000 lm.

As luminárias para iluminação pública também devem ser de tecnologia LED e com as seguintes características mínimas:

- Eficácia luminosa igual ou superior a 115 lm/W;
- Fluxo luminoso efetivo mínimo: 6.500 lm – considerando a temperatura de superfície do LED a 80 °C, conforme padrão IES LM80;
- Índice de reprodução de cor mínimo de 70;
- Vida útil do LED L70 / 50.000 h;
- Expectativa de vida útil da luminária: superior a 30.000 h;
- Proteção contra sobretensão e sobrecorrente;
- Temperatura de cor: entre 4.000 e 5.000 K;
- Alimentação 100 V – 250 V, 60 Hz;
- Fator de potência $> 0,96$;
- Distorção harmônica total de corrente $< 15\%$;
- Grau de proteção: IP67;
- Sistema para fixação em postes;



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

- A luminária deve ser composta de uma estrutura completa com: dissipador, LED, conversores estáticos, sistemas de proteção, difusores, etc.
- Não há necessidade de célula fotoelétrica integrada à luminária;
- Garantia mínima de 2 anos (se superior, conforme anunciado pelo fabricante).

6 COMISSIONAMENTO DAS INSTALAÇÕES

O objetivo central do comissionamento é assegurar a transferência das instalações da Contratada para a UFFS de forma ordenada e segura, garantindo sua operabilidade em termos de desempenho, confiabilidade e rastreabilidade de informações.

O comissionamento das instalações na fase de execução da obra é um processo que visa assegurar que os sistemas e componentes da instalação foram instalados conforme projetado, estão configurados e programados adequadamente, estão devidamente identificados e estão em pleno funcionamento (verificado através de testes).

Deverão ser entregues relatórios contendo parâmetros de configuração de equipamentos, manuais, relatórios de medição, os projetos *as built*, orientações sobre manutenção, entre outros. Essa documentação pode ser entregue em mídia digital ou impressa. Caso o responsável técnico não possua assinatura digital (ICP-Brasil ou equivalente), os documentos assinados devem ser entregues em meio físico. Não são aceitas assinaturas escaneadas e inseridas no documento antes de ser impresso.

Os sistemas automatizados devem ser entregues configurados e em pleno funcionamento. Por exemplo: sistemas de automação de bombeamento de água, de renovação de ar, de climatização, de iluminação, de medição e proteção, entre outros. Caso sejam utilizados arquivos de programação ou configuração, como ocorre em CLPs e similares, os mesmos devem ser entregues à UFFS para permitir a reprogramação em caso de substituição ou mau funcionamento de algum equipamento. O software e os cabos necessários a comunicação do computador com o equipamento também devem ser fornecidos.

Ao final da obra a Contratada deverá realizar o comissionamento das instalações com acompanhamento da Fiscalização ou de pessoa designada pela UFFS. Se constatadas irre-



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

gularidades as mesmas devem ser corrigidas antes da entrega final da obra.

Os documentos editáveis devem ser disponibilizados em formato DWG e ODT (Libre-Office/OpenOffice). Documentos assinados eletronicamente devem ser entregues preferencialmente em PDF ou formato que suporte assinatura digital. Também deve ser entregue uma versão impressa/plotada de todos os projetos e documentos da obra.

7 RECOMENDAÇÕES ADICIONAIS

Os responsáveis técnicos da Contratada devem providenciar a Anotação de Responsabilidade Técnica – ART/RRT/TRT, devidamente registrada junto ao respectivo conselho de classe e quitada, antes do início dos serviços.

O canteiro de obras deverá ser o mais organizado possível mantendo-se todos os materiais que não estão em uso guardados em local apropriado e protegidos contra ações da chuva e do sol e com possibilidade para trancamento como impedimento de furtos.

Os trabalhadores da Contratada devem estar devidamente identificados com uniformes apropriados e crachás. Uma relação dos trabalhadores autorizados deve ser entregue à Fiscalização antes do início dos serviços. Essa relação pode ser atualizada a qualquer momento quando forem necessárias alterações na equipe de trabalhadores.

As ferramentas utilizadas deverão ser as apropriadas para o tipo de trabalho, não sendo permitido adaptações que possam vir a danificar os materiais, instalar de forma inadequada ou causar risco de acidente ao operador do equipamento ou a terceiros.

A equipe envolvida nos serviços de instalação deverá ter treinamento apropriado à sua atividade (eletricidade, trabalho em altura, etc.) e usar, obrigatoriamente, os Equipamentos de Proteção Individual (EPI) apropriados.

É IMPORTANTE A ANÁLISE DOS DESENHOS, MEMORIAIS E QUANTITATIVOS DO PROJETO PARA O BOM ENTENDIMENTO E DESENVOLVIMENTO DA OBRA.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Cabe à Proprietária manter as instalações em conformidade com as normas, a legislação vigente e em perfeitas condições de conservação, contratando profissionais capacitados e habilitados (conforme regulamentação dada pela NR-10) para execução da obra e sempre que forem necessárias intervenções nas instalações elétricas.

A Proprietária deverá manter uma cópia do projeto a disposição dos profissionais que vierem a fazer intervenções futuras na instalação elétrica.

Chapecó-SC, 21 de outubro de 2024.

Proprietária:

Universidade Federal da Fronteira Sul

CNPJ: 11.234.780/0001-50

Responsável Técnico:

Eng. Eletric. Silvio Antonio Teston

CREA/SC: 094939-8



**MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES Nº MEMORIAL DESCRITIVO-CALCULO PROJETO
ELÉTRICO/2024 - SEO (10.55)**

(Nº do Documento: 24)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 28/11/2024 13:10)

DAIANE REGINA VALENTINI

SECRETARIO - TITULAR

SEO (10.55)

Matrícula: ###769#2

(Assinado digitalmente em 28/11/2024 09:32)

SILVIO ANTONIO TESTON

ENGENHEIRO-AREA

DPCE (10.55.03)

Matrícula: ###624#5

Visualize o documento original em <https://sipac.uffrs.edu.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: **24**
, ano: **2024**, tipo: **MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES**, data de emissão: **27/11/2024** e o código
de verificação: **46d0ec9566**



**MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES Nº MEMORIAL DESCRITIVO PROJETO ELÉTRICO
/2024 - DAADM (10.55.01)**

(Nº do Documento: 9)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 20/08/2025 16:09)

SANDRA SALETE VILBERT

CHEFE - TITULAR

DAADM (10.55.01)

Matrícula: ###676#4

Visualize o documento original em <https://sipac.ufff.edu.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: **9**,
ano: **2024**, tipo: **MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES**, data de emissão: **20/08/2025** e o código
de verificação: **63580a8f17**

MEMORIAL DE CÁLCULO

Obra: RU - Restaurante Universitário

Proprietário: Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Localização: R. Cap. Araújo, 20 - Centro, Passo Fundo - RS

Área total a ser construída: 1064,68 m²

Cláusula 1ª. O presente memorial descritivo tem como objeto a elaboração do projeto hidrossanitário do Restaurante Universitário (RU), com metragem total de 1064,68 m², seguindo projetos previamente aprovados pelo CONTRATANTE.

Cláusula 2ª. Todos os materiais necessários para a construção da obra ficam ao encargo da CONTRATADA, que se responsabiliza pela utilização de materiais de boa qualidade, conforme a cláusula seguinte.

Cláusula 3ª. De acordo com o MEMORIAL DESCRITIVO abaixo reproduzido, as partes ajustam a respeito das especificações técnicas e qualidade do material a ser empregado na obra, cuja a responsabilidade fica ao encargo da CONTRATADA:

1 - DIMENSIONAMENTO DAS CALHAS

Para o dimensionamento das calhas foi utilizada a NBR 10844/89

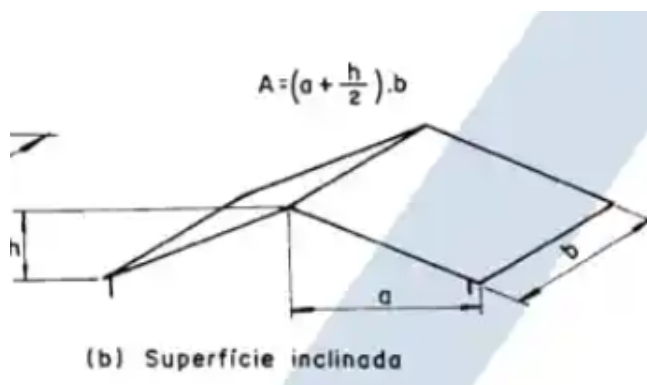
1.1 – Precipitação: índice pluviométrico (intensidade de chuva) da cidade de Passo Fundo.

ANEXO - Tabela 5

Tabela 5 - Chuvas intensas no Brasil (Duração - 5min)

Local	Intensidade pluviométrica (mm/h)		
	período de retorno (anos)		
	1	5	25
50 - Passo Fundo/RS	110	125	180

1.2 – Área de Precipitação:



Aplicando os valores na fórmula, temos:

$$A = (a + h/2) \times b$$

$$A = (3,40 + 1/2) \times 4,40$$

$$A = 17,16 \text{ m}^2$$

ESPECIFICAÇÃO ÁREA (m²)

TQ - 1 62,91

TQ - 2 7,85

TQ - 3 62,87

TQ - 4 69,54

TQ - 5 79,05

TQ - 6 68,82

TQ - 7 41,65

TQ - 8 49,75

TQ - 9 49,75

TQ - 10 41,65

TQ - 11 68,82

TQ - 12 79,05

TQ - 13 72,00

TQ - 14 33,25

TQ - 15 38,93

TQ - 16 17,16

TQ - 17 26,28

TQ - 18 25,07

TQ - 19 16,15

TQ - 20 17,16

TQ - 21 26,28

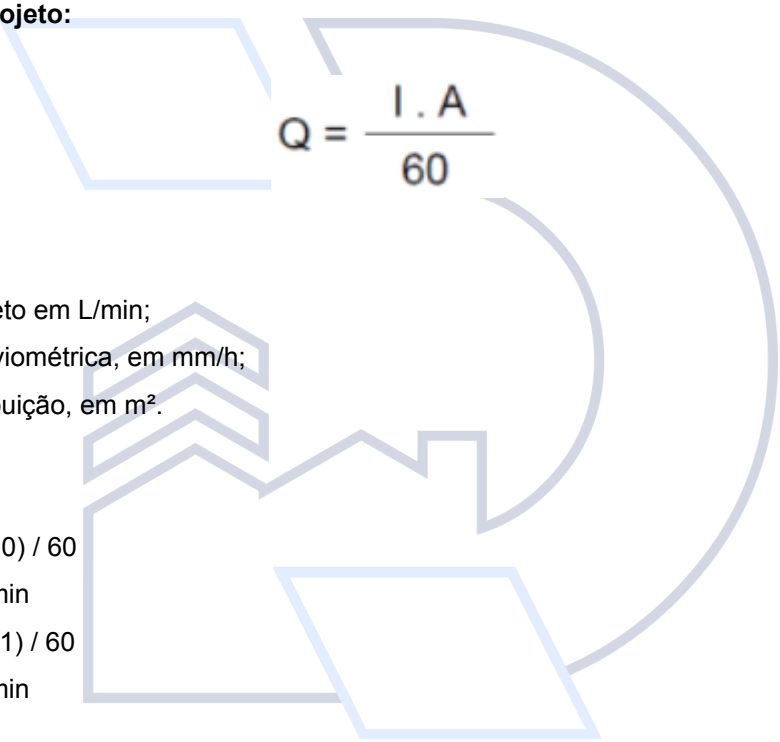
TQ - 22 25,07

TQ - 23	16,15
TOTAL REUSO	527,10
TOTAL DRENAGEM	468,11

Os tubos de queda TQ1, TQ2, TQ3, TQ4, TQ5, TQ6, TQ7, TQ8, TQ20, TQ21, TQ22 e TQ23, serão direcionados à cisterna, depois de passar pelo filtro, para posterior reuso da água da chuva na edificação.

Os tubos de queda TQ9, TQ10, TQ11, TQ12, TQ13, TQ14, TQ15, TQ16, TQ17, TQ18 e TQ19, serão direcionados para drenagem pluvial.

1.3 – Vazão de Projeto:


$$Q = \frac{I \cdot A}{60}$$

Onde:

Q= Vazão de projeto em L/min;

i= intensidade pluviométrica, em mm/h;

A= área de contribuição, em m².

$$Q = (I \cdot A) / 60$$

$$QR = (180 \times 527,10) / 60$$

$$QR = 1.581,30 \text{ L/min}$$

$$QD = (180 \times 468,11) / 60$$

$$QD = 1.404,33 \text{ L/min}$$

Média de 127,60 L/min por calha

1.3 – Vazão da Calha:

Tabela 3 - Capacidades de calhas semicirculares com coeficientes de rugosidade $n = 0,011$ (Vazão em L/min)

Diâmetro interno (mm)	Declividades		
	0,5%	1%	2%
100	130	183	256
125	236	333	466
150	384	541	757
200	829	1.167	1.634

Utilizando $D = 100$ mm, $n = 0,011$ e $i = 1\%$, a capacidade de vazão das calhas é 183 L/min.

1.4 – Condutores verticais:

O diâmetro interno mínimo dos condutores verticais de seção circular é 70mm.

O dimensionamento dos condutores verticais deve ser feito a partir dos seguintes dados:

Q = Vazão de projeto, em L/min

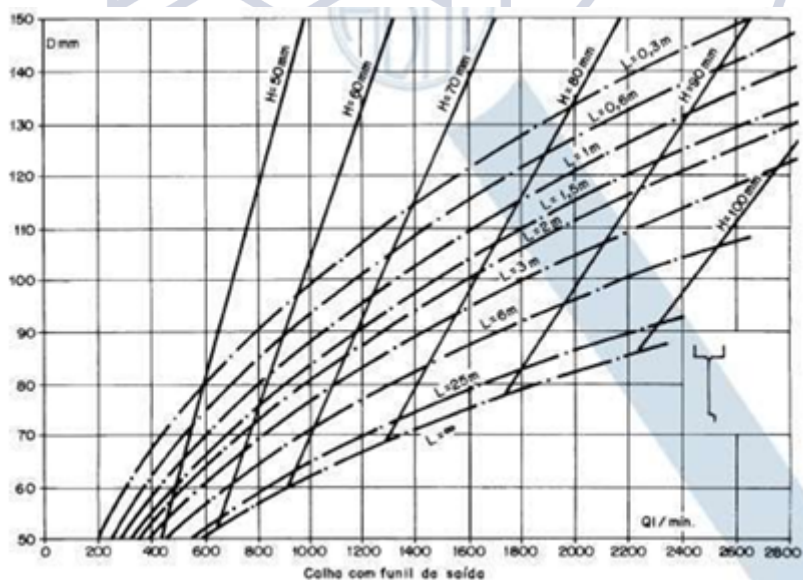
H = altura da lâmina de água na calha, em mm

L = comprimento do condutor vertical, em m

$QR = 1.581,30$ L/min

$QD = 1.404,33$ L/min

$L = 1$ m



Com base no ábaco, chegou-se em, aproximadamente:

Para QR : $H = 106$ mm

Para QD : $H = 102$ mm

1.5 – Condutores horizontais:

Os condutores horizontais devem ser projetados, sempre que possível, com declividade uniforme, com valor mínimo de 0,5%.

Tabela 4 - Capacidade de condutores horizontais de seção circular (vazões em L/min.)

	Diâmetro interno (D) (mm)	n = 0,011				n = 0,012				n = 0,013			
		0,5 %	1 %	2 %	4 %	0,5 %	1 %	2 %	4 %	0,5 %	1 %	2 %	4 %
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	50	32	45	64	90	29	41	59	83	27	38	54	76
2	75	95	133	188	267	87	122	172	245	80	113	159	226
3	100	204	287	405	575	187	264	372	527	173	243	343	486

Utilizando D= 100 mm, n= 0,011 e i= 1%, a capacidade de vazão do condutor é 287 L/min.

1.6 – Calhas:

COMPRIMENTO DO TELhado (m)	LARGURA DA CALHA (m)
ATÉ 5	0,15
5 À 10	0,20
10 À 15	0,30
15 À 20	0,40
20 À 25	0,50
25 À 30	0,60

Considerando que o telhado da cobertura com comprimento entre 4,10 m e 6,80 m para cada tubo de queda, adotou-se calha com 0,20 m de largura. E para o telhado do pavimento superior com comprimento entre 3,50 m e 10,80 m para cada tubo de queda, adotou-se a calha com 0,30 m de largura.

1.7 – Caixas de Inspeção:

1.7.1 - profundidade aproximada de 0,70 m, representada por H, que pode variar de acordo com a profundidade da tubulação;

1.7.2 - forma prismática, de base quadrada, de lado interno mínimo de 0,60 m, representado por A, foram adotadas dimensões de 0,67 x 0,67 m para a tampa;

1.7.3 - tampa facilmente removível, permitindo perfeita vedação;

1.7.4 - fundo construído de modo a assegurar rápido escoamento e evitar formação de depósitos.

1.8 – Cisterna:

A capacidade da cisterna é obtida do produto entre a precipitação anual, o número de meses de pouca precipitação ou seca, e ainda, a área de coleta projetada:

$$V = 0,042 * P * \frac{1}{1000} * A * T$$

Onde:

V: volume útil estimado para o reservatório, em m³;

P: precipitação anual, em mm;

A: área de coleta em projeção, em m²;

T: valor numérico do número de meses de pouca chuva ou seca.

1/1000: conversão de unidade mm para m.

$$V = 0,042 \times 180 \times 1/1000 \times 527,10 \times 3$$

$$V = 11,95 \text{ m}^3 = 11950 \text{ L}$$

Considerando os tamanhos de mercado de reservatório, será usado um de 15000L como cisterna para armazenamento da água da chuva.

2 – DIMENSIONAMENTO CAIXA DE GORDURA

As caixas de gordura foram dimensionadas conforme NBR 8160/99.

2.1 – Tipo da caixa: para a coleta de mais de 12 cozinhas, ou ainda, para cozinhas de restaurantes, escolas, hospitais, quartéis, etc., devem ser previstas caixas de gordura especiais (CGE), prismática de base retangular, com as seguintes características:

2.1.1 - distância mínima entre o septo e a saída: 0,20 m;

2.1.2 - volume da câmara de retenção de gordura obtido pela fórmula: $V = 2 N + 20$ onde: N é o número de pessoas servidas pelas cozinhas que contribuem para a caixa de gordura no turno em que existe maior afluxo; V é o volume, em litros;

2.1.3 - altura molhada: 0,60 m;

2.1.4 - parte submersa do septo: 0,40 m;

2.1.5 - diâmetro nominal mínimo da tubulação de saída: DN 100.

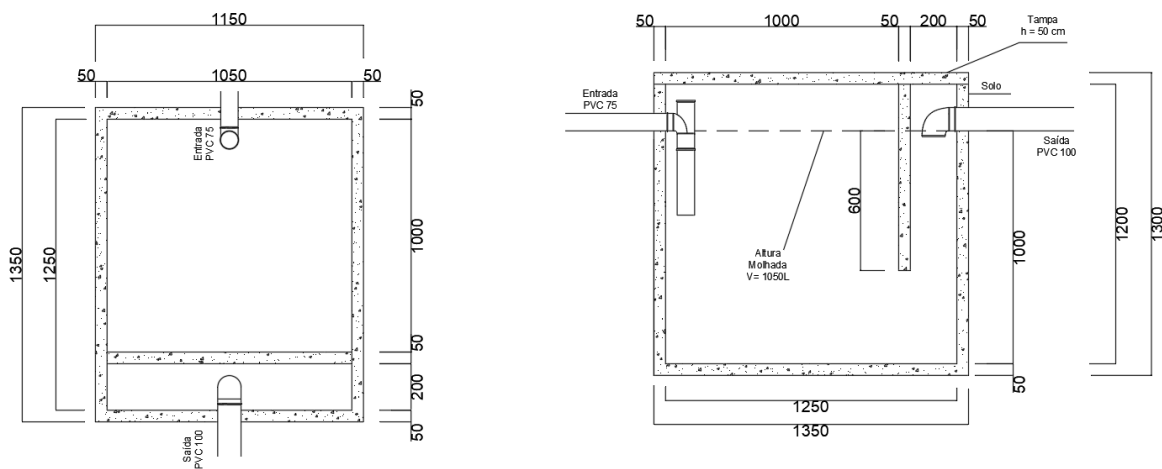
Considerando 500 pessoas servidas pelas cozinhas no turno de maior fluxo, o volume de cada uma caixas de gordura deverá ser de:

$$V = 2 \times N + 20$$

$$V = 2 \times 500 + 20$$

$$V = 1020 \text{ L}$$

2.2 - Detalhamento:



Volume = 1050 L

LxCxH

Dimensões internas: 1000x1050x1000 mm

Dimensões externas: 1350x1150x1300 mm (altura H entre tubulação e o solo variável de acordo com a profundidade da tubulação)

3 – CAIXA DE INSPEÇÃO

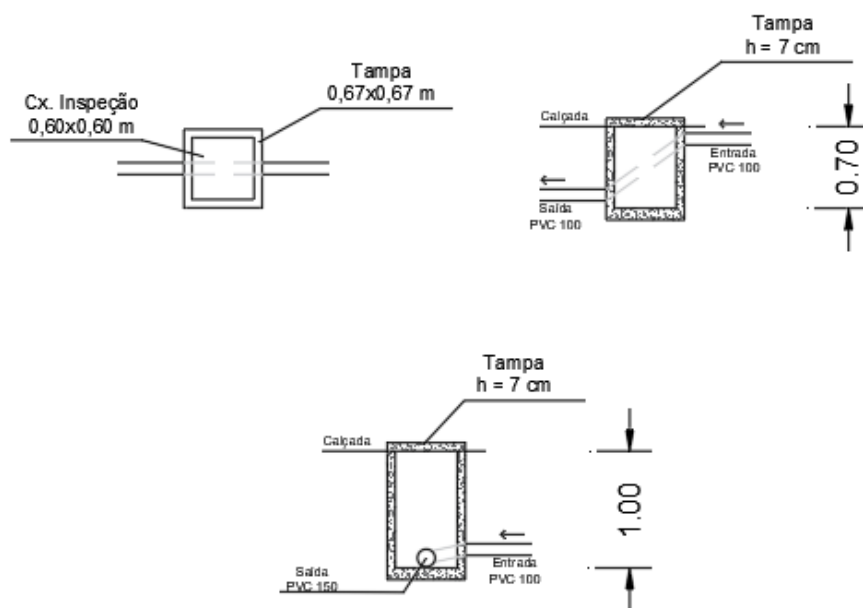
3.1 - profundidade máxima de 1,00 m, representada H, que pode variar de acordo com a profundidade da tubulação;

3.2 - forma prismática, de base quadrada, de lado interno mínimo de 0,60 m, representado por A;

3.3 - tampa facilmente removível, permitindo perfeita vedação;

3.4 - fundo construído de modo a assegurar rápido escoamento e evitar formação de depósitos.

3.5 - Detalhamento:



4 – DIMENSIONAMENTO ESGOTO

4.1 - Tubulação:

Tabela 3 - Unidades de Hunter de contribuição dos aparelhos sanitários e diâmetro nominal mínimo dos ramais de descarga

Aparelho sanitário		Número de unidades de Hunter de contribuição	Diâmetro nominal mínimo do ramal de descarga <i>DN</i>
Bacia sanitária		6	100 ¹⁾
Banheira de residência		2	40
Bebedouro		0,5	40
Bidê		1	40
Chuveiro	De residência	2	40
	Coletivo	4	40
Lavatório	De residência	1	40
	De uso geral	2	40
Mictório	Válvula de descarga	6	75
	Caixa de descarga	5	50
	Descarga automática	2	40
	De calha	2 ²⁾	50
Pia de cozinha residencial		3	50
Pia de cozinha industrial	Preparação	3	50
	Lavagem de panelas	4	50
Tanque de lavar roupas		3	40
Máquina de lavar louças		2	50 ³⁾
Máquina de lavar roupas		3	50 ³⁾

Tabela 7 - Dimensionamento de subcoletores e coletor predial

Diâmetro nominal do tubo <i>DN</i>	Número máximo de unidades de Hunter de contribuição em função das declividades mínimas %			
	0,5	1	2	4
100	-	180	216	250

Considerando a tubulação dos aparelhos e ralos, tem-se, aproximadamente, 177 UHC, com isso toda a tubulação externa que leva até a rede de esgoto poderá ser de 100 mm de diâmetro.

4.2 - Ramais de ventilação:

Tabela 8 - Dimensionamento de ramais de ventilação

Grupo de aparelhos sem bacias sanitárias		Grupo de aparelhos com bacias sanitárias	
Número de unidades de Hunter de contribuição	Diâmetro nominal do ramal de ventilação	Número de unidades de Hunter de contribuição	Diâmetro nominal do ramal de ventilação
Até 12	40	Até 17	50
13 a 18	50	18 a 60	75
19 a 36	75	-	-

Para o grupo de aparelhos sem bacias sanitárias serão 14 ramais de ventilação, portanto a tubulação terá diâmetro de 50 mm.

5 – PRESSÃO DA TUBULAÇÃO

O dimensionamento da tubulação foi feito com base nos métodos e tabelas da NBR 5626:2020

DIÂMETRO NOMINAL		JOELHO 90°	JOELHO 45°	CURVA 90°	CURVA 45°	TÊ 90° PASS. DIRETA	TÊ 90° SAÍDA DE LADO	TÊ 90° SAÍDA LATERAL	ENTRADA NORMAL	ENTRADA DE BORDA	SAÍDA DE CANALIZ.	VÁLVULA DE PÉ ESCRIVO	VÁLVULA TIPO LEVE	FEITIÇÃO TIPO PESADO	REG. GLOBO ABERTO	REG. GAVETA ABERTO	REG. ÂNGULO ABERTO
DN	(Ref)																
	(pol.)																
	(1/2)	1,1	0,4	0,4	0,2	0,7	2,3	2,3	0,3	0,9	0,8	8,1	2,5	3,6	11,1	0,1	5,9
	(3/4)	1,2	0,5	0,5	0,3	0,8	2,4	2,4	0,4	1,0	0,9	9,5	2,7	4,1	11,4	0,2	6,1
	(1)	1,5	0,7	0,6	0,4	0,9	3,1	3,1	0,5	1,2	1,3	13,3	3,8	5,8	15,0	0,3	8,4
	(1 1/4)	2,0	1,0	0,7	0,5	1,5	4,6	4,6	0,6	1,8	1,4	15,5	4,9	7,4	22,0	0,4	10,5
	(1 1/2)	3,2	1,3	1,2	0,6	2,2	7,3	7,3	1,0	2,3	3,2	18,3	6,8	9,1	35,8	0,7	17,0
	(2)	3,4	1,5	1,3	0,7	2,3	7,6	7,6	1,5	2,8	3,3	23,7	7,1	10,8	37,9	0,8	18,5
	(2 1/2)	3,7	1,7	1,4	0,8	2,4	7,8	7,8	1,6	3,3	3,5	25,0	8,2	12,5	38,0	0,9	19,0
	(3)	3,9	1,8	1,5	0,9	2,5	8,0	8,0	2,0	3,7	3,7	26,8	9,3	14,2	40,0	0,9	20,0
	(4)	4,3	1,9	1,6	1,0	2,6	8,3	8,3	2,2	4,0	3,9	28,6	10,4	16,0	42,3	1,0	22,1
	(5)	4,9	2,4	1,9	1,1	3,3	10,0	10,0	2,5	5,0	4,9	37,4	12,5	19,2	50,9	1,1	26,2
	(6)	5,4	2,6	2,1	1,2	3,8	11,1	11,1	2,8	5,6	5,5	43,4	13,9	21,4	56,7	1,2	28,9

Tabela 13 - Vazões e Pesos dos aparelhos sanitários.

Aparelho Sanitário	Peça de Utilização	Vazão (l/s)	Peso
Bacia Sanitária	Caixa de descarga	0,15	0,3
	Válvula de descarga	1,70	32
Banheira	Misturador (água fria)	0,30	1,0
Bebedouro	Registro de pressão	0,10	0,1
Bidê	Misturador (água fria)	0,10	0,1
Chuveiro ou ducha	Misturador (água fria)	0,20	0,4
Chuveiro elétrico	Registro de pressão	0,10	0,1
Lavadora de pratos ou roupas	Registro de pressão	0,30	1,0
Lavatório	Torneira ou misturador (água fria)	0,15	0,3
Mictório Cerâmico	Válvula de descarga	0,50	2,8
	Caixa de descarga, registro de pressão, válvula de descarga	0,15	0,3
Mictório tipo calha	Caixa de descarga ou registro de pressão	0,15/m de calha	0,3
Pia	Torneira ou misturador (água fria)	0,25	0,7
	Torneira elétrica	0,10	0,1
Tanque	Torneira	0,25	0,7
Torneira de jardim ou lavagem em geral	Torneira	0,20	0,4

5.1 - Bombas de Recalque

A água potável será abastecida de uma caixa d'água próxima a edificação, essa caixa d'água alimentará uma cisterna de 15000L localizada ao lado do prédio, por meio de uma bomba de recalque a água sobe para o reservatório superior de 5000L que distribui a água por meio de gravidade para o boiler e reservatórios de 15000L no nível do mezanino.

A água da chuva será coletada e armazenada em uma cisterna de 15000 L próxima a cisterna de 15000 L de água potável, por meio de uma bomba de recalque a água sobe para o reservatório superior de água de reuso de 15000 L.

Planilha Ramal para Dimensionamento de Bombas de Recalque														
Trecho	Pesos	Vazão (L/S)	D. Nominal (mm)	D. Ref. (Pol)	D. Interno (mm)	Velocidade (m/s)	C. Real (m)	C. Equiv. (m)	C. Total (m)	J (m/m)	P. Carga (mca)	Desnível (m)	P. Montante (mca)	P. Jusante (mca)
C1-RSUP	16,30	1,21	32	1	27,8	2,00	24,65	13,40	38,05	0,1663	6,33	-7,95	0,00	-14,28
C2-R3	15,00	1,16	32	1	27,8	1,91	33,10	11,00	44,10	0,1546	6,82	-7,95	0,00	-14,77
R1-R3	15	1,16	25	3/4	27,8	1,91	11	6,20	17,20	0,1546	2,66	-3,24	0,00	-5,90
R2-P5	2	0,42	50	1 1/2	44	0,28	5,65	13,50	32,70	0,0030	0,00	1,30	3,24	4,54
P5-19	1	0,30	25	3/4	21,4	0,83	9,95	7,40	13,05	0,0501	0,65	3,80	4,54	7,69
P5-20	1	0,30	25	3/4	21,4	0,83	16,15	5,80	15,75	0,0501	0,79	3,80	4,54	7,55

Foi feito o dimensionamento da tubulação das duas cisternas até os reservatórios superiores e chegou-se ao valor aproximado de 15 m.c.a. que serão necessários para que a água chegue aos reservatórios superiores. Com base nesses dados e nas especificações da bomba, constatou-se que uma bomba de recalque de 1CV será suficiente para fazer com que a água das cisternas subam até os reservatórios superiores.

Para a alimentação entre o reservatório do mezanino e o reservatório superior de água de reuso para quando houver falta de água da chuva, é necessário, aproximadamente, 6 m.c.a., sendo assim é suficiente uma bomba de recalque de ½ CV.

Para os pontos específicos da cozinha do restaurante tem-se uma alimentação individual que necessita de no mínimo 10 m.c.a., conforme cálculos a pressão dessa tubulação não chega a 8 m.c.a, por isso esse trecho necessitará de pressurizador, o de ½ CV é suficiente.

5.1.1 - Especificações bomba de 1 CV

Bomba Centrífuga Monoestágio Schneider BC-92S 1A 1 CV Trifásica 220/380V

- Potência: 1 CV;
- Estágios: 1;

- Tensão: 220/380V;
- Sucção (Entrada): 1.1/2 pol. (BPS);
- Recalque (Saída): 1 pol. (BPS);
- Vazão máxima: 7.100 L/hora para 2 mca(metros);
- Vazão mínima: 2.300 L/hora para 30 mca(metros);
- Altura máxima de sucção: 8 m;
- Motor: Weg (IP-21);
- Rotação: 3.500 rpm (2 Pólos);
- Carcaça: Ferro fundido;
- Rotor: Alumínio - 135mm;
- Eixo: Inox;
- Selo mecânico: Aço inox (AISI-304);
- Temperatura máxima: 70°C.

5.1.2 - Especificações Bomba de ½ CV

Bomba Centrífuga Schneider Bc-98 1/2 CV Monofásica 220V

- Potência: 1/2 CV;
- Tensão: 220V;
- Sucção (Entrada): 3/4 pol. (bsp);
- Recalque (Saída): 3/4 pol. (bsp);
- Vazão máxima: 5.500 L/hora para 2 mca(metros);
- Vazão mínima: 1.100 L/hora para 19 mca(metros);
- Altura máxima de sucção: 8 metros;
- Motor: Weg (IP21);
- Rotação: 3.500 rpm (2 Pólos);
- Carcaça: Ferro fundido;
- Rotor: 107mm - Noryl;
- Eixo: Inox;
- Temperatura máxima: 55°C.

5.1.3 - Especificações Pressurizador de ½ CV

Bomba Centrífuga Monoestágio Schneider BC-91 S 1/2 CV Trifásica 220/380V

- Potência: 1/2 CV;
- Estágios: 1;
- Tensão: 220/380V;
- Sucção (Entrada): 1/4 pol. (bsp);
- Recalque (Saída): 1 pol. (bsp);
- Vazão máxima: 7.700 L/h para 8 mca (metros);
- Vazão mínima: 3.400 L/h para 20 mca (metros);
- Altura máxima de sucção: 8 metros;
- Motor: WEG (IP-21);
- Rotação: 3.500 rpm (2 Pólos);
- Carcaça: Ferro fundido;
- Rotor: Alumínio - 111mm;
- Eixo: Inox;
- Selo mecânico: Aço inox (AISI-304);
- Temperatura máxima: 70°C.

5.2 - Água Fria

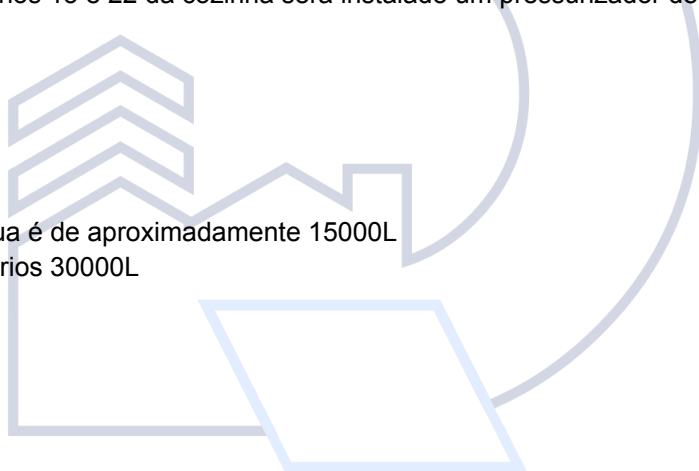
Planilha Ramal para Dimensionamento de Água Fria														
Trecho	Pesos	Vazão (L/S)	D. Nominal (mm)	D. Ref. (Pol)	D. Interno (mm)	Velocidade (m/s)	C. Real (m)	C. Equiv. (m)	C. Total (m)	J (m/m)	P. Carga (mca)	Desnível (m)	P. Montante (mca)	P. Jusante (mca)
R1-P1	5,60	0,71	50	1.1/2	44	0,47	4,08	20,80	24,88	0,0074	0,18	1,30	3,24	4,36
P1-1	0,70	0,25	25	3/4	21,4	0,70	13,23	19,60	32,83	0,0367	1,20	3,80	4,36	6,95
P1-5	1,40	0,35	25	3/4	21,4	0,99	9,23	11,00	20,23	0,0673	1,36	3,80	4,36	6,80
P1-4	1,70	0,39	25	3/4	21,4	1,09	7,76	11,00	18,76	0,0797	1,50	3,80	4,36	6,66
P1-2	1,80	0,40	25	3/4	21,4	1,12	9,00	8,20	17,20	0,0838	1,44	3,80	4,36	6,71
R2-P2	7,00	0,79	50	1.1/2	44	0,52	3,7	13,50	17,20	0,0090	0,15	1,32	3,24	4,41
P2-6	0,30	0,16	25	3/4	21,4	0,46	6,25	5,00	11,25	0,0175	0,20	3,80	4,36	7,96
P2-10	1	0,30	25	3/4	21,4	0,83	7,75	26,40	34,15	0,0501	1,71	3,80	4,41	6,49
P2-13	1,3	0,34	25	3/4	21,4	0,95	15,7	24,40	40,10	0,0631	2,53	3,80	4,41	5,68
P2-14	0,7	0,25	25	3/4	21,4	0,70	16,5	7,40	23,90	0,0367	0,88	3,80	4,41	7,33
P2-15	0,7	0,25	25	3/4	21,4	0,70	20,35	10,60	30,95	0,0367	1,14	3,80	4,41	7,07
15-16	2,1	0,43	25	3/4	21,4	1,21	24,15	23,20	47,35	0,0959	4,54	3,80	7,07	6,33
P2-17	0,9	0,28	25	3/4	21,4	0,79	42,7	14,20	56,90	0,0457	2,60	3,80	4,41	5,61
R1-P3	1,7	0,50	50	1.1/2	44	0,33	1,35	3,80	5,15	0,0040	0,02	1,30	3,24	4,52
P3-7	1,5	0,37	25	3/4	21,4	1,02	6,5	12,20	18,70	0,0715	1,34	3,80	4,52	6,98
P3-18	0,2	0,13	25	3/4	21,4	0,37	12,8	7,40	20,20	0,0123	0,25	3,80	4,52	8,07
R3-P4	328,4	5,44	75	3	64,8	1,65	6,65	8,70	15,35	0,0413	0,63	3,50	6,48	9,35
P4-3	64	2,40	50	1.1/2	44	1,58	21,3	67,00	88,30	0,0622	5,49	6,00	9,35	9,86
P4-8	72,4	2,55	50	1.1/2	44	1,68	13,05	115,50	128,55	0,0692	8,90	6,00	9,35	6,45
P4-9	96	2,94	50	1.1/2	44	1,93	13,6	106,30	119,90	0,0886	10,63	6,00	9,35	4,72
P4-11	32	1,70	50	1.1/2	44	1,12	13,65	43,20	62,40	0,0339	2,11	6,00	9,35	13,23
11-12	64	2,40	50	1.1/2	44	1,58	19,2	56,50	70,15	0,0622	4,36	6,00	13,23	14,87
R2-P5	2	0,42	50	1.1/2	44	0,28	5,65	13,50	32,70	0,0030	0,00	1,30	3,24	4,54
P5-19	1	0,30	25	3/4	21,4	0,83	9,95	7,40	13,05	0,0501	0,65	3,80	4,54	7,69
P5-20	1	0,30	25	3/4	21,4	0,83	16,15	5,80	15,75	0,0501	0,79	3,80	4,54	7,55

Todos os pontos de água fria têm pressão por gravidade suficientes para alimentação.
Para alimentar os aparelhos 15 e 22 da cozinha será instalado um pressurizador de ½ CV.

5.3 - Consumo de água

500 pessoas/dia
30 L/pessoa
CD= 15000L

O consumo diário de água é de aproximadamente 15000L
Para 2 dias são necessários 30000L



Passo Fundo - RS, outubro de 2024.

CONTRATANTE

CONTRATADO

PROFISSIONAL TÉCNICO





**MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES Nº MEMORIAL DESCRITIVO E CALCULO PROJETO
HIDRO/2024 - SEO (10.55)**

(Nº do Documento: 23)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 28/11/2024 13:11)

DAIANE REGINA VALENTINI

SECRETARIO - TITULAR

SEO (10.55)

Matrícula: ###769#2

Visualize o documento original em <https://sipac.uffrs.edu.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: **23**
, ano: **2024**, tipo: **MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES**, data de emissão: **27/11/2024** e o código
de verificação: **58ed1be808**



**MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES Nº MEMORIAL DESCRITIVO PROJETO
HIDROSSANITARIO/2024 - DAADM (10.55.01)**

(Nº do Documento: 10)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 20/08/2025 16:09)

SANDRA SALETE VILBERT

CHEFE - TITULAR

DAADM (10.55.01)

Matrícula: ###676#4

Visualize o documento original em <https://sipac.ufff.edu.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: **10**
, ano: **2024**, tipo: **MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES**, data de emissão: **20/08/2025** e o código
de verificação: **11fb62ac7a**



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL

SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

Rodovia SC 484, km 02, Fronteira Sul, Chapecó/SC.

(49)2049-3113 – seobras@uffs.edu.br

MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES

PLATAFORMA ELEVATÓRIA PARA PESSOAS COM MOBILIDADE REDUZIDA.

OBRA: RESTAURANTE E CANTINA UFFS.

ÁREA CONSTRUÍDA TOTAL: 1.064,58 m²

LOCALIZAÇÃO: Campus UFFS Passo Fundo – RS

Rua Capitão Araújo, 20 – Centro, CEP 99010-200

SISTEMA ADOTADO: Plataforma hidráulica.

CAPACIDADE PLATAFORMA ACESSÍVEL: 250 kg

Responsável técnico: Eng. Mecânico Daniel Espig

CREA/SC: 114137-1



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Índice

1 APRESENTAÇÃO.....	3
2 DESENHOS DE REFERÊNCIA E ANEXOS.....	3
3 PLATAFORMA elevatória para PESSOAS COM MOBILIDADE REDUZIDA.....	3
4 Normas.....	3
5 Diretrizes para execução.....	4
5.1 Enclausuramento.....	4
5.2 Pavimento.....	4
5.3 Cabine.....	4
5.4 Documentação.....	5
5.5 Manutenção.....	6
6 OBRIGAÇÕES COMPLEMENTARES.....	6



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

1 APRESENTAÇÃO

Este memorial descritivo apresenta as diretrizes e exigências mínimas para o equipamento atender a demanda do prédio e expõe as normas técnicas, que precisam ser atendidas para a correta instalação da plataforma elevatória para pessoas com mobilidade reduzida na obra do RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO E CANTINA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL, PASSO FUNDO – RS.

A contratada deverá executar todos os serviços relativos ao sistema descrito, conforme as normas vigentes de acessibilidade e pessoas com mobilidade reduzida. Mesmo que, não explicitamente descritos neste Memorial. Contudo, faz-se necessário antes de se iniciar qualquer atividade, confirmar as disposições, dimensões e trajetos por onde será feita a instalação da plataforma elevatória, a fim de esclarecer qualquer dúvida oriunda do projeto.

A INSTALAÇÃO DA PLATAFORMA ELEVATÓRIA DEVERA OBRIGATORIAMENTE SER EXECUTADA POR EMPRESA ESPECIALIZADA NESSE TIPO DE EXECUÇÃO, DEVENDO PARA TANTO SEREM APRESENTADAS ARTs ESPECÍFICAS, ACERVADAS JUNTO AO CREA, PARA CONFERÊNCIA PELOS FISCAIS DA OBRA.

2 DESENHOS DE REFERÊNCIA E ANEXOS

O memorial descritivo é complementado pelo seguinte desenho:

- ◆ MEC 01/01 PLANTA BAIXA E CORTE – PLATAFORMA ELEVATÓRIA PCD

3 PLATAFORMA ELEVATÓRIA PARA PESSOAS COM MOBILIDADE REDUZIDA.

A contratada deverá fornecer e instalar 01 (uma) plataforma de elevação motorizada, com previsão de utilização por pessoas com mobilidade reduzida, seguindo as normas vigentes, diretrizes deste memorial, projeto executivo a ser apresentado e características arquitetônicas da edificação.

A aquisição da plataforma abrange o fornecimento de materiais, equipamentos, mão de obra e supervisão técnica necessária à instalação e a colocação em funcionamento e regulação dos equipamentos.

4 NORMAS

Todos os equipamentos, materiais e serviços aplicados na execução do objeto deste memorial deverão estar de acordo com as últimas revisões das Normas e Padrões das seguintes organizações e outras que forem necessárias para atender exigências locais:

NBR ISO - 9386-1 - Plataformas de elevação motorizadas para pessoas com mobilidade



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

reduzida - Requisitos para segurança, dimensões e operação funcional
NBR 9050 - Norma Brasileira para Acessibilidade;
NBR NM 207 - Elevadores elétricos de passageiros;
NBR NM 313 - Elevadores de passageiros – Requisitos de segurança para construção e instalação.

5 DIRETRIZES PARA EXECUÇÃO

Estas diretrizes buscam indicar as exigências mínimas necessárias para atender a necessidade da instituição.

Ficando sob responsabilidade da contratada a devida verificação das normas e condições necessárias para a plataforma ser utilizada por pessoas com mobilidade reduzida.

5.1 Enclausuramento

A caixa de corrida é em alvenaria e deve ser prumada, sem variações nas medidas de frente e lado com dimensões internas de 1,60 x 1,65 metro, conforme projeto do prédio ou devidamente adequada a plataforma a ser instalada. Caso necessário, adequações na caixa de corrida em relação ao previsto em projeto, deve ser encaminhado proposta prévia a fiscalização para devida aprovação.

5.2 Pavimento

Portas de pavimento tipo eixo vertical pintada, com abertura manual para fora, fechamento automático e travamento eletromecânico. Devem ter 2000 mm altura e 900 mm de largura, ainda devem possuir área envidraçada (vidro laminado 10 mm) mínima de 0,015m² com largura mínima de 60 mm e borda inferior localizada entre 300mm e 900mm acima do nível do piso. Devem prever sistema de amortecimento no retorno para posição normalmente fechado.

Botoeira de pavimento em aço inox escovado, com: etiqueta de instruções de uso; chave de habilitação; lâmpada “Em uso”; puxador de porta; indicação em braille; botão de chamada pressão constante.

Trico da porta com travas eletromecânicas que liberam a porta somente quando a plataforma estive nivelada com o pavimento desejado.

5.3 Cabine

O deslocamento será do térreo até o 1º pavimento, numa velocidade nominal máxima de 0,15 m/s, com 02 (duas) paradas unilaterais e entradas (térreo, 1º pavimento). O percurso teórico entre térreo e 1º pavimento é 3,24 m, ficando a carga da contratada comprovar “in loco” as dimensões disponíveis antes da fabricação do equipamento e adequá-lo à infraestrutura existente.

A carga nominal não deve ser inferior a 250 kg com projeto baseado em carga não inferior a 210 kg/m² de área livre do piso.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Grau e proteção para os componentes elétricos não inferior a IP 4X, conforme IEC 60529.

A altura livre do acesso à plataforma deve ser de no mínimo 2000 mm.

A largura livre das entradas deve ser de no mínimo 900 mm.

As dimensões mínimas do piso interno devem ser 900 mm de largura por 1.400mm de profundidade em uma área máxima de 2 m².

A altura mínima da cabine deve ter 2,1 m com teto, iluminação interna(LED) e ventilação.

A distância horizontal entre bordas da plataforma e o fechamento ou entre plataforma e soleiras de pavimento não pode exceder 20 mm.

O revestimento interno da cabine deve ser em chapa de aço com pintura eletrostática.

A entrada da cabine deve ser provida de cancela com amortecedor de retorno e sistema de travamento para situação de deslocamento da cabine.

O revestimento do piso da plataforma deve ser antiderrapante e as soleiras da plataforma ou as soleiras dos pavimentos devem ter cor contrastante com a superfície do piso do pavimento na entrada.

O sistema de elevação deve operar com motor elétrico, unidade hidráulica e pistão hidráulico.

Quadro de comando da plataforma com bateria para garantir o retorno ao pavimento inferior em caso de falta de energia.

Chave liga/desliga removível para controlar e não haver uso indevido da plataforma.

Sistema hidráulico com válvula antiqueda(limita o fluxo de óleo na saída do pistão, controlando a velocidade de deslocamento).

Freio de segurança mecânico instantâneo.

Botões com: botão de emergência e alarme, botões de chamada pressão constante (que direcionam o sentido de movimento da plataforma), luz de emergência (que se acende sempre que detecta falta de eletricidade externa); chave de habilitação do funcionamento (que pode ser removida na posição LIGA, deixando a plataforma habilitada de forma contínua para o uso); identificação em Braille para todos os botões e etiqueta de instrução de uso.

Corrimão de segurança em aço inoxidável.

Dispositivo de segurança, tipo cortina infravermelha, na entrada da cabine para bloquear deslocamento vertical da plataforma, caso tenha objeto ou pessoa no vão de entrada.

5.4 Documentação

Desenvolvimento de projeto e apresentação a contratante para aprovação antes de iniciar quaisquer serviços de fabricação ou montagem.

Fornecimento de ART de fabricação e montagem da plataforma.

Entrega de manual de operação e manutenção.

Startup e treinamento operacional para no mínimo 03 pessoas indicadas pela contratante.

Entrega de projeto em arquivos DWG.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Entrega de plano de manutenção da plataforma.

5.5 Manutenção

A contratada deve executar a manutenção preventiva da plataforma pelo período de 01 ano. Sendo que, este tempo começa a contar a partir do recebimento provisório da obra.

A manutenção preventiva compreende todos os procedimentos nas devidas periodicidades estabelecidas pelas normativas vigentes.

6 OBRIGAÇÕES COMPLEMENTARES.

- a) Efetuar o fornecimento do objeto licitado dentro do prazo;
- b) Responsabilizar-se pela qualidade do bem fornecido, arcando com eventuais encargos decorrentes por descumprimento dessa obrigação;
- c) Toda e qualquer mão de obra a ser utilizada na instalação deverá adotar os padrões de segurança exigidos no campus;
- d) O sistema deverá ser entregue em perfeitas condições de funcionamento;
- e) A garantia mínima dos itens que compuseram o sistema, contra qualquer defeito, será de 12 (doze) meses, contados do recebimento definitivo do objeto;
- f) A garantia mínima do serviço de instalação será de 90 (noventa) dias, contados do recebimento definitivo do objeto;
- g) Disponibilizar Assistência técnica qualificada para a realização de manutenção corretiva no período de garantia do sistema instalado;
- h) Todas as despesas de fretes, seguros, testes, ensaios, reinspeção e demais despesas que recaiam sobre o objeto da licitação, enviados para o conserto ou para substituição que estejam cobertos pela garantia serão suportados pelo contratado;
- i) Quando a assistência técnica for prestada por uma empresa terceirizada pelo contratado, esta última terá responsabilidade solidária por todos os atos praticados pela empresa indicada, inclusive, quanto a não atendimento das solicitações da UFFS;
- j) Responsabilizar-se por todo e qualquer dano causado a Administração Pública em virtude da má realização do serviço;

Chapecó, 22 de agosto de 2024.

Eng. Mecânico Daniel Espig

CREA/SC 114137-1

SIAPE 1940221



**MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES Nº MEMORIAL PROJETO PLATAFORMA PcD - 01-01
/2024 - SEO (10.55)**

(Nº do Documento: 29)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 29/11/2024 10:45)

DANIEL ESPIG

ENGENHEIRO-AREA

DPCE (10.55.03)

Matrícula: ###402#1

Visualize o documento original em <https://sipac.ufff.edu.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: **29**
, ano: **2024**, tipo: **MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES**, data de emissão: **29/11/2024** e o código
de verificação: **d2ba64fc42**



**MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES Nº MEMORIAL DESCRITIVO PLATAFORMA
ELEVATÓRIA/2024 - DAADM (10.55.01)**

(Nº do Documento: 11)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 20/08/2025 16:09)

SANDRA SALETE VILBERT

CHEFE - TITULAR

DAADM (10.55.01)

Matrícula: ###676#4

Visualize o documento original em <https://sipac.ufff.edu.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: **11**
, ano: **2024**, tipo: **MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES**, data de emissão: **20/08/2025** e o código
de verificação: **af6db03ab9**

MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO

Interessado:

UFFS - Universidade Federal Fronteira Sul

Obra:

Infraestrutura Elétrica e Lógica - Campus Passo Fundo

Projeto:

3. Projeto das Subestações Rebaixadoras SE1 e SE2

- Projeto SE 01
- Projeto QGBT 01
- Projeto SE 02
- Projeto QGBT 02



54 3045 4442 / 9 9911 0736

www.engenhariabrg.com

ÍNDICE

1.	APRESENTAÇÃO	3
1.1	RAMO DE ATIVIDADE	4
1.1	Finalidade da Obra	4
1.2	TERMINOLOGIA	4
1.3	RELAÇÃO DOS DESENHOS E DOCUMENTOS	5
1.4	DISPOSIÇÕES GERAIS	5
1.5	MATERIAIS, FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS	7
1.6	ESPECIFICAÇÃO DE MARCA E MODELOS PARA MATERIAIS	9
1.7	REFERÊNCIA DO ORÇAMENTO	9
1.8	ELEMENTOS DE PROTEÇÃO	9
2	PROJETO	11
2.1	TENSÃO NOMINAL	11
2.2	PROJETOS COMPLEMENTARES.....	11
2.2.1	REDE DE MEDIA TENSÃO MT	11
2.2.2	REDE DE BAIXA TENSÃO BT	11
2.3	PROJETO SUBESTAÇÃO – SE 01 e SE 02	12
2.3.1	DIMENSÕES DA CABINE EM ALVENARIA	12
2.3.2	ABERTURAS	12
2.3.3	TELAS DE PROTEÇÃO	12
2.3.4	FUNDAÇÕES	14
2.3.5	ESTRUTURA	14
2.3.6	PAREDES.....	15
2.3.7	COBERTURA.....	15
2.3.8	REVESTIMENTOS:	15
2.3.9	PAVIMENTAÇÃO:.....	16
2.3.10	PINTURA:.....	16
2.3.11	CAIXAS DE PASSAGEM:.....	16
2.3.12	VALA PARA PASSAGEM DE CABOS DE BAIXA TENSÃO	17
2.3.13	PLACAS DE SINALIZAÇÃO	18
2.3.14	ESPECIFICAÇÃO ELÉTRICA.....	18
2.3.14.1	TRANSFORMADOR A SECO	18

PROJETO DAS SUBESTAÇÕES TRANSFORMADORAS e QGBTs

2.3.14.2	TAP'S PRIMÁRIOS:	20
2.3.14.3	PARALELISMO DE TRANSFORMADORES	27
2.4.2	CHAVES SECCIONADORAS TRIFÁSICA PARA ABERTURA COM CARGA	27
2.4.3	CHAVES SECCIONADORAS TRIFÁSICA PARA ABERTURA SEM CARGA	28
2.4.4	VERGALHÃO DE COBRE	30
2.3.15	DISTRIBUIÇÃO DO ESPAÇO	30
2.3.16	ILUMINAÇÃO INTERNA	33
2.3.17	INFORMAÇÃO COMPLEMENTARES INSTALAÇÃO ABRIGADA	33
2.4	MALHA DE ATERRAMENTO	35
2.4.1	ANEL EXTERNO DA EDIFICAÇÃO	35
2.4.2	ANEL INTERNO DA EDIFICAÇÃO	36
3	QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO	36
3.1	QGBT SE01:	36
3.1.1	CIRCUITOS	37
3.1.2	CAIXA METÁLICA	38
3.2	QGBT SE02:	40
3.2.1	CIRCUITOS	41
3.2.2	CAIXA METÁLICA	42
4.	ESTUDO DE COORDENAÇÃO E SELETIVIDADE DE MT	45
5.	SERVIÇOS	45
6.	NORMAS GERAIS	45
Figura 1 – Detalhamento Grelha de proteção da valeta de cabos de bt		18
Figura 2 – Detalhamento Transformador Seco 300 KVA (fonte: catálogo Romagnole)		19
Figura 3 – Chave Seccionadora com abertura com carga (fonte google)		27
Figura 4 – Chave Seccionadora com abertura sem carga (fonte google).....		29
Figura 5 – Vista frontal – subestação 01		30
Figura 6 – Vista frontal – subestação 02		31

MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO

INTERESSADO: UNIVERSIDADE FEDERAL FRONTEIRA SUL

ENDEREÇO DO INTERESSADO: Rua Capitão Araújo, S/N

OBRA: Infraestrutura Elétrica e Lógica – Campus Passo Fundo

PROJETO: SUBESTAÇÕES, SE 01 e SE 02 - UFFS

CLASSE DE TENSÃO: 15 KV

LOCAL DA OBRA: Rua Capitão Araújo, S/N

BAIRRO: Centro

MUNICÍPIO: Passo Fundo - RS

1. APRESENTAÇÃO

O Presente Memorial Descritivo irá descrever as características técnicas da Subestações de energia elétrica, da Universidade Fronteira Sul, a ser instalada na região Central do cidade de Passo Fundo.

O objetivo deste projeto é viabilizar a energização dos prédios que serão ocupados pela UFFS. Para viabilizar

Para viabilizar a conexão dos prédios, foram projetadas 2 subestações abrigadas, no qual poderá ser conectado os prédios por meio de instalação de condutores da forma subterrânea.

O projeto em questão faz parte de um conjunto de projetos que foi organizado da seguinte forma:

1. Projeto de Medição em MT;
2. Projetos Rede Subterrânea (Média Tensão, Iluminação, Baixa Tensão e Lógica);
3. Projeto das Subestações;
4. Projetos de Geração e Subestação Elevadora;
5. Projeto de Retirada de Rede;

Sendo assim este projeto faz parte do item 3, no qual foram montadas 10 pranchas do tamanho A1, para orientar a execução deste.

01 de 10 – Localização Geográfica;

02 de 10 - Diagrama unifilar Elétrico;

03 de 10 – Subestação SE 01 – Especificação e Detalhamento Elétrico;

04 de 10 – Subestação SE 01 – Especificação e Detalhamento Civil;

05 de 10 – Subestação SE 01 – Malha de Aterramento

06 de 10 – Subestação SE 02 – Especificação e Detalhamento Elétrico;

07 de 10 – Subestação SE 02 – Especificação e Detalhamento Civil;

08 de 10 – Subestação SE 02 – Malha de aterramento;

09 de 10 – Projeto de Prevenção de Incêndios – SE 01 e SE02

10 de 10 – Detalhamento QGBT (SE01) e QGBT (SE02)

1.1 RAMO DE ATIVIDADE

A universidade UFFS na localidade de Passo Fundo se classifica como, estabelecimento de ensino superior - Faculdade.

1.1 Finalidade da Obra

A obra tem por objetivo o abastecimento de energia elétrica e dados lógicos. Sendo assim será necessária a construção de rede subterrânea a fim de conectar as subestações projetadas, aos prédios do campus. Este projeto foi elaborado considerando as normas vigentes da concessionária e normas técnicas vigentes.

1.2 TERMINOLOGIA

Para os estritos efeitos destas Especificações, são adotadas as seguintes definições:

- **CONTRATANTE** - Órgão que contrata a execução de serviços e obras de construção, complementação, reforma ou ampliação de uma edificação ou conjunto de edificações;
- **CONTRATADA** - Empresa ou profissional contratado para a execução de serviços e obras de construção, complementação, reforma ou ampliação de uma edificação ou conjunto de edificações;
- **ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**- Parte do Edital que tem por objetivo definir o detalhamento das propriedades mínimas exigidas dos materiais e a técnica que será usada na construção, bem como estabelecer os requisitos, condições e diretrizes técnicas e administrativas para a sua execução;
- **FISCALIZAÇÃO** - Atividade exercida de modo sistemático pelo **CONTRATANTE** e seus prepostos, objetivando a verificação do cumprimento das disposições contratuais, técnicas e administrativas, em todos os seus aspectos;
- **PROJETO EXECUTIVO**- Conjunto dos elementos necessários e suficientes à execução completa da obra, de acordo com as normas pertinentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

1.3 RELAÇÃO DOS DESENHOS E DOCUMENTOS

Fazem parte da presente especificação técnica todos os projetos e detalhamentos de desenhos constantes do processo de licitação, e deve ser seguido integralmente, devendo a FISCALIZAÇÃO dirimir as dúvidas que possam surgir durante a obra.

1.4 DISPOSIÇÕES GERAIS

A **CONTRATADA** será responsável pela observância das leis, decretos, regulamentos, portarias e normas federais, estaduais e municipais direta e indiretamente aplicáveis ao objeto do contrato.

Antes do início das obras a empresa responsável pela execução dos serviços, doravante denominada **CONTRATADA** deverá anotar no CREA-RS a responsabilidade pelo Contrato e pela execução de todos os serviços contratados, e obter junto ao INSS o Certificado de Matrícula

relativo ao objeto do contrato, de forma a possibilitar o licenciamento da execução dos serviços e obras, nos termos do Artigo 83 do Decreto Federal nº 356/91.

Durante a obra, a **CONTRATADA** deverá se responsabilizar pelo fiel cumprimento de todas as disposições e acordos relativos à legislação social e trabalhista em vigor, particularmente no que se refere ao pessoal alocado nos serviços e obras objeto do contrato, e atender às normas e portarias sobre segurança e saúde no trabalho e providenciar os seguros exigidos em lei, na condição de única responsável pelos serviços e obras de construção, objeto destas Especificações.

Os serviços serão realizados em rigorosa observância dos projetos e respectivos detalhes fornecidos pelo **CONTRATANTE**, bem como em estrita obediência às prescrições e exigências contidas nestas Especificações e nas Normas Brasileiras vigentes;

Durante a execução o **CONTRATANTE** poderá apresentar desenhos complementares, os quais serão também devidamente autenticados pela **CONTRATADA**;

As placas relativas à obra deverão ser confeccionadas e afixadas dentro dos padrões recomendados por posturas legais, em local bem visível, e com as dimensões, logomarcas e dizeres definidos pela EQUIPE DE **FISCALIZAÇÃO** da UFFS Universidade Federal Fronteira Sul, doravante denominada **FISCALIZAÇÃO**.

Os serviços contratados serão executados rigorosamente de acordo com este Caderno de Especificações Técnicas, com os documentos nele referidos, as Normas Técnicas vigentes e os Projetos anexos;

Quaisquer omissões ou dúvidas estabelecidas pelas especificações técnicas, pelos projetos ou planilhas de quantitativos deverão ser dirimidas pelas empresas proponentes junto à UFFS – Universidade Federal Fronteira Sul, para que as propostas apresentadas sejam suficientes para a conclusão dos serviços especificados na apresentação deste caderno.

Todos os materiais, necessários à boa execução dos serviços, serão fornecidos pela **CONTRATADA**.

Toda mão-de-obra necessária à execução dos serviços, bem como seus respectivos encargos sociais serão de responsabilidade da **CONTRATADA**.

Serão impugnados pela **FISCALIZAÇÃO**, todos os trabalhos que não obedecerem às especificações e normas técnicas ou não satisfizerem às demais condições contratuais.

Ficará a **CONTRATADA** obrigada a demolir e a refazer os trabalhos impugnados pela **FISCALIZAÇÃO**, logo após o recebimento da Ordem de Serviço correspondente, ficando por conta da **CONTRATADA** todas as despesas decorrentes dessas providências.

Em caso de divergência, discrepância ou dúvida acerca de qualquer um dos serviços a serem executados a **FISCALIZAÇÃO** deverá ser consultada para a eliminação da referida situação.

Durante toda a vigência do contrato, a **CONTRATADA** deverá disponibilizar um engenheiro eletricista, legalmente habilitado/registrado junto ao Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Estado do Rio Grande do Sul (CREA-RS), para acompanhar diretamente a execução de todos os serviços, garantindo sua presença na obra por período integral.

As atividades de Engenharia Civil deverá ser acompanhada Engenheiro Civil, capaz de dar suporte quanto a construção, no qual deverá ser emitida ART de responsabilidade técnica.

A partir do início dos serviços, a **CONTRATADA** deverá providenciar diário de obra, que deverá permanecer no escritório situado no canteiro-de-obras, preenchendo-o diariamente e disponibilizando-o para a **FISCALIZAÇÃO**.

Os serviços deverão ser executados dentro do expediente comercial, ou seja, das 08 h às 18 h de segunda a sexta-feira, salvo autorização da **FISCALIZAÇÃO** em contrário.

A **CONTRATADA** deverá apresentar nas medições de fatura o orçamento detalhamento entre o emprego de material e mão-de-obra, por item e total, com a finalidade de apurar as despesas aplicadas com mão-de-obra e material.

Será de obrigatoriedade da **CONTRATADA** o fornecimento dos projetos “As built” das alterações que ocorram durante a obra, autorizadas pela **FISCALIZAÇÃO**, após a conclusão de todos os serviços, impressos em uma cópia de cada e de forma digital como extensão DWG.

1.5 MATERIAIS, FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS

As ferramentas e equipamentos de uso no canteiro-de-obras serão dimensionados, especificados e fornecidos pela **CONTRATADA**, de acordo com o seu plano de execução de construção e necessidades do cronograma de execução das obras, observadas as especificações estabelecidas.

As instalações executadas pela **CONTRATADA** e destinadas ao desenvolvimento de seus trabalhos serão consideradas parte integrante da obra e somente poderá ser retirado pôr avaliação de conveniência e expressa autorização formal da **FISCALIZAÇÃO**.

Ao final da execução dos serviços a **CONTRATADA** disponibilizará, para futuros reparos, revestimentos e acabamentos, nas quantidades equivalentes a 1% (Um por cento) do total de cada um dos referidos materiais empregados na obra, devendo esses quantitativos estar previstos no orçamento da obra.

Todos os materiais a serem empregados na obra deverão ser novos, comprovadamente de primeira qualidade, atestados pela **FISCALIZAÇÃO** antes da aquisição e estarem de acordo com as especificações e normas técnicas vigentes.

Se julgar necessário, a **FISCALIZAÇÃO** poderá solicitar à **CONTRATADA** a apresentação de informações, por escrito, dos locais de origem dos materiais ou de certificados de ensaios relativos aos mesmos. Os ensaios e as verificações serão providenciados pela **CONTRATADA**, sem quaisquer ônus para à UFFS Universidade Federal Fronteira Sul.

A **CONTRATADA** deverá submeter à aprovação da **FISCALIZAÇÃO** amostras dos materiais a serem empregados e, cada lote ou partida de material será confrontada com a respectiva amostra, previamente aprovada pela **FISCALIZAÇÃO**.

Depois de autenticadas pela **FISCALIZAÇÃO** e pela **CONTRATADA**, as amostras serão conservadas no canteiro-de-obras até o final dos trabalhos de forma a facultar, a qualquer tempo, a verificação de sua perfeita correspondência com os materiais fornecidos ou já empregados.

Os materiais que não atenderem às especificações não serão aceitos pela **FISCALIZAÇÃO** para emprego nas obras e não poderão ser estocados no canteiro-de obras.

A retirada de entulhos será feita por meio de contêineres acondicionamento em sacos de linha ou plásticos, que permitam a permanente limpeza das áreas de circulação pública do Município.

1.6 ESPECIFICAÇÃO DE MARCA E MODELOS PARA MATERIAIS

Não foram previstas marcas para o acabamento da obra, mas deverá ser observado o bom padrão de acabamento, sempre de primeira linha, e preferencialmente de marcas de fácil reposição durante as futuras manutenções.

Dentro da especificação os materiais poderão ter sua qualidade e modelos substituídos por outras similares, desde que atendam a qualidade, normatização NBR e utilidade prevista na especificação original, e ainda seja **AUTORIZADO PELA FISCALIZAÇÃO** antes de sua devida aplicação.

1.7 REFERÊNCIA DO ORÇAMENTO

Para determinação dos valores orçamentários foi usado como referência, principalmente, o preço base de serviços do SINAPI no mês de Junho de 2017 além de levantamento dos valores de mercado para materiais que o SINAPI não contemplam.

1.8 ELEMENTOS DE PROTEÇÃO

A **CONTRATADA** será responsável pela segurança de seus funcionários, munindo-os com todos os equipamentos necessários à proteção individual e coletiva, durante a realização dos serviços, bem como de uniforme com logomarca da empresa de modo a facilitar a identificação dos mesmos.

Além dos equipamentos de proteção individual e coletiva, a **CONTRATADA** deverá adotar todos os procedimentos de segurança necessários à garantia da integridade física dos trabalhadores e transeuntes.

A **CONTRATADA** será responsável pela obediência a todas as recomendações, relacionadas à segurança do trabalho, contidas na Norma Regulamentadora NR-10, do Ministério do Trabalho.

A **CONTRATADA** deverá manter particular atenção para o cumprimento de procedimentos para proteger as partes móveis dos equipamentos e evitar que as ferramentas manuais sejam

abandonadas sobre passagens, escadas, andaimes e superfícies de trabalho, bem como para o respeito ao dispositivo que proíbe a ligação de mais de uma ferramenta elétrica na mesma tomada de corrente.

Em obediência ao disposto na Norma Regulamentadora NR-18 e NR10 serão de uso obrigatório os seguintes equipamentos:

- Capacetes de segurança: para trabalhos em que haja o risco de lesões decorrentes de queda ou projeção de objetos, impactos contra estruturas e outros acidentes que ponham em risco a cabeça do trabalhador. Nos casos de trabalhos realizados próximos a equipamentos ou circuitos elétricos será exigido o uso de capacete específico;
- Protetores faciais: para trabalhos que ofereçam perigo de lesão por projeção de fragmentos e respingos de líquidos, bem como por radiações nocivas. Nos olhos;
- Óculos de segurança contra radiações: para trabalhos que possam causar irritação nos olhos e outras lesões decorrentes da ação de radiações.
- Óculos de segurança contra respingos: para trabalhos que possam causar irritações nos olhos e outras lesões decorrentes da ação de líquidos agressivos.
- Protetores auriculares: para trabalhos realizados em locais em que o nível de ruído for superior ao estabelecido na NR-15.
- Luvas e mangas de proteção: para trabalhos em que haja possibilidade do contato com substâncias corrosivas ou tóxicas, materiais abrasivos ou cortantes, equipamentos energizados, materiais aquecidos ou quaisquer radiações perigosas. Conforme o caso, as luvas serão de couro, de lona plastificada, de borracha ou de neoprem;
- Botas de borracha ou de PVC: para trabalhos executados em locais molhados ou lamacentos, especialmente quando na presença de substâncias tóxicas.
- Botinas de couro: para trabalhos em locais que apresentem riscos de lesão do pé.
- Cintos de Segurança: para trabalhos em que haja risco de queda;

1.9 CONDIÇÕES PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

1.9.1 LOCAÇÃO DA OBRA

O canteiro de obras deverá ser instalado em local indicado pela Equipe de **FISCALIZAÇÃO** de Obras. A **CONTRATADA** deverá apresentar um croqui das instalações. Este croqui deverá ser entregue antes do início da obra, constando a locação e definição do tapume, para ser aprovado pela Equipe de **FISCALIZAÇÃO** de Obras.

2 PROJETO

2.1 TENSÃO NOMINAL

- a) **MT** - A tensão nominal da rede de Média Tensão nas imediações é de 13,8KV sendo assim os componentes a ser adquirido deverão atender a mesma tensão.
- b) **BT** - A tensão nominal da rede de Baixa Tensão nas imediações é de 380V sendo assim os componentes a ser adquirido deverão atender a mesma tensão.

2.2 PROJETOS COMPLEMENTARES

2.2.1 REDE DE MEDIA TENSÃO MT

A rede de Média tensão, está representada no projeto da rede subterrânea, item 2. A rede de média tensão projetada ira interligar Medição, Geração, S01 e S02. Os condutores à serem utilizados deverão possuir a seguinte característica, classe de isolamento 15KV, na configuração 3#35 mm² XLPE, e tensão de operação 13,8kV.

2.2.2 REDE DE BAIXA TENSÃO BT

A rede de baixa tensão, está representada no projeto da rede subterrânea, item 2, onde foi dividido em pranchas. Desta forma neste memorial será apresentado somente as informações referentes à subestação 01 e 02. Observa-se que toda a rede baixa tensão será subterrânea, sendo assim todos os condutores deverão ter isolamento em EPR ou XLPE e suportar tensão de até 1KV.

2.3 PROJETO SUBESTAÇÃO – SE 01 e SE 02

2.3.1 DIMENSÕES DA CABINE EM ALVENARIA

As subestações projetadas serão em alvenaria e terão as seguintes dimensões, 9m de comprimento e 4,5m de largura;

As dimensões no projeto foram indicadas em milímetros e são as mínimas recomendadas, caso seja necessário alterar as medidas, deverá ser entrado em contato com o projetista ou com a equipe de fiscalização. Observa-se que existe uma diferença entre a subestação 01 e 02, que uma está no sentido invertido da outra.

2.3.2 ABERTURAS

As aberturas projetadas para a Subestação foram divididas em janelas de ventilação e porta de ventilação e acesso. As aberturas deverão receber pintura branca.

- a) **PORTAS VENEZIANAS METÁLICAS EM ALUMÍNIO:** as portas foram projetadas com objetivo de atender à área de ventilação e também possibilitar e facilitar o acesso a equipamentos. Desta forma foram projetadas uma porta dividida em 2 folhas no qual deverão ser confeccionadas no formato veneziana com as seguintes dimensões 2 x (1250 x 2600) mm.
- b) **JANELAS VENEZIANAS METÁLICAS EM ALUMÍNIO:** as janelas de ventilação natural foram projetadas com objetivo de atender à área de ventilação. Desta forma foram projetadas uma janela que deverá ser confeccionadas no formato veneziana com as seguintes dimensões (1250 x 800) mm. Em cada subestação deverá ser instala 4 janelas iguais dentro dos cubículos de Media Tensão.

2.3.3 TELAS DE PROTEÇÃO

As telas devem ser instaladas a uma altura 2,00 metros, sendo que nos cubículos da mufla de entrada a tela deve ser até o teto, bipartida em parte fixa na alvenaria e parte móvel para acesso aos equipamentos e com dispositivos para lacre.

- a. Em todas as telas de proteção, deverá ser instalado 4 dispositivos de lacre em cada canto da mesma, devendo quando em necessidade de manutenção ser solicitado à manutenção da UFFS, o rompimento do lacre, também quando da ocorrência de emergência, a Manutenção deverá ser contatada, para proceder a verificação do ocorrido e relacração das telas.
- b. Deve-se colocar telas de proteção com malha máxima de 20mm de arame de aço 12BWG, instaladas a uma altura máxima de 10cm em relação ao piso da cabine e ter altura de 2,0 metros, sendo que nos cubículos da mufla de entrada, a tela deve ter malha máxima de 13mm de arame de aço no 12BWG, e altura até o teto, devendo a parte superior ser fixada na alvenaria e a parte inferior móvel, que possibilite sua remoção para manutenções dos equipamentos, este acesso deverá ter altura mínima de 1,80 metros.
- c. O cabo reserva deverá ser energizado, somente para testes, no entanto caso seja necessário a utilização de forma contínua, deverá ser instalado uma placa indicando a condição do mesmo, com os dizeres: “PERIGO CABO ENERGIZADO”.
- d. O dispositivo de proteção individual para cada transformador, será a utilização chaves seccionadoras com base fusíveis HH.
- e. As dimensões das aberturas das janelas para iluminação natural e circulação de ar devem atender ao disposto abaixo:
 - A cabine deve ter pelo menos duas aberturas para iluminação natural e circulação de ar, sendo cada uma com área livre (útil) mínima de 1,00m² ou 0,002m² por kVA instalado, devendo-se escolher a que resultar maior área. Devem ser protegidas pelo lado de fora com tela de arame 18BWG e malha de 13mm. Sua instalação deve obedecer a um dos critérios abaixo indicados:
 - A entrada de ar, será feita pelas portas do tipo veneziana;
 - Considerando o acesso pelo lado de fora da cabine, as aberturas de ventilação devem contar com venezianas tipo chicana, conforme desenho, incluindo a tela de proteção, pelo lado de dentro ou de fora.
- f. Dimensões em milímetros.

2.3.4 FUNDAÇÕES

Deverão ser utilizadas fundações com micro estacas, com 25 cm de diâmetro e profundidade média de 4,0 metros.

Sobre as estacas deverá ser executada uma viga de fundação que sustentará as paredes.

As escavações de valas para execução das vigas baldrames deverá obedecer os níveis de projeto. O fundo da vala deverá ser devidamente apiloado para receber lastro de concreto não estrutural, com espessura de 5 cm. As superfícies a serem aterradas deverão ser previamente limpas e o material utilizado para o aterro deverá ser escolhido. O aterro deverá ser executado em camadas de 20 cm com material isento de matéria orgânica, devidamente molhado e apiloado manualmente.

Armadura – a armadura para micro estacas, baldrames e vigas alavanca deverá ser executada em aço CA-50 e CA-60, conforme definido nas plantas de armaduras.

Concreto – o concreto estrutural para micro estacas, baldrames e vigas alavanca deverá ter resistência mínima de f_{ck} 18 MPa. O lançamento e aplicação do concreto nas fundações deverá ser feito cuidadosamente, de tal forma que não ocorra desagregamento dos materiais.

A cota de soleira deverá ficar no mínimo 20 cm acima do nível natural do terreno.

IMPERMEABILIZAÇÃO: A face superior da viga de fundação deverá ser impermeabilizada com manta asfáltica 3mm e as laterais com SikaTOP 100.

2.3.5 ESTRUTURA

Fôrmas – As fôrmas para execução de vigas deverão ser de tábuas de madeira, espessura de 2,5 cm, obedecendo às dimensões dos elementos estruturais definidos no projeto de fôrmas.

Armadura – a armadura para vigas, vergas e pilares deverá ser executada em aço CA-50 e CA-60, conforme definido nas plantas de armadura.

Concreto – o concreto estrutural para vigas baldrames, vergas, vigas superiores e laje, deverão ter resistência mínima de F_{ck} 25 MPa. O lançamento e aplicação do concreto na estrutura deverão ser feitos cuidadosamente, de tal forma que não ocorra desagregamento dos materiais.

Cinta de Amarração, Vergas e Contra Vergas – Deverão ser executadas conforme projeto

2.3.6 PAREDES

Alvenaria de Fechamento – as alvenarias serão executadas conforme espessuras definidas no projeto arquitetônico, da seguinte forma: todas as alvenarias com espessura de 20cm e, executado com tijolos cerâmicos maciços. Todas as alvenarias serão assentadas com argamassa mista à base de cal hidratada 1:0,5:6. O assentamento terá juntas horizontais e verticais e deverão estar perfeitamente alinhados e prumados.

2.3.7 COBERTURA

Será de laje de concreto pré-moldado, sistema vigota e tavela, com capa de concreto com 4cm de espessura, reguado e nivelado com caimento de no mínimo 3,0% para as extremidades, afim de evitar acúmulo de águas da chuva sobre a mesma. A direção do sentido das vigotas está indicado em projeto.

IMPERMEABILIZAÇÃO: A face superior da laje deverá ser devidamente impermeabilizada com prime e manta asfáltica 3mm.

2.3.8 REVESTIMENTOS:

PAREDES INTERNAS: Todas as superfícies de paredes internas deverão ser revestidas com chapisco de cimento e areia 1:3, na espessura de 5mm, emboço com argamassa mista à base de cal hidratada na espessura de 15 a 20mm desempenada.

PAREDES EXTERNAS: Todas as superfícies de paredes externas deverão ser revestidas com chapisco de cimento e areia 1:3, na espessura de 5mm, emboço com argamassa mista à base de cal hidratada na espessura de 20mm desempenada.

2.3.9 PAVIMENTAÇÃO:

No piso interno da subestação deverão ser construídas algumas infraestruturas complementares para a passagem de cabos. Após o solo ser compactado deverá ser executado um lastro de brita número um, e sobre este, concreto desempenado com aditivo impermeabilizante Sika 1, obedecendo os caimentos necessários.

2.3.10 PINTURA:

As tintas deverão ser aplicadas sobre substrato isento de óleo, graxas, fungos, algas, bolor, eflorescências e materiais soltos, sendo indispensável a aplicação de tinta de fundo para homogeneizar a porosidade da superfície a ser pintada, da seguinte forma:

Pintura interna – as paredes internas de todas as dependências, deverão receber pintura acrílica, três demãos.

Pintura externa – o acabamento das paredes, deverá ser executada com pintura acrílica, três demãos.

Pintura em esquadrias de ferro – todas as esquadrias de ferro deverão receber três demãos de pintura com tinta esmalte a base de óleo ou água.

Pintura esquadrias de alumínio – todas as esquadrias de alumínio deverão receber pinturas eletrostáticas diretos de fábrica, com garantia de 5 anos do fabricante.

2.3.11 CAIXAS DE PASSAGEM:

As escavações de solo para execução das caixas de passagem deverão obedecer as dimensões especificadas em planta e os níveis de projeto. O fundo deverá ser devidamente apiloado para receber lastro de brita, com espessura mínima de 10 cm.

As alvenarias deverão ser executadas conforme espessuras definidas no projeto arquitetônico, da seguinte forma: todas as alvenarias com espessura de 20cm e, executado com tijolos cerâmicos maciços. Todas as alvenarias serão assentadas com argamassa mista à base de cal

hidratada 1:0,5:6. O assentamento terá juntas horizontais e verticais e deverão estar perfeitamente alinhados e prumados. A parte interna deverá ser revestidas com chapisco de cimento e areia 1:3, na espessura de 5mm, emboço com argamassa mista à base de cal hidratada na espessura de 15 a 20mm desempenada.

2.3.11.1 Caixa de Passagem de cabos Média tensão:

Nos cubículos 1 e 2 deverá ser montada 1 caixa de passagem para cada cubículo para a acomodação dos cabos. A caixa deverá possuir a seguinte dimensão, 800 x 800 x 1000 mm;

A interligação entre a caixa interna e a caixa de passagem externa deverá ser feita por meio eletroduto de 4", no qual deverá ser concretado no piso acabado da subestação.

Observa-se que para evitar o acúmulo de água dentro da subestação, os eletrodutos deverão ser instalados com um caimento de no mínimo 3% entre as caixas.

2.3.12 VALA PARA PASSAGEM DE CABOS DE BAIXA TENSÃO

Para passagem dos condutores de Baixa tensão, foi projetado a instalação de uma "VALA" no qual deverá ter a seguinte dimensão 400mm de largura por 400mm de profundidade.

As escavações de solo para execução das valas deverão obedecer as dimensões especificadas em planta e os níveis de projeto. O fundo deverá ser devidamente apiloado para receber lastro de brita, com espessura de 5 cm.

A valeta deverá ser fechada com grade metálica padronizada, que também é conhecida como "GRELHA".

As dimensões da grelha a ser utilizada são, 400mm medida interna/450mm medida externa borda e 800mm de comprimento.



FIGURA 1 – DETALHAMENTO GRELHA DE PROTEÇÃO DA VALETA DE CABOS DE BT

2.3.13 PLACAS DE SINALIZAÇÃO

É obrigatória a fixação em local bem visível, tanto no lado externo da porta como nas grades de proteção do interior da cabine, da placa com os dizeres "PERIGO MÉDIA TENSÃO", conforme o desenho nas pranchas, não sendo permitido o uso de adesivo.

2.3.14 ESPECIFICAÇÃO ELÉTRICA

2.3.14.1 TRANSFORMADOR A SECO

As subestações foram projetadas para receber a instalação de transformadores a SECO, com ventilação natural sem o uso de óleo, deverão seguir as normas vigentes e além do GED 11518, no qual apresenta os critérios mínimos para instalação de Transformadores na área de concessão da CPFL – RGE.

Na etapa 1, deverá ser instalado em cada subestação, 1 transformador de 300 KVA. Desta forma ambas as subestações terão um espaço livre para a instalação de um transformador de potência máxima de 500 KVA.

O CONTRATADO deverá entregar o relatório de ensaios e termo de garantia do Transformador

TABELA 1 – VALORES MÁXIMOS DE PERDAS, CORRENTE DE EXCITAÇÃO E VALORES NOMINAIS DE IMPEDÂNCIAS E CURTO-CIRCUITOS – FONTE CPFL

Classe de Tensão (kV)	Potência (kVA)	Corrente de Excitação (%)	Perdas em Vazio P_0 (W)	Perdas Totais P_t 115°C (W)	Impedância de Curto-circuito a 115°C Z (%)
15	150	2,2	670	4460	5,7
	300	1,5	970	6820	5,7
	500	1,4	1650	9765	5,9



FIGURA 2 – DETALHAMENTO TRANSFORMADOR SECO 300 KVA (FONTE: CATÁLOGO ROMAGNOLE)

Dados técnicos considerados:

- Transformador de 300 KVA – SECO
- Tensão Nominal entre fases no Primário: 13,8 KV
- Tensão Nominal entre fases no Secundário: 380 V
- Peso Aproximado: 1330 kg

TABELA 2 – TENSÕES E POTÊNCIAS NOMINAIS– FONTE CPFL

Tensão máxima (kV)	Potências nominais (kVA)	Tensões nominais (V)	
		Primário	Secundário
15	150, 300, 500 e 1000	13.800 / 13.200 / 12.000 / 11.400 / 10.800	220 / 127
	150, 300, 500 e 1000	13.800 / 13.200 / 12.000 / 11.400 / 10.800	380 / 220

Observa-se que caso a UFFS deseje instalar novo transformador deverá apresentar um novo estudo de coordenação e seletividade para a concessionária local, com objetivo de obter anuência da concessionária.

A utilização de transformador a seco dispensa a construção da cabine à prova de fogo, por se tratar de um equipamento que confere às instalações elétricas uma grande segurança contra incêndios. A CPFL recomenda seu uso nas instalações consumidoras, desde que possua nível básico de isolamento de 95kV para instalações de classe 15kV.

Os transformadores projetados deverão ser dotados de rodas. Caso contrário é obrigatória a construção de uma base de concreto, na posição definitiva do transformador, com as dimensões 600mm x 900mm x 50mm, para apoio dos mesmos.

2.3.14.2 TAP'S PRIMÁRIOS:

- Tensão Nominal 13,8kV: 13,8/13,2/12,6kV
- TAP's Secundários: 380/220V (neutro aterrado).
- Ligações: Primária: TRIÂNGULO
- Secundária: ESTRELA com neutro acessível
- Isolamento: Classe 15kV
- NBI: 95kV (classe 15kV)
- Frequência: 60Hz

Condições Normais de Funcionamento

As condições normais de funcionamento do transformador são as seguintes:

- a) temperatura do ar de resfriamento (temperatura ambiente) não superior a 40° C e temperatura média, em qualquer período de 24 horas, não superior a 30° C;
- b) altitude não superior a 1000 m;
- c) tensão de alimentação aproximadamente senoidal e tensões de fase aproximadamente iguais em módulo e defasagem;
- d) corrente de carga aproximadamente senoidal e fator harmônico medido conforme IEC-60076 não superior a 0,05 pu;
- e) funcionamento como abaixador de tensão;
- f) possibilidade de operação em paralelo.

O transformador deve ser adequado para uso interno, dentro de postos de transformação de edifícios, ou outros locais que disponham de espaços adequados e secos, com ventilação e isentos de qualquer risco de inundação.

Limites de elevação de temperatura

Os limites de elevação de temperatura, conforme a norma NBR 10295, quando a elevação for medida pelo método de resistência, devem ser de: 105° C para isolamento classe F e 130° C para isolamento classe H.

Os materiais isolantes empregados nos transformadores devem ser das classes de temperatura F (155°C) ou H (180°C), conforme a norma NBR 7034, podendo ser utilizados separadamente ou em combinação, quando as temperaturas forem compatíveis com a classe de isolamento.

Classe de combustão, ambiental e climática.

O transformador deve atender os requisitos estabelecidos para as classes F1 de combustão, E2 ambiental e C2 climática.

Acabamento

Na preparação da superfície, logo após a sua fabricação, as impurezas devem ser removidas através de processo adequado.

O proponente deve especificar na sua proposta, o tipo de tinta, cor e espessura da pintura, para fins de manutenção durante sua vida útil.

Elementos de fixação

Os parafusos, prisioneiros, porcas, arruelas, etc, devem ser galvanizados a fogo com pintura de acabamento ou de aço inox.

Núcleo

O núcleo deve ser construído de laminados planos de aço silício de grão orientado para fins elétricos, com envelhecimento máximo admissível de 5%, laminados a frio, tratados e isolados entre si com material inorgânico, com corte a 45°. Não se aceita o isolamento com papel entre lâminas ou entre pacotes de lâminas. O produto laminado deve satisfazer aos ensaios prescritos na norma NBR 9119.

Os laminados, depois de empilhados, devem ser rigidamente amarrados a fim de evitar vibrações.

O núcleo e ferragens devem ser aterradas.

Os tirantes usados na fixação dos laminados devem ser isolados e aterrados em um ponto.

Enrolamentos e isolamentos

Os enrolamentos de média tensão devem ser constituídos de fios ou fitas de alumínio ou cobre. Após a sua conformação deverão ser encapsulados a vácuo, em resina epóxi ou similar.

Os enrolamentos de baixa tensão devem ser constituídos de fios ou fitas ou folhas de cobre ou alumínio, tendo preferência o uso de folhas com largura igual à altura da própria bobina, isoladas e coladas umas às outras.

As bobinas devem ser constituídas de forma a obter alto grau de resistência à umidade, tornando desnecessária a instalação de resistências de aquecimento.

Os materiais de encapsulamento empregados devem ser de difícil combustão e em caso de incêndio, ser auto-extinguíveis e não liberar gases tóxicos.

Os enrolamentos e isolamentos devem ser projetados e construídos de forma a resistirem sem danos, em quaisquer condições de carga e de tensão, a todos os esforços mecânicos, efeitos térmicos e solicitações dielétricas, aos quais poderão estar sujeitos durante a operação do transformador.

Todos os enrolamentos do transformador devem ser de isolamento total para a terra, axialmente prensados, tanto os de tensão primária como os de tensão secundária, sem apresentar folgas ou esmagamentos.

Os materiais isolantes e compostos de impregnação devem ser compatíveis entre si e não devem sofrer deterioração indevida, quando submetidos à temperatura resultante da operação do equipamento em regime contínuo de carga, que ocasione uma elevação de temperatura que atinja os limites especificados.

Condutores e terminais

Os condutores e partes vivas devem ser providos de reforços adequados. Todas as ligações entre os condutores terminais e os terminais de enrolamentos devem ser feitos com solda compatível ou compressão controlada, sendo que qualquer outro sistema de ligação deve ser submetido à aprovação da CPFL.

O fabricante deve especificar o torque de aperto de todos os parafusos usados nas fixações e travamentos das chapas de religação do transformador no manual de instruções que deverá seguir com o transformador.

Marcação dos Terminais

Todas as fases da média tensão (H1, H2 e H3) e baixa tensão (X0, X1, X2 e X3) devem ter marcação indelével e visível.

Efeitos de curto-circuito

Os transformadores devem ser projetados e construídos para resistirem aos efeitos mecânicos e térmicos causados por curtos-circuitos externos, sob as condições especificadas na norma NBR 10295.

Temperatura do ar de resfriamento

Os transformadores secos estão projetados para operar com temperatura do ar de resfriamento (temperatura ambiente) não superior a 40°C e com temperatura média em qualquer período de 24 h não superior a 30°C.

Painel de derivações

Os transformadores, por possuírem derivações nos enrolamentos primários, devem possuir dispositivos para mudança destas derivações, sem carga e sem tensão.

O fabricante deve especificar o valor de torque para aperto das derivações (links).

Nível de descargas parciais

O nível máximo de descargas parciais permitido é de 10 pC na tensão de medição especificada.

Sensores de Temperatura

O transformador deve ser adquirido com três sensores de temperatura, colocados nos pontos mais quentes dos três enrolamentos de tensão inferior. Estes sensores são utilizados para:

- a) atuação de ventilação forçada;
- b) sobrecarga / alarme;
- c) abertura dos dispositivos de proteção.

Os sensores de atuação da ventilação, de alarme e dos dispositivos de proteção devem ser ajustados para temperaturas de 130°C, 150°C e 170°C, respectivamente.

Alguns dos sensores (ventilação forçada e / ou dispositivos de proteção) poderão não ser utilizado na fase de implantação, mas são considerados para possibilitar recursos adicionais para eventuais alterações futuras das instalações.

Tolerâncias

Onde não especificado nesta norma, adotam-se as tolerâncias especificadas na NBR 10295.

Terminais

Os terminais primários e secundários do transformador devem ser constituídos de barramentos de cobre estanhado ou alumínio com furação padrão NEMA compatível com a corrente nominal do equipamento. Quando em alumínio deverá estanhado ou ser fornecida uma placa de cobre estanhada para permitir perfeita conexão galvânica com terminações de cobre da instalação.

Tanto os terminais primários quanto os secundários devem possibilitar saída superior.

O posicionamento dos terminais secundários deve permitir a conexão direta dos cabos, entrando em linha vertical paralela ao transformador.

O terminal de neutro do enrolamento de tensão secundária deve ser idêntico aos terminais das fases do secundário. Os terminais de neutro devem ser isolados.

Terminais de aterramento

O transformador deve ser fornecido com 2 terminais de aterramento os quais devem ser localizados diagonalmente opostos e localizados nas extremidades da base.

Ferragens

As ferragens utilizadas na construção do transformador devem ter travamento mecânico adequado e pintadas com tinta de fundo e de acabamento.

Marcação dos Terminais

Todas as fases da média tensão (H1, H2 e H3) e baixa tensão (X0, X1, X2 e X3) devem ter marcação indelével e visível.

Sensores de Temperatura

O transformador deve ser adquirido com três sensores de temperatura, colocados nos pontos mais quentes dos três enrolamentos de tensão inferior. Estes sensores são utilizados para:

a) atuação de ventilação forçada;

b) sobrecarga / alarme;

c) abertura dos dispositivos de proteção.

Os sensores de atuação da ventilação, de alarme e dos dispositivos de proteção devem ser ajustados para temperaturas de 130°C, 150°C e 170°C, respectivamente.

Alguns dos sensores (ventilação forçada e / ou dispositivos de proteção) poderão não ser utilizado na fase de implantação, mas são considerados para possibilitar recursos adicionais para eventuais alterações futuras das instalações.

Meios de Locomoção

O transformador deve ser provido de quatro rodas bidirecionais, para possibilitar a locomoção do mesmo, que permitam:

a) alterar sua posição de maneira a considerar o deslocamento do transformador em qualquer direção ;

b) travamento das mesmas, quando o transformador estiver na sua posição definitiva de maneira a impossibilitar o seu deslocamento.

Meios de suspensão do transformador

O transformador deve possuir 4 (quatro) ganchos para suspensão que permitam o levantamento da unidade completa.

Placa de identificação

Cada transformador deve ser provido de uma placa de identificação de aço inoxidável com espessura mínima de 0,8 mm, fixada ao respectivo suporte através de rebites de alumínio a uma distância mínima de 20 mm da superfície plana de montagem. A placa deve ser colocada em posição visível e indelevelmente marcada, conforme NBR10295.

Carga Máxima Admissível

O transformador não deve ser previsto para operar com carga superior a sua potência nominal.

2.3.14.3 PARALELISMO DE TRANSFORMADORES

É admitido o paralelismo de transformadores de potência individual a partir de 300kVA, desde que observadas as seguintes condições:

- a) Os transformadores devem ter a mesma relação de transformação;
- b) Os transformadores devem possuir o mesmo grupo de defasamento.
- c) Os transformadores possuam a impedância percentual, a mais próxima possível, sendo que a relação entre o maior e o menor valor não exceda a 1,075;
- d) Os transformadores possuam a relação entre resistência ôhmica e reatância série, a mais próxima possível.

2.4.2 CHAVES SECCIONADORAS TRIFÁSICA PARA ABERTURA COM CARGA

Nos cubículos 2, cubículo 4 e 5 foram projetados a instalação de chaves seccionadoras com base acoplada para elo fusível HH, para manobra sobcarga.



FIGURA 3 – CHAVE SECCIONADORA COM ABERTURA COM CARGA (FONTE GOOGLE)

As chaves deverão ter as seguintes características mínimas:

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	
Aplicação	Manobras com carga / com Base para Fusíveis HH
Acionamento	Manual por meio de punho ou vara de manobras
Uso	Interior
Frequencia industrial (f)	60Hz
Tensão nominal eficaz (Ur)	15kV
Tensão suportável nominal de curta duração a 60HZ (Ud)	35kV (contatos fechados) / 39kV (contatos abertos)
Tensão suportável nominal de impulso atmosférico (Up)	95kV (contatos fechados) / 105kV (contatos abertos)
Corrente nominal de regime contínuo (Ir)	400A
Corrente suportável nominal de curta duração (Ik)	16KA
Valor de crista da corrente suportável nominal (Ip)	2,6 x Ik
Duração nominal do curto-circuito (tk)	1 s.
Normas Técnicas	NBR IEC 60694/06 e NBR IEC 62271-102/06

2.4.3 CHAVES SECCIONADORAS TRIFÁSICA PARA ABERTURA SEM CARGA

No cubículo 3 foi projetado a instalação de chaves seccionadoras, para manobra sem carga, desta forma a chave seccionadora deverá possuir no mínimo as seguintes características técnicas.



FIGURA 4 – CHAVE SECCIONADORA COM ABERTURA SEM CARGA (FONTE GOOGLE)

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	
Aplicação	Manobras sem carga
Acionamento	Manual por meio de punho ou vara de manobras
Uso	Interior
Frequencia industrial (f)	60Hz
Tensão nominal eficaz (U_r)	15kV
Tensão suportável nominal de curta duração a 60HZ (U_d)	35kV (contatos fechados) / 39kV (contatos abertos)
Tensão suportável nominal de impulso atmosférico (U_p)	95kV (contatos fechados) / 105kV (contatos abertos)
Corrente nominal de regime contínuo (I_r)	400A
Corrente suportável nominal de curta duração (I_k)	16KA
Valor de crista da corrente suportável nominal (I_p)	$2,6 \times I_k$
Duração nominal do curto-circuito (t_k)	1 s.
Normas Técnicas	NBR IEC 60694/06 e NBR IEC 62271-102/06

2.4.4 VERGALHÃO DE COBRE

Para interligação dos cubículos, foi projetado a instalação de vergalhão de cobre que deverá ter a seção de $\Phi 3/8''$, a pintura dos vergalhões deverá atender a NBR 14039 vigente.

2.3.15 DISTRIBUIÇÃO DO ESPAÇO

As subestações projetadas foram divididas em 5 espaços com diferentes aplicações, verificar figura abaixo:

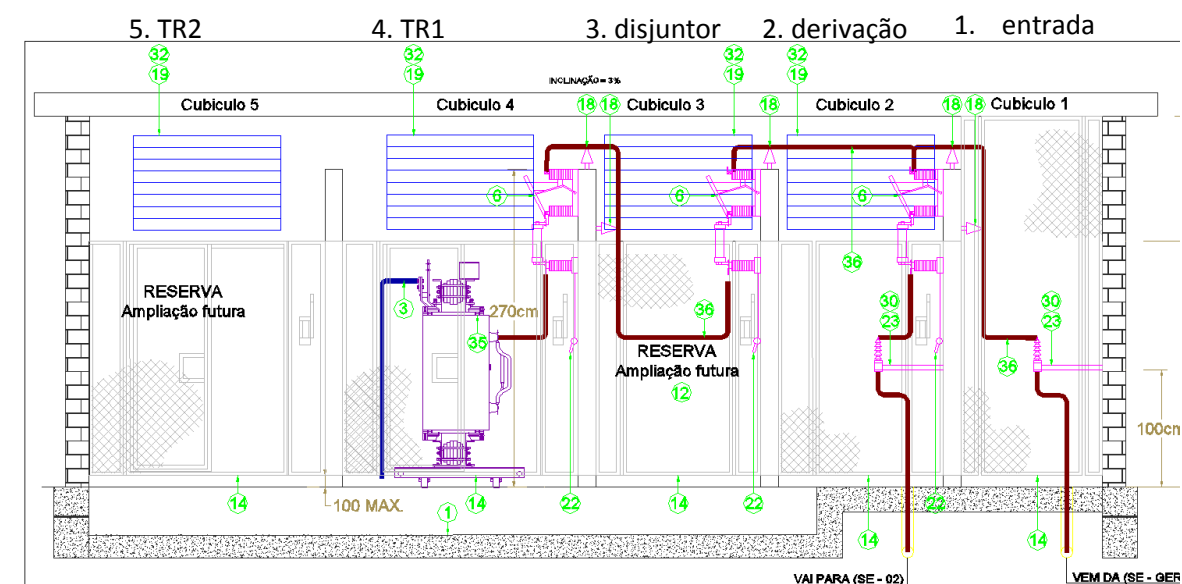


Figura 5 – Vista frontal – subestação 01

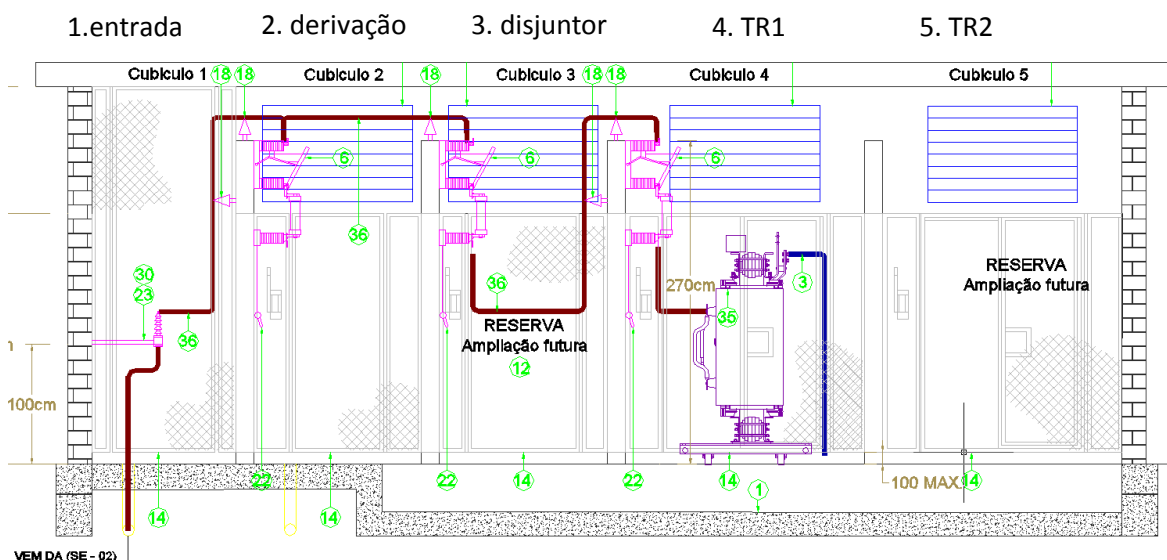


FIGURA 6 – VISTA FRONTAL – SUBESTAÇÃO 02

a. Cubículo 1: Ramal de Entrada em MT

A entrada de média tensão é composta por toda a parte civil e componentes da mufla de média tensão.

Observa-se que este será o único cubículo que deverá ter grades até a laje superior “TETO”. É necessário a instalação de placas de sinalização nas grades contendo placa de advertência de “PERIGO - MEDIA TENSÃO”, “PERIGO – EM CASO DE INCÊNDIO NÃO UTILIZAR AGUÁ”.

Considerando que a universidade será atendida em Média tensão, este espaço será reservado somente para o recebimento das muflas de média tensão.

b. Cubículo 2: Derivação de Ramal MT;

Neste espaço será instalado uma chave seccionadora tipo faca, tripolar acoplada a base de fusíveis HH.

Este espaço foi projetado, visando realizar a conexão entre as subestações. A derivação para a Subestação 2, será feita por meio deste cubículo, a área de circulação é dividida por grade de proteção (padrão da concessionária).

c. Cubículo 3 - Espaço Reserva para Disjuntor MT

Nesta primeira etapa este cubículo não será utilizado, pois trata-se de um cubículo reserva para futuros aumentos de cargas. O espaço reservado é compatível com a instalação de um disjuntor de MT “Disjuntor tripolar a vácuo tipo WL, com carrinho de sustentação com rodas, fixo motorizado em 220v, comando frontal.

Neste espaço deverá ser instalado “Seccionadora Tripolar, manobra sem carga, com base para fusíveis, acionamento por alavanca (RA-1).

Deverá ser instalado os elos fusíveis e a derivação dos fusíveis deverá conectar o cubículo 4.

A área de circulação é dividida por grade de proteção (padrão da concessionária).

d. Cubículo 4: Transformador 1 – Instalação Transformador de 300 KVA;

Neste cubículo deverá ser instalado um transformador trifásico com potência aparente de 300KVA. A classe de tensão do transformador deverá ser 15KV. A tensão secundária do transformador projetado é de 380/220V em estrela com neutro acessível, a área de circulação é dividida por grade de proteção (padrão da concessionária) conforme detalhamento do projeto.

Neste espaço será instalado uma chave seccionadora tipo faca, tripolar acoplada a base de fusíveis HH para proteção do transformador.

e. Cubículo 5: Espaço Reserva - Transformador 2

Na primeira etapa este cubículo não deverá ser utilizado, no entanto é um espaço reserva compatível com a instalação de transformador trifásico de 500 KVA.

Neste espaço foi previsto a instalação de uma chave seccionadora tipo faca, tripolar acoplada a base de fusíveis HH para proteção do transformador.

f. Área de Circulação

A área de circulação prevista entre parede e grades foi de 1,5m. Observa-se que neste espaço será instalado um quadro geral de Baixa Tensão, com espessura de 30cm, desta forma a área livre para circulação será de 1,2m conforme normas vigentes.

2.3.16 ILUMINAÇÃO INTERNA

A cabine deve conter iluminação artificial, alimentada com energia medida, com interruptor colocado do lado de fora, junto à porta.

- a. nas cabines com boxes para os equipamentos, a iluminação deve ser na parede lateral do corredor de acesso das pessoas. Os pontos de luz devem ser distanciados no máximo 3,00 metros, com lâmpada incandescente de potência mínima de 150 Watts ou lâmpada de luminosidade equivalente.
- b. A instalação de iluminação de emergência, alimentada através de sistema a baterias, para a iluminação da cabine, no caso de falta de energia.

2.3.17 INFORMAÇÃO COMPLEMENTARES INSTALAÇÃO ABRIGADA

- a. As subestações abrigadas são aquelas nas quais os seus componentes estão ao abrigo das intempéries;
- b. Para os equipamentos de manobra, deve ser mantido o espaço livre em frente aos volantes e alavancas, conforme NBR vigente. Em nenhuma hipótese, esse espaço livre pode ser utilizado para outras finalidades;
- c. Foi projetado na subestação pontos de iluminação artificial de 150 W cada, incandescente ou equivalente, comandados por interruptor. Os pontos de luz devem ser instalados em locais de fácil acesso, a fim de evitar desligamentos desnecessários do transformador no caso de eventual manutenção no sistema de iluminação; A subestação deve ser provida de iluminação de segurança (emergência), com autonomia mínima de 2 horas;
- d. As aberturas para ventilação natural devem ser convenientemente dispostas, de modo a promover circulação do ar;

- e. As portas e janelas devem possuir venezianas fixas e terem fixada placa com a indicação: **"Perigo – Media Tensão"**. As que não estiverem na área de circulação da subestação devem possuir venezianas fixas do tipo "V" invertido (chapéu chinês). As janelas devem ser fixas;
- f. As paredes da subestação devem ser de tijolo maciço com espessura mínima de 20 cm ou com outro material de resistência equivalente, teto de concreto armado, com 12 cm de espessura. A laje do piso deve ter uma espessura mínima de 10 cm quando em contato com o solo e 15 cm quando em pavimento superior e paredes rebocadas, exceção a concreto e tijolo à vista. As paredes internas e o teto devem ser pintados de branco e o piso deve ser de cimento alisado ou cerâmico de alta resistência mecânica e à abrasão;
- g. Os cabos do ramal de entrada devem ser conectados diretamente a mufla;
- h. A cobertura deve ser impermeabilizada e possuir desnível conforme indicado nos padrões construtivos;
- i. As subestações devem possuir drenagem adequada, sendo vedada a interligação da mesma com qualquer tipo de rede;
- j. A pintura dos barramentos deve obedecer à codificação de cores determinada pela NBR 14039;
- k. A subestação deve estar provida de extintor de incêndio junto à porta de acesso adequado para o uso em eletricidade (Tipo ABC, CO₂, pó químico ou areia seca), conforme norma específica do Corpo de Bombeiros;
- l. Não pode haver dutos aparentes de água, esgoto dentro da subestação;
- m. As ferragens devem ter tratamento anticorrosivo. Quando forem utilizadas portas e janelas de alumínio, devem ser observadas a resistência mecânica e as conexões de aterramento adequadas;
- n. Deve ser afixado o diagrama unifilar completo e com legenda (emoldurado), em local, visível na subestação, o mais próximo possível do(s) equipamento(s) de manobra;

2.4 MALHA DE ATERRAMENTO

A malha de aterramento dimensionada para a edificação composta pela subestação deverá possuir sistema de aterramento composto por Anel externo da edificação, com seção igual à 50mm^2 , no qual será enterrado em contato íntimo com o solo e o anel interno da edificação no qual será composto por condutores de cobre nú de seção de 35mm^2 que irá interligar todos os pontos metálicos da edificação inclusive o BEP.

Observa-se que as ferragens da edificação podem ser conectadas aos sistema de aterramento, para garantir o perfeito funcionamento e assim proporcionar o verdadeiro sistema de equipotencialização.

2.4.1 ANEL EXTERNO DA EDIFICAÇÃO

A malha de aterramento foi projetada em formato de anel ao redor da edificação, a dimensão aproximada do anel de aterramento será de $12\text{m} \times 7,5\text{m}$, com um afastamento mínimo de $1,5\text{m}$ de distância da edificação. Esta distância tem objetivo de contornar as caixas de passagens projetadas ao redor da edificação.

Considerando os eletrodutos do ramal de média tensão serão derivados em uma profundidade de 1m . Foi projetado a instalação do cabo de aterramento abaixo da derivação dos dutos de média tensão. Desta forma os cabos do anel de aterramento, deverão ser instalados à uma profundidade de aproximadamente $1,2\text{m}$.

Caso a malha de aterramento não seja executada abaixo das tubulações de média tensão, sugere-se que seja feito um novo dimensionamento no sistema de aterramento.

Neste projeto foi previsto a seguinte configuração:

- 4 hastes de aterramento revestidas em cobre – $2,4\text{m} \times 3/8''$;
- Cabo de cobre nú seção 50mm^2 ;
- Solda exotérmica em todas as conexões;
- 4 caixas de inspeção para aterramento $(250 \times 250 \times 250)\text{mm}$;

2.4.2 ANEL INTERNO DA EDIFICAÇÃO

O anel interno da malha de aterramento deverá ser composto pela instalação de um cabo de cobre na seção de 35mm^2 , fixado sobre o piso acabado. Observa-se que a função deste anel de aterramento é de realizar a conexão do sistema de aterramento externo com as máquinas e equipamento na parte interna.

Foram projetados barramentos de equipotencialização de potencial, desta forma as portas e carcaças metálicas deverão ser conectadas neste anel interno que estará interligado com a malha de aterramento externo.

3 QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO

O quadro geral de baixa tensão das subestações 1 e 2 foi projetado levando em consideração a potência total do transformador desta forma segue abaixo a descrição das características técnicas do QGBTs projetados.

3.1 QGBT SE01:

Na etapa 1, será previsto a instalação de um transformador de potência de 300 KVA, para atender as necessidades de iluminação e carga do Bloco A. Sendo assim o circuito alimentador que fará a conexão entre transformador e QGBT deverá ser composto por 2 condutores por fase de seção igual à 150mm^2 . O condutor neutro deverá utilizar um condutor de seção igual ou superior à 150mm^2 . O condutor de aterramento deverá ser interligado ao sistema de aterramento da malha de aterramento e deverá ter seção nominal igual ou superior à 50mm^2 .

3.1.1 CIRCUITOS

➤ Q1 - DIJUNTOR GERAL - 450 A

Disjuntor principal, objetivo atender transformador TR01, de potência total de 300 KVA;

➤ Q2= ESPAÇO RESERVA – Disjuntor de manobra (TR 01 – TR 02)

Espaço reserva para instalação de disjuntor de manobra de carga do transformador TR01 para o TR 02 da mesma subestação. Em caso de instalação do TR 02 no espaço reserva, deverá ser previsto um intertravamento entre os disjuntores com objetivo de evitar acidentes e curto circuito.

➤ Q3= BLOCO A - 400 A

Disjuntor de alimentação do prédio, Bloco A.

O circuito alimentador do prédio do Bloco A, é composto por 2 condutores por fase de seção 150mm², o mesmo está representado no projeto da rede subterrânea, item 2.

➤ Q4= CD -IL - SE01 - 30 A

O disjuntor de 50 A irá alimentar o centro de disjuntores de iluminação e tomadas da SE 01. Este CD, terá como objetivo principal proteger e controlar parte da iluminação externa do campus e também proteger a iluminação e tomadas da SE 01.

Observa-se que o CD de iluminação deverá ficar fixado ao lado do QGBT, o circuito alimentador que irá interligar o QGBT – CD_IL_SE01 será igual à 25mm² em todos os condutores (3F+N+PE).

➤ Q5= CD GER. - 30 A

O circuito CD_GER, tem como objetivo disponibilizar energia em baixa tensão para a cabine de geração e subestação de elevação. Neste circuito será conectado Iluminação e tomadas.

Para atender as necessidade da cabine de geração e subestação elevadora foi projetado um circuito alimentador com seção igual à 10mm² para todos os condutores (3F + N + PE).

3.1.2 CAIXA METÁLICA

DESCRIÇÃO:	QUADRO AUTO-PORTANTE ATÉ 450A
LOCAL DE APLICAÇÃO:	UFFS – Campus Passo Fundo - SUBESTAÇÕES DE 300KVA
NORMAS APLICÁVEIS	NBR 5410, NBR IEC 60439-1, NR 10, NR 12
CRITÉRIO DE MEDIÇÃO:	Montagem, fornecimento do material, transportes acessórios, fixação, suportaço, equipamentos, ferramentas, IPI, mão de obra e demais itens necessários ao perfeito funcionamento do equipamento.
REQUISITO	CARACTERÍSTICAS
1. Características Técnicas	
Tensão Nominal	380 V (VL) / 220 (VF)
Corrente Nominal	Até 450 A
Frequência	60 Hz
Material	Chapa de Aço
Instalação	Sobrepor e Embutir
Classe de Tensão	1000 VAC
Grau de Proteção	IP 54
Altitude	Até 2000m
Sistema de Fixação dos Equip.	Trilho DIN

Barramento	Cobre 1 1/2x1/4" ou 38,1 x 6,35mm Cobre Eletrolítico 3F, In= >500A, Icc = 10KA
Barra de Neutro	Cobre 1 1/2x1/4" ou 38,1 x 6,35mm Com pontos para atender conexões
Barramento Terra	Cobre 1 1/2x1/4" ou 38,1 x 6,35mm Com pontos para atender conexões
Classificação IAC	IAC – AF
Classificação Compartimento	PM - Chapa Metálica
Classificação continuidade do Serviço	LSC2A
Classificação Acessibilidade	Acessível para pessoal Autorizado
2. Acessórios	
Olhais para içamento	Presente
Porta	Porta com junta de borracha e com fechadura
Pintura	Em epóxi RAL 9002
DPS	3 DPS – Classe 1 (3F)
Exaustor	2 unidades, instalados nas laterais;
Dimensões	1000 x 1400 x 300 mm
3. Características Construtivas	
a) Os quadros deverão ser auto-sustentáveis e, quando fabricados em chapa de aço, estas devem ter espessura mínima de 2,6mm para as partes estruturais e chapas externas, para chapas internas a espessura mínima será 1,9 mm.	
b) Os barramentos serão constituídos de barras de cobre eletrolítico de 99% de pureza, prateados nos pontos de conexão, montados sobre suportes isolantes, com capacidade para suportar, sem ultrapassar os limites de 70°C (temperatura ambiente máxima mais sobre-	

elevação prescritos pelas normas ABNT e IEC) a corrente nominal de projeto, bem como suportar sem quaisquer danos os efeitos térmicos e dinâmicos da corrente de curto circuito.
c) O tratamento de todas as peças do quadro deverá ser garantido por tratamento superficial de condutor das partes e peças ou pela interligação entre as peças de metal, uma na outra.
d) Deverão conter porta com trinco, que mantenha os equipamentos e seus acionamentos embutidos, barramento terra e neutro SEPARADOS, sendo o de neutro isolado para 0,6KV. Não será permitido o agrupamento de condutores de neutro ou de aterramento, comumente utilizados, em substituição aos barramentos.
e) Todos os parafusos que eventualmente possam servir como condutores elétricos (fixação de terminais etc.), devem ser bicromatizados, e usarem porca, arruela lisa, e de pressão com o mesmo acabamento.
4. Descritivo:
a) os quadros deverão possuir dispositivos de bloqueio para os disjuntores que impeça, a reenergização dos circuitos durante a manutenção elétrica de acordo com a NR 10;
b) A abertura de furos ou rasgos para passagens e eletrodutos, calhas e/ou perfilados, deverão ser executados com equipamentos que garantam o perfeito acabamento do serviço.
c) As barras serão pintadas com esmalte sintético, em cores diferenciados para cada fase (vermelho, Amarelo e Marron).
d) As conexões entre o barramento principais e as derivações serão feitas por parafuso, porca e arruela lisa, todas em aço niquelado ou cadmiado e arruela de pressão;
e) Todo o acesso aos equipamentos do quadro (disjuntores, barramentos, contadoras e etc) serão executados pela frente do painel, não havendo portas traseiras no quadro.

3.2 QGBT SE02:

Na etapa 1, será previsto a instalação de um transformador de potência de 300 KVA, para atender as necessidades de iluminação e carga do Bloco B, C e D.

O circuito alimentador que fará a conexão entre transformador e QGBT deverá ser composto por 2 condutores por fase de seção igual à 150mm². O condutor neutro deverá utilizar um condutor de seção igual ou superior à 150mm². O condutor de aterramento deverá ser interligado ao sistema de aterramento da malha de aterramento e deverá ter seção nominal igual ou superior à 50mm².

3.2.1 CIRCUITOS

Este quadro visa atender os seguintes circuitos:

➤ **Q1 - DIJUNTOR GERAL - 450 A**

Disjuntor principal, objetivo atender transformador TR01, de potência total de 300 KVA;

➤ **Q2= ESPAÇO RESERVA – Disjuntor de manobra (TR 01 – TR 02)**

Espaço reserva para instalação de disjuntor de manobra de carga do transformador TR01 para o TR 02 da mesma subestação. Em caso de instalação do TR 02 no espaço reserva, deverá ser previsto um intertravamento entre os disjuntores com objetivo de evitar acidentes e curto circuito.

➤ **Q3= BLOCO B - 150 A**

Disjuntor de alimentação do prédio, Bloco B.

O circuito alimentador do prédio do Bloco B, é composto por 1 condutores por fase de seção 95mm², 50mm² para o neutro, o mesmo detalhamento está representado no projeto da rede subterrânea.

➤ **Q4= BLOCO C- 200 A**

Disjuntor de alimentação do prédio, Bloco C.

O circuito alimentador do prédio do Bloco C, é composto por 1 condutores por fase de seção 95mm² e 50mm² para o neutro, o mesmo detalhamento está representado no projeto da rede subterrânea.

➤ **Q5= BLOCO D- 100 A**

Disjuntor de alimentação do prédio, Bloco D.

O circuito alimentador do prédio do Bloco D, é composto por 1 condutores por fase de seção 35mm², 25mm² para o neutro e 25mm² para o condutor de proteção, o mesmo detalhamento está representado no projeto da rede subterrânea.

➤ **Q4= CD -IL - SE02 - 30 A**

O disjuntor de 30 A irá alimentar o centro de disjuntores de iluminação e tomadas da SE 02. Este CD, terá como objetivo principal proteger e controlar parte da iluminação externa do campus e também proteger a iluminação e tomadas da SE 02.

Observa-se que o CD de iluminação deverá ficar fixado ao lado do QGBT SE02, o circuito alimentador que irá interligar o QGBT – CD_IL_SE02 será igual à 16mm² em todos os condutores (3F+N).

3.2.2 CAIXA METÁLICA

DESCRIÇÃO:	QUADRO AUTO-PORTANTE ATÉ 450A
LOCAL DE APLICAÇÃO:	UFFS – Campus Passo Fundo - SUBESTAÇÕES DE 300KVA
NORMAS APLICÁVEIS	NBR 5410, NBR IEC 60439-1, NR 10, NR 12
CRITÉRIO DE MEDIÇÃO:	Montagem, fornecimento do material, transportes acessórios, fixação, suportação, equipamentos, ferramentas, IPI, mão de obra e demais itens necessários ao perfeito funcionamento do equipamento.
REQUISITO	CARACTERÍSTICAS
1. Características Técnicas	
Tensão Nominal	380 V (VL) / 220 (VF)
Corrente Nominal	Até 450 A

Frequência	60 Hz
Material	Chapa de Aço
Instalação	Sobrepor e Embutir
Classe de Tensão	1000 VAC
Grau de Proteção	IP 54
Altitude	Até 2000m
Sistema de Fixação dos Equip.	Trilho DIN
Barramento	Cobre 1 1/2x1/4" ou 38,1 x 6,35mm Cobre Eletrolítico 3F, In= >500A, Icc = 10KA
Barra de Neutro	Cobre 1 1/2x1/4" ou 38,1 x 6,35mm Com pontos para atender conexões
Barramento Terra	Cobre 1 1/2x1/4" ou 38,1 x 6,35mm Com pontos para atender conexões
Classificação IAC	IAC – AF
Classificação Compartimento	PM - Chapa Metálica
Classificação continuidade do Serviço	LSC2A
Classificação Acessibilidade	Acessível para pessoal Autorizado
2. Acessórios	
Olhais para Içamento	Presente
Porta	Porta com junta de borracha e com fechadura
Pintura	Em epóxi RAL 9002
DPS	4 DPS – Classe 1 (3F + N)

Exaustor	2 unidades, instalados nas laterais;
Dimensões	1000 x 1400 x 300 mm
3. Características Construtivas	
a) Os quadros deverão ser auto-sustentáveis e, quando fabricados em chapa de aço, estas deve ter espessura mínima de 2,6mm para as partes estruturais e chapas externas, para chapas internas a espessura mínima será 1,9 mm.	
b) Os barramentos serão constituídos de barras de cobre eletrolítico de 99% de pureza, prateados nos pontos de conexão, montados sobre suportes isolantes, com capacidade para suportar, sem ultrapassar os limites de 70°C (temperatura ambiente máxima mais sobre-elevação prescritos pelas normas ABNT e IEC) a corrente nominal de projeto, bem como suportar sem quaisquer danos os efeitos térmicos e dinâmicos da corrente de curto circuito.	
c) O tratamento de todas as peças do quadro deverá ser garantido por tratamento superficial de condutor das partes e peças ou pela interligação entre as peças de metal, uma na outra.	
d) Deverão conter porta com trinco, que mantenha os equipamentos e seus acionamentos embutidos, barramento terra e neutro SEPARADOS, sendo o de neutro isolado para 0,6KV. Não será permitido o agrupamento de condutores de neutro ou de aterramento, comumente utilizados, em substituição aos barramentos.	
e) Todos os parafusos que eventualmente possam servir como condutores elétricos (fixação de terminais etc.), devem ser bicromatizados, e usarem porca, arruela lisa, e de pressão com o mesmo acabamento.	
4. Descritivo:	
a) os quadros deverão possuir dispositivos de bloqueio para os disjuntores que impeça, a reenergização dos circuitos durante a manutenção elétrica de acordo com a NR 10;	
b) A abertura de furos ou rasgos para passagens e eletrodutos, calhas e/ou perfilados, deverão ser executados com equipamentos que garantam o perfeito acabamento do serviço.	
c) As barras serão pintadas com esmalte sintético, em cores diferenciados para cada fase (vermelho, Amarelo e Marron).	
d) As conexões entre o barramento principais e as derivações serão feitas por parafuso, porca e arruela lisa, todas em aço niquelado ou cadmiado e arruela de pressão;	
e) Todo o acesso aos equipamentos do quadro (disjuntores, barramentos, contadoras e etc) serão executados pela frente do painel, não havendo portas traseiras no quadro.	



4. ESTUDO DE COORDENAÇÃO E SELETIVIDADE DE MT

O estudo de coordenação e seletividade encontram-se em anexo.

5. SERVIÇOS

Quando da execução, os serviços devem ser executados por profissionais qualificados, habilitados e autorizados, obedecendo as normas brasileiras pertinentes, bem como as normas e regulamentos da concessionária. Seguindo as orientações estabelecidas na NR10.

6. NORMAS GERAIS

Dúvidas de projeto e especificações que eventualmente surgirem deverão ser esclarecidas antecipadamente com o departamento de Engenharia desta empresa, e/ou com a fiscalização dos órgãos competentes, sendo que qualquer serviço executado baseado em interpretações errôneas de desenho será de responsabilidade exclusiva do empreiteiro.

Qualquer detalhe omissos no projeto ou mesmo neste memorial deverá ser executado baseado nas normas da ABNT e padrões da Concessionária CPFL (RGE) em vigência.

Passo Fundo, 02 de Agosto de 2017

Responsabilidade pelo projeto:

Diego Tronco Homrich

Giovane Gai Soares

Engenheiro Civil / CREA RS167357

Engenheiro Eletricista / CREA RS 137892



**MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES Nº MEMORIAL DESCRITIVO PROJETO
SUBESTAÇÕES/2017 - SEO (10.55)**

(Nº do Documento: 1)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 28/11/2024 13:11)

DAIANE REGINA VALENTINI

SECRETARIO - TITULAR

SEO (10.55)

Matrícula: ###769#2

Visualize o documento original em <https://sipac.ufff.edu.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: **1**,
ano: **2017**, tipo: **MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES**, data de emissão: **27/11/2024** e o código
de verificação: **46b37ec8fa**



**MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES Nº MEMORIAL DESCRITIVO PROJETO
SUBESTAÇÕES/2024 - DAADM (10.55.01)**

(Nº do Documento: 12)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 20/08/2025 16:09)

SANDRA SALETE VILBERT

CHEFE - TITULAR

DAADM (10.55.01)

Matrícula: ###676#4

Visualize o documento original em <https://sipac.ufff.edu.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: **12**
, ano: **2024**, tipo: **MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES**, data de emissão: **20/08/2025** e o código
de verificação: **4b3a977d24**



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

PROJETO DE TELECOMUNICAÇÕES E SEGURANÇA PATRIMONIAL Restaurante Universitário e Cantina

MEMORIAL DESCRITIVO TELECOMUNICAÇÕES E SEGURANÇA PATRIMONIAL

Proprietária:

Universidade Federal da Fronteira Sul
CNPJ: 11.234.780/0001-50
Rodovia SC 484 - Km 02, Fronteira Sul – Chapecó-SC

Responsável Técnico:

Eng. Eletric. Silvio Antonio Teston
CREA/SC: 094939-8
Rodovia SC 484 - Km 02, Fronteira Sul – Chapecó-SC

Chapecó-SC, 16 de outubro de 2024



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

Conteúdo

1	DADOS DA OBRA	3
2	NORMAS APLICÁVEIS	4
3	INTRODUÇÃO	5
3.1	Relação de Plantas e Documentos	5
4	TUBULAÇÕES E CANALETAS	6
4.1	Eletrodutos de PVC	6
4.2	Eletrodutos de PEAD	7
4.3	Eletrodutos de Aço Galvanizado	7
4.4	Eletrocalhas e Perfilados	7
4.5	Passagem dos Cabos	8
4.6	Identificação dos Elementos	8
5	CABEAMENTO ESTRUTURADO	8
5.1	<i>Racks</i> de Rede e Itens	9
5.1.1	<i>Patch panel</i> carregado Cat.6 24 portas – ROHS	10
5.1.2	Painel de fechamento 1U	12
5.1.3	Guia de cabos horizontal fechada 1U	12
5.2	Cabeamento Metálico	12
5.2.1	Cabo U/UTP Cat. 6 CM 23 AWG ROHS	12
5.2.2	Pontos de rede	14
5.2.3	Certificação de pontos de rede	15
6	INFRAESTRUTURA ÓPTICA	16
6.1	Distribuidor Interno Óptico - DIO	16
6.2	Bandeja de Emenda	17
6.3	Extensão Óptica Conectorizada LC-UPC	18
6.4	Cabeamento Óptico	18



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

6.4.1	Cabo de fibra óptica subterrâneo	18
6.4.2	Cordão óptico SM LC-UPC/LC-UPC e SC-UPC/SC-UPC	19
6.5	Certificação de Canais Ópticos	19
7	ALARME DE INTRUSÃO	20
7.1	Cabos	20
7.2	Detectores de Movimento	21
7.3	Teclado com <i>Display</i>	21
7.4	Central de Alarme	22
7.5	Comissionamento	22
8	RECOMENDAÇÕES ADICIONAIS	22
9	CONSIDERAÇÕES FINAIS	24



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

1 DADOS DA OBRA

OBRA: do Restaurante Universitário e Cantina;

PROPRIETÁRIO: Universidade Federal da Fronteira Sul;

LOCAL DA OBRA: Rua Capitão Araújo, 20, Centro, Passo Fundo-RS;

ÁREA CONSTRUÍDA: 1.064,58 m²;



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

2 NORMAS APLICÁVEIS

- NBR 14565:2013 – Cabeamento de telecomunicações para edifícios comerciais;
- TIA/EIA 568-C.0 – Generic Telecommunications Cabling for Customer premises;
- TIA/EIA 568-C.1 – Commercial Building Telecommunications Cabling Standard;
- TIA/EIA 568-C.2 – Balanced Twisted-Pair;
- TIA/EIA 568-C.3 – Optical Fiber Cabling Components Standard;
- TIA/EIA 569-B – Commercial Building. Standard for Telecom Pathways and Spaces;
- TIA/EIA 570-B – Residential Telecommunications Infrastructure Standard;
- ITU-T G.652 – Characteristics of a single-mode optical fibre and cable;
- TIA/EIA 607 – B – Commercial Building Grounding for Telecommunications;
- TIA/EIA 1005 – Telecommunications Infrastructure Standard for Industrial Premises;
- TIA 942 – Telecommunications Infrastructure Standard for Data Center;
- TIA/EIA TBS-67 – Especificação de Desempenho de Transmissão para Testes em Campo de Sistemas de Cabemento de Par Trançado Não Blindado.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

3 INTRODUÇÃO

Este projeto tem a finalidade de dimensionar e especificar todos os materiais e componentes necessários para a execução das instalações telecomunicações e sistema de alarme de intrusão, referentes à do Restaurante Universitário e Cantinado campus Passo Fundo-RS, necessários para o pleno funcionamento das instalações acadêmicas e de pesquisa.

Este projeto foi elaborado pela Secretaria Especial de Obras atendendo às necessidades estabelecidas pela Reitoria, campus Passo Fundo-RS em conformidade com projeto arquitetônico. Antes de iniciar a obra, a empresa contratada para a execução deverá ler atentamente este memorial esclarecendo antecipadamente quaisquer dúvidas que possam ocorrer.

As alterações que ocorrerem durante a execução da obra devem ser anotadas nas respectivas plantas com caneta de cor vermelha e devem ser repassadas ao projeto *as built* ao final da obra. É fundamental que as alterações sejam anotadas nas plantas (e, se possível, registradas por fotografias) conforme forem ocorrendo e não de uma única vez ao final da obra, quando algumas partes poderão estar inacessíveis ou serem de difícil acesso.

Antes de iniciar a obra, a empresa responsável pela execução deverá elaborar um encarte técnico contendo as especificações, marca e modelo de todos os principais elementos do projeto elétrico, como: cabos, eletrodutos, eletrocalhas, condutores, *patch panels*, *patch cords*, *racks*, *keystones*, entre outros. Esse encarte técnico deverá ser entregue à fiscalização em meio físico ou mídia eletrônica para análise e aprovação. Após a aprovação a executora estará apta a iniciar o processo de compra e instalação dos elementos na obra.

A Contratada para execução da obra deverá fornecer todos os subsídios à Fiscalização para que seja possível esclarecer dúvidas quanto à equivalência técnica e orçamentária dos itens a serem empregados na obra.

3.1 Relação de Plantas e Documentos

Os seguintes documentos fazem parte do presente projeto e são peças indissociáveis:

- Memorial Descritivo – Este documento;



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

- ART – Anotação de Responsabilidade Técnica registrada junto ao CREA-SC;
- Plantas:
 - ELE 01/04 – Infraestrutura óptica;
 - ELE 02/04 – Cabeamento predial e alarme, planta do térreo;
 - ELE 03/04 – Cabeamento predial e alarme, planta do mezanino.
 - ELE 04/04 – Cabeamento predial e alarme, detalhes.

4 TUBULAÇÕES E CANALETAS

O presente tópico tem como objetivo descrever aspectos dos relacionados aos condutos em geral, bem como detalhes na instalação.

4.1 Eletrodutos de PVC

Todos os eletrodutos de PVC rígido devem ter selo do INMETRO, estar em conformidade com a norma NBR 15465, de rosca/encaixe e não propagar chamas. As bitolas dos eletrodutos encontram-se detalhadas em cada trecho das linhas de telecomunicações. Os eletrodutos enterrados devem ser assentados sobre um colchão de areia ou pó de brita. Após o lançamento do eletroduto deverá ser adicionada uma camada de 10 cm de areia ou pó de brita e então proceder o lançamento de terra e compactação.

Todos os eletrodutos aparentes e seus acessórios (curvas, luvas, conduletes, abraçadeiras, entre outros) devem ser na cor branca/bege.

Os eletrodutos embutidos devem ser de PVC, flexíveis, reforçados, classe 305, antichama, conforme NBR NBR 15465. Devem ter resistência diametral para cargas até 750N/5cm. O diâmetro mínimo dos eletrodutos deverá ser de 3/4", três quartos de polegada. Eletrodutos não cotados considerar 3/4", três quartos de polegada. Nas instalações internas às unidades consumidoras, via de regra, os dutos são todos aparentes.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

4.2 Eletrodutos de PEAD

Em trechos subterrâneos de tubulação, onde indicado, devem ser utilizados eletrodutos do tipo PE (Polietileno) em conformidade com a norma NBR 15715 e com diâmetro mínimo de 1.1/4" (uma polegada e um quarto) ou conforme indicado em planta.

A terra utilizada para fechamento de valas deve estar isenta de resíduos de construção, pedras, entre outros elementos que possam causar danos aos eletrodutos. Em cruzamentos de vias ou locais de circulação de veículos os eletrodutos devem ser envelopados em concreto.

4.3 Eletrodutos de Aço Galvanizado

Os eletrodutos em derivações e alguns trechos subterrâneos identificados em planta devem ser exclusivamente em aço galvanizado do tipo pesado. O eletroduto deverá receber a marcação do número da norma no próprio corpo. Poderão ser utilizados eletrodutos em conformidade com as normas NBR 5597 e NBR 5598.

4.4 Eletrocalhas e Perfilados

Todas as eletrocalhas previstas neste projeto são do tipo perfurada e pintadas na cor branca, chapa #18. Todos os perfilados são de 38x38mm, chapa #18, pintados, lisos. Devem ser instaladas utilizando-se exclusivamente os acessórios apropriados e recomendados pelos fabricantes e que constam no projeto e orçamento, tais como, suspensão para tirante, tirantes rosqueados, ganchos, curvas, junções T, flanges, etc. Todas as eletrocalhas deverão ser fabricadas com chapas de aço #18 MSG.

As eletrocalhas devem vir pintadas de fábrica.

Nas emendas, conexões e derivações deverão ser utilizados exclusivamente parafusos do tipo "cabeça de lentilha" autotravante, porcas e arruelas lisas e de pressão, tendo sempre o cuidado de deixar as pontas dos parafusos para o lado de fora da eletrocalha.

Para a fixação das peças de sustentação, na estrutura do teto, deverão ser utilizados buchas e parafusos adequados para o peso a ser sustentado. Quando a fixação for feita em lajes deve-se certificar que seja ultrapassada a camada de reboco, quando este existir.

Todas as eletrocalhas deverão ter acabamento que impeça danos aos condutores durante



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

o seu lançamento, preferencialmente com abas dobradas. Os caminhos apresentados para as eletrocalhas poderão sofrer alterações diante de obstáculos que possam surgir durante a execução da obra, neste caso deverão ser discutidas as alternativas com a fiscalização da obra.

4.5 Passagem dos Cabos

Para auxiliar na passagem dos cabos em dutos fechados sugere-se o uso de lubrificantes especiais para essa finalidade. O lubrificante para puxamento de cabos é um gel incolor à base de polímeros solúveis em água. É um produto fácil de aplicar e de secagem lenta, sua fórmula permite uma suavidade e baixo coeficiente de fricção durante o puxamento e arrasto dos cabos elétricos e de comunicação.

Deve-se tomar cuidado para não danificar a capa dos condutores durante o puxamento.

4.6 Identificação dos Elementos

Em todos os locais acessíveis, placas, tampas, caixas de ligação, etc., os elementos devem ser identificados de forma indelével indicando-se o número do elemento e, sempre que se aplicar, o “circuito” ao qual pertence. Todos os cabos de telecomunicações no interior de caixas acessíveis devem receber anilhas ou elemento similar que identifique o “circuito” ao qual pertence.

Sugere-se que sejam utilizados condutores coloridos sempre que possível, cada cor representando um tipo de cabo ou uma função específica.

5 CABEAMENTO ESTRUTURADO

São apresentados aqui os materiais, instalações e procedimentos necessários para implantação da infraestrutura necessária para rede de dados e telefonia utilizada na área em questão. Durante a execução da obra deverá acompanhar cópia deste projeto e, em caso de dúvidas, deverá ser consultada a fiscalização da obra e o responsável técnico. Todas as alterações que forem necessárias ou ocorrerem durante a obra deverão ser anotadas em



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

tinta vermelha e repassadas a projetista para atualização dos desenhos, projeto e revisão dos cálculos.

5.1 *Racks* de Rede e Itens

Os *racks* utilizados na obra estão especificados em projeto e devem apresentar as seguintes características gerais: devem atender as especificações ANSI/EIA RS-310-D, IEC 297-2, D/N41494 partes 1 e 7, todos com grau de proteção IP 20; construído em estrutura de aço com 1,50 mm e terminais de aterramento; porta frontal reversível em vidro temperado, com ângulo de abertura de 220° e fechadura tipo cilindro; quando aplicável, a porta traseira reversível deve ser em aço ângulo de abertura de 220° e fechadura tipo cilindro; laterais em aço com fecho rápido; planos (frontal e traseiro) com numeração de Us; entrada e saída de cabos pelo teto ou pela base; teto com preparação para instalação de ventiladores; quando aplicável, deve acompanhar o conjunto quatro pés niveladores; pintura eletrostática na cor preta RAL 9004. Um exemplo de *rack* de parede 12U é apresentado na Figura 5.1.



Figura 5.1: Exemplo de rack 12U. Fonte IPMETAL.

A organização dos cabos entrantes nos *patch panels* deve ser feita da seguinte forma: os primeiros 12/24 cabos devem entrar ao lado direito e os 12/24 restantes do lado esquerdo. Dessa forma, evita-se grandes concentrações de cabo de um único lado. Os *patch cords* entre os *patch panels* e os equipamentos também devem seguir o mesmo padrão com amarração



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

dos cabos na frente dos equipamentos com velcros.



(a)



(b)

Figura 5.2: Detalhe da organização de cabos UTP já conectorizados no *rack*.

Quanto à organização dos *racks*, deverá ser fornecido a UFFS o mapeamento dos pontos nas respectivas portas dos equipamentos. Todos os *patch cords* deverão ser identificados com etiquetas próprias. É recomendado deixar uma sobra de cabos para manutenção nos *racks/brackets*. Para racks de piso recomenda-se uma sobra de pelo menos 3,0 m, permitindo a movimentação do rack para manutenção.

Há dois *racks* previstos em projeto, um *rack* para o cabeamento que visa atender estações de trabalho e *access points* e outro para o sistema de CFTV. A escolha por essa forma de instalação visa separar as áreas de manobra pois o sistema de vigilância por imagem é fornecido por empresa terceirizada. Nenhuma interligação entre os *racks* deve ser executada.

5.1.1 Patch panel carregado Cat.6 24 portas – ROHS

Deve exceder os limites estabelecidos nas normas para CAT.6/Classe E com performance do canal garantida para até 4 conexões em canais de até 100 metros. Suporte a IEEE 802.3, 1000 BASE T, 1000 BASE TX, EIA/TIA-854, ANSI-EIA/TIA-862, ATM, vídeo, sistemas de automação predial, 10G-BASE-T (TSB-155) e todos os protocolos LAN anteriores.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

Apresentar largura de 19", conforme requisitos da norma EIA/ECA-310E. Conector com IDC em ângulo de 45°. Compatível com RJ-11. Módulos de 6 portas. Fornecido com porta-etiquetas em acrílico para identificação das portas. Possibilidade de crimpagem T568A ou T568B; Garantia de *ZERO BIT ERROR* em *Fast e Gigabit Ethernet*. Fornecido com guia traseiro que permite a fixação individual dos cabos. O produto deve estar em conformidade com a diretiva europeia RoHS.

Acessórios inclusos: parafuso de fixação, ícones azul e vermelho, porta-etiquetas em acrílico, braçadeira plástica, capa protetora para os contatos IDC, guia traseira que permite a fixação individual dos cabos.

Compreende a instalação de Painel modular para terminação do cabeamento horizontal de alta densidade, com 24/48 portas, 8P8C, tipo RJ45 e terminação IDC padrão 110. Devem ser conectados condutores de 22-26 AWG nas categorias 6 e respeitando o padrão ANSI/TIA/EIA-568-C.2.

Os cabos na parte traseira do patch panels devem ser instalados 12/24 de um lado e 12/24 do outro a fim de evitar uma alta densidade de cabos de um único lado. A instalação se dará sempre que não houver portas disponíveis nos *patch panels* e ou em futuras instalações e devem ser terminados com ferramentas próprias a conectorização. Evitar destorcer os pares com comprimento maior que 13 mm. Um exemplo de execução adequada dos cabos nos conectores dos *patch panels* é apresentado na Figura 5.3.

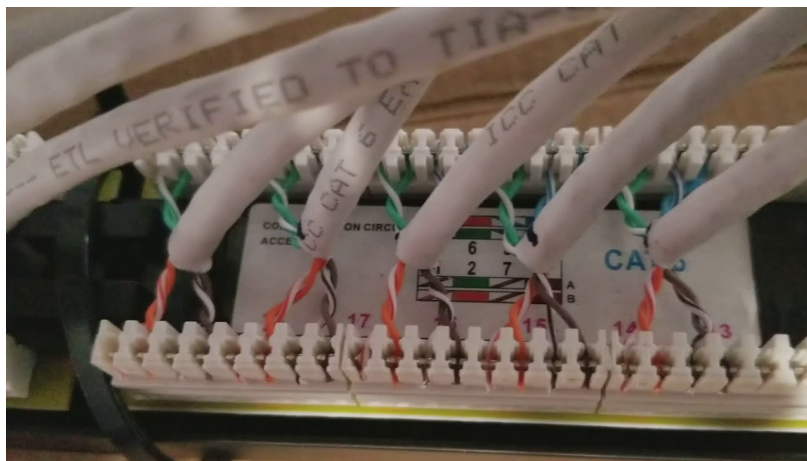


Figura 5.3: Exemplo de execução da conectorização no *patch panel*.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

5.1.2 Paineis de fechamento 1U

Produto resistente e protegido contra corrosão para as condições especificadas de uso em ambientes internos (TIA/EIA-569C). Apresenta largura de 19", conforme requisitos da norma TIA/EIA-310E. Construído em aço SAE 1020. Fornecido na cor Preto - RAL 9005 pintado com epóxi pó de alta resistência a riscos. O produto deve estar em conformidade com a diretiva europeia RoHS.

5.1.3 Guia de cabos horizontal fechada 1U

Deve ser resistente e protegida contra corrosão para as condições especificadas de uso em ambientes internos (ANSI/TIA-569). Apresenta largura de 19" conforme requisitos da norma EIA/ECA-310E. Possuir tampa metálica removível. Produto desenvolvido para alta densidade. Permitir acomodar 24 cabos Cat. 6. Deve ser confeccionado em aço SAE 1020. Fornecido na cor Preto - RAL 9005 pintado com epóxi pó de alta resistência a riscos. O produto deve estar em conformidade com a diretiva europeia RoHS.

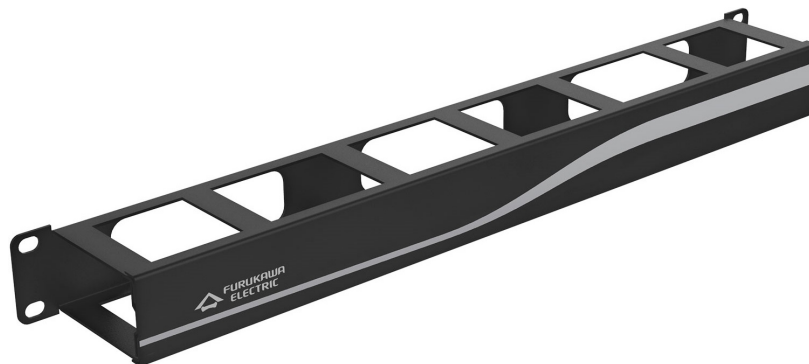


Figura 5.4: Exemplo de guia de cabos. Ref. Furukawa.

5.2 Cabeamento Metálico

5.2.1 Cabo U/UTP Cat. 6 CM 23 AWG ROHS

O sistema de cabeamento primário e secundário é constituído primordialmente por cabos U/UTP Cat. 6 CM 23 AWG ROHS. São aplicáveis em sistemas de Cabeamento Estruturado para tráfego de voz, dados e imagens, segundo requisitos da norma ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1 Categoria 6, para cabeamento primário e secundário entre os painéis de distribuição



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

(Patch Panels) ou conectores nas áreas de trabalho, em sistemas que requeiram grande margem de segurança sobre as especificações normalizadas para garantia de suporte às aplicações futuras.

Para este projeto foi escolhida a classe de flamabilidade CM para os cabos UTP. Cabos metálicos (CM) ou ópticos (COG) são de uso geral, e indicados para aplicação vertical em tubulações com muita ocupação, em locais sem fluxo de ar forçado, em instalações em um mesmo ambiente ou em locais com condições de propagação de fogo similares a estas. Para esses cabos, é avaliada a propagação vertical da chama conforme o método de ensaio “*Vertical-Tray Flame Test*” da UL 1685, e não são avaliados os gases gerados na sua combustão e densidade de fumaça. Caso acordado entre cliente e fornecedor, o cabo pode ser avaliado conforme a norma ABNT NBR NM-IEC 60332-3.

Possuir certificado de performance elétrica UL LISTED ou ETL LISTED, conforme especificações da norma ANSI/TIA/EIA-568-C.2 CATEGORIA 6 e ISO/IEC 11801 bem como certificado para flamabilidade UL LISTED ou ETL LISTED conforme UL.

O cabo utilizado deverá possuir certificação Anatel impressa na capa. O produto deve cumprir com os requisitos quanto a taxa máxima de compostos que não agredam ao meio ambiente conforme a norma RoHS.

Possuir impresso na capa externa nome do fabricante, marca do produto, e sistema de rastreabilidade que permita identificar a data de fabricação dos cabos. Ser composto por condutores de cobre sólido. Capa externa não propagante à chama, com possibilidade de fornecimento nas cores azul, amarelo, preto, verde, branco, vermelha ou cinza.

Impedância característica de 100(Ohms). Deve ser apresentado através de catálogos, testes das principais características elétricas em transmissões de altas velocidades (valores típicos) de ATENUAÇÃO (dB/100m), NEXT (dB), PSNEXT(dB), RL(dB), ACR(dB), para frequências de 100, 200, 350 e 550 MHz.

O lançamento de cabos UTP compreende o fornecimento e instalação do cabo UTP via tubulação, canaletas, leitos ou eletrocalhas. Quando da execução dos serviços a equipe deverá possuir certificação do fabricante do produto com objetivo da preservação das garantias. O comprimento máximo permitido para cabos UTP é de 90 metros. Nas pontas



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

terminais devem ser utilizados conectores RJ45 próprios, instalados em caixas de acordo com o material utilizado (Canaleta PVC e/ou eletrodutos aparentes ou não). Todos os pontos metálicos do cabeamento estruturado deverão possuir terminação em *patch panel* Cat. 6. O ponto de acesso do usuário deverá terminar em um conector do tipo RJ45 fêmea. Todos os pontos deverão estar devidamente certificados, seguindo especificações de certificação deste documento.

Os cabos UTP não devem ser lançados em infraestrutura que apresente arestas vivas e que possa provocar danos. A superfície arredondada dos parafusos deve estar voltada para o interior da eletrocalha.

Todos os pontos de dados deverão acompanhar *patch cords* (*rack* e usuário). Os pontos deverão ter todos os elementos devidamente identificados conforme especificação deste documento. O lançamento de cabos metálicos deverá respeitar agrupamento em feixes de 24 cabos sequenciais correspondentes ao preenchimento de cada *patch panel*. Os feixes de cabos serão formados a partir da chegada destes à eletrocalha principal. Deve-se planejar o lançamento a fim de não haver cruzamento de cabos dentro das eletrocalha. A organização dos cabos nas eletrocalhas deve ser executada com esmero.

5.2.2 Pontos de rede

Os pontos de rede são instalados em condutores aparentes de PVC ou caixas embutidas ou caixas porta equipamentos para canaletas metálicas. A forma de instalação adequada é indicada em planta baixa através de simbologia.

O padrão de identificação obrigatório, em concordância com a norma TIA/EIA 606. Essa identificação é válida para qualquer componente do sistema, independente do meio físico. A identificação sempre conterá no máximo treze caracteres alfanuméricos. Esses treze caracteres são divididos em subgrupos que variam de acordo com as funções propostas. As etiquetas de identificação a serem instaladas junto aos componentes deverão ser legíveis (executadas em impressora), duradouras (não descolar ou desprender facilmente) e práticas (facilitar a manutenção).

A Figura 5.5 traz um exemplo de identificação de pontos de rede em um condutor de



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

PVC com dois pontos (X2).



Figura 5.5: Exemplo de identificação de ponto de rede em condutele com dois pontos (X2).
Ref. UFFS.

5.2.3 Certificação de pontos de rede

Compreende na certificação do cabeamento com um conjunto de testes que garanta o desempenho do sistema para a transmissão em determinadas velocidades sob normatização ISO/IEC 11801.

- Inspeção Visual;
- Testes de 100% dos segmentos de cabos devendo ser adotando os seguintes parâmetros:
 - Comprimento do Cabo;
 - Atenuação;
 - Paradiafonia
 - Impedância característica;
 - Resistência do cabo;
 - NEXT - Near End CrossTalk;
 - EL-FEXT - Equal Level Far End Crosstalk;
 - ACR - Attenuation-to-Crosstalk Ratio.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

A certificação de 100% dos segmentos deve estar em conformidade com as normas para a Categoria 6. A certificação deverá ser executada preferencialmente na modalidade link permanente. Ao final da certificação deve ser entregue relatório da certificação para cada ponto/segmento testado, constando o resultado do teste para cada parâmetro indicado.

O equipamento de certificação utilizado deverá ser compatível com a categoria do sistema de cabeamento estruturado e calibrado por laboratório certificado pelo INMETRO. Junto ao relatório de certificação deverá ser anexado o atestado de calibração atualizado (com data de expedição inferior a 1 ano).

6 INFRAESTRUTURA ÓPTICA

Faz parte do presente projeto um trecho de rede de fibra óptica subterrânea. A rede iniciará na infraestrutura de rede óptica existente, no distribuidor de campus do Bloco A. Segue de forma subterrânea até o RU e até o prédio de Ambulatórios. Um cabo de 6 fibras para cada edificação. Do RU também se deriva um cabo de fibra óptica que vai até a subestação, para monitoramento do multimetro de energia.

6.1 Distribuidor Interno Óptico - DIO

Bandeja metálica para fibra óptica com até 48 posições para conectores LC, SC, MT-RJ, ST ou FC, utilização em sistemas de fusão utilizando bandejas de emenda ou pré-conectorizado com saída de cordões angulada em *racks* ou *brackets* 19". Permitir a configuração híbrida de conectores ópticos. Apresentar gaveta deslizante que facilita a instalação dos cabos ópticos e das extensões ópticas. Apresentar painel frontal articulável permitindo maior facilidade nas manobras e gerenciamento dos cordões ópticos. Possuir guia de fibras que proporciona raios de curvatura adequados e ótima performance da fibra óptica. O produto deve ser resistente e protegido contra corrosão para as condições especificadas de uso em ambientes internos (ANSI/TIA-569). Possuir dois acessos laterais e dois traseiros para cabos ópticos com diferentes diâmetros, todos com sistema de fixação do cabo e ancoragem do elemento de tração. Modelo de referência: Furukawa A270. Um exemplo de DIO é apresentado na Figura 6.1.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

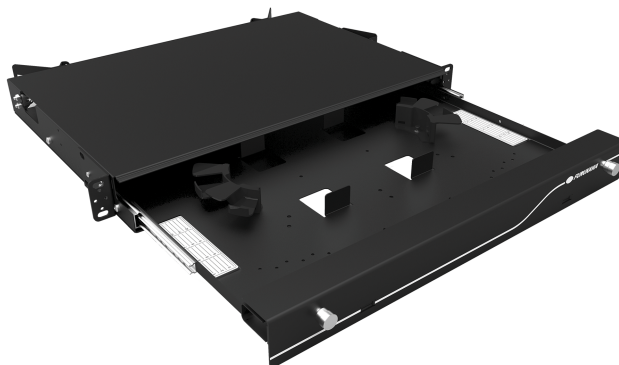


Figura 6.1: Exemplo de distribuidor interno óptico. Ref. Furukawa.

6.2 Bandeja de Emenda

Conjunto de acessórios para acomodar as fusões ópticas dentro dos DIOs, composto por bandejas de emenda, filme plástico protetor, parafuso de fixação, protetores de emenda e braçadeiras plásticas de fixação dos cabos. Disponíveis em kits para configurações de 12, 24, 36 e 48 fibras ópticas. Podem ser abertas para ambos os lados e devem ser utilizados protetores de emenda de 40 mm. (Os protetores adequados já são fornecidos com a bandeja). Possui etiqueta para identificação das fibras. Um exemplo de bandeja de emenda óptica é apresentado na Figura 6.2.

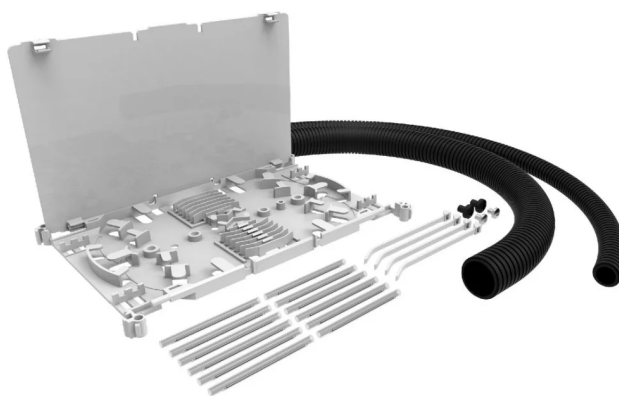


Figura 6.2: Exemplo de bandeja de emenda óptica. Ref. Furukawa.

Recomendada para utilização interna em distribuidores internos ópticos, cada bandeja deve permitir acomodação de até 12 fusões e possibilitar empilhamento de bandejas de emendas. Deve ter capacidade para 12, 24, 36 ou 48 fusões, expansível por meio de empilhamento



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

das bandejas. Confeccionadas em material plástico, devem permitir um raio de curvatura mínimo de 30 mm para acomodação das fibras e fusões. Possuir fixadores de proteção de emendas removíveis para instalação de *splitters* ópticos. A bandeja deve possuir travas que permitam seu empilhamento, e podem ser abertas para qualquer um dos lados, conferindo flexibilidade ao sistema de fusão *Ordinal* cambiável, permitindo a acomodação de emendas por fusão, emendas mecânicas, *splitters* e etc. Permitir a acomodação da reserva técnica de fibra.

6.3 Extensão Óptica Conectorizada LC-UPC

Extensão óptica conectorizada (*pigtail* e acoplador) SM LC-UPC LWP (G.652D), recomendada para uso interno na função de interligação de distribuidores ópticos com equipamentos de rede em sistemas ópticos de baixas perdas e alta banda passante. Compatível com os seguintes DIOs de referência: Furukawa A270, B48, A146, A115, BW12, B144 e LGX.

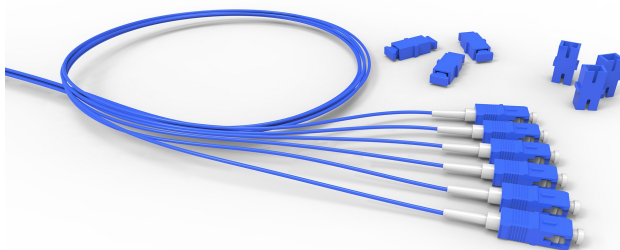


Figura 6.3: Exemplo de extensão óptica conectorizada. Ref. Furukawa.

6.4 Cabeamento Óptico

6.4.1 Cabo de fibra óptica subterrâneo

Cabo de fibra óptica de terminação/acesso totalmente dielétrico. Ambiente de Instalação: Interno/Externo Proteção UV. Deve apresentar proteção metálica contra roedores em aço corrugado. O núcleo do cabo deve ser geleado. Os cabos devem ser constituídos de 6 fibras monomodo G.652.D. A construção do cabo deve ser tubo *loose* único. Padrão de cores dos tubos: ABNT. Nomenclatura de referência CFOA-SM-6F-G-AR G.652.D, Furukawa.

As fibras ópticas são agrupadas entre si de forma não aderente e protegidas por um



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

tubo de material termoplástico preenchido por gel tixotrópico para evitar penetração de umidade e proporcionar proteção mecânica às fibras. Deve possuir fios de material dielétrico colocado no núcleo do cabo de modo a suportar os esforços de tração durante a instalação do cabo.

Sobre o núcleo do cabo deve ser aplicado por extrusão um revestimento de material termoplástico não-propagante à chama e resistente a fungos e raios “UV”, com grau de proteção conforme definido na classe de flamabilidade. Possuir classe de Flamabilidade: Normal NR.

6.4.2 Cordão óptico SM LC-UPC/LC-UPC e SC-UPC/SC-UPC

Recomendado para uso interno na função de terminação de cabos ópticos na parte interna de distribuidores ópticos, em sistemas ópticos de baixas perdas e alta banda passante, tais como: sistemas de longa distância, redes troncais, distribuição e transmissão de dados e vídeo. Deve exceder os requisitos de performance previstos na norma EIA/TIA-568-C.3.

Suporta as principais aplicações segundo normas IEEE 802.3 (Gigabit e 10 Gigabit Ethernet) e ANSI T11.2 (*Fibre Channel*). Polido, montado e testado 100% em fábrica. Ethernet, ANSI T11.2 (*Fibre Channel*) e ITU-T-G-984.

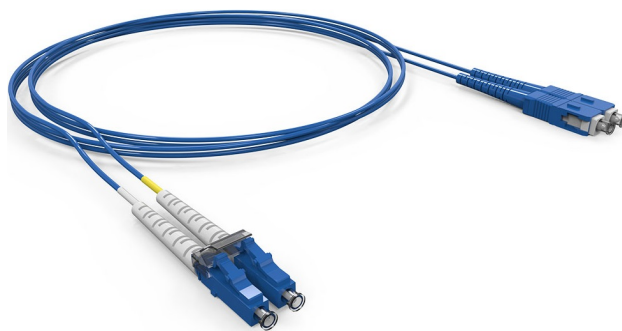


Figura 6.4: Exemplo de cordão óptico. Ref. Furukawa.

6.5 Certificação de Canais Ópticos

Executar procedimento de teste de um segmento óptico após a instalação de um novo cabo e/ou testes de um segmento existente. Um segmento óptico (*optical link*) é definido como um conjunto de componentes passivos entre dois painéis de conexão. Assim, ele é



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

composto de cabo óptico, conectores e/ou emenda óptica. O principal parâmetro a ser medido no teste de um segmento óptico é a atenuação.

Outros parâmetros relevantes (descontinuidade das fibras, distâncias, pontos de emenda, perdas individuais e curva de atenuação devem ser obtidos). Para cada tecnologia e método de acesso existe um valor máximo de perda óptica (*optical power budgets*) que deverá ser respeitado. Os testes servem para certificar as condições iniciais do segmento após a instalação.

No relatório de certificação deverão constar as distâncias envolvidas. A atenuação ponto a ponto deverá medida e documentada no relatório em um sentido apenas, considerando os comprimentos de onda de acordo com o tipo de fibra e distância. Para a fibra monomodo G.652.D “Baixo pico d’água”, é **obrigatória a medição** nos comprimentos de onda de **1310 nm** (*upstream*) e **1490 nm** (*downstream*). Devem constar no relatório da certificação a identificação dos pontos de atenuação relevantes tais como fusões e conectorizações.

7 ALARME DE INTRUSÃO

A infraestrutura para o acondicionamento dos cabos do alarme de intrusão é a mesma utilizada para o cabeamento estruturado. A topologia do sistema é estrela. Todos os elementos ativos do sistema de alarme devem ser do mesmo fabricante e compatíveis entre si.

As saídas para os detectores devem ser feitas através de eletroduto de PVC conectado a eletrocalha através de saída lateral, ou diretamente no perfilado através de arruela e bucha de alumínio, conforme detalhes em projeto. Todos os materiais e acessórios instalados deverão possuir selo de conformidade do INMETRO, quando aplicável.

7.1 Cabos

Os elementos ativos devem ser interligados à central de alarme de intrusão através de cabo CCI 4 vias (2 pares) 4x26 AWG ou superior, com capa de PVC. A seção dos cabos CCI não deve ser menor do que a estipulada em projeto para que não haja queda de tensão



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

maior do que a aceita pelos detectores. Todos os materiais e acessórios instalados deverão possuir selo de conformidade do INMETRO, quando aplicável.

Deve ser observada a polaridade dos fios para a alimentação dos equipamentos: Vermelho (Positivo) e Preto (Negativo). Durante o lançamento dos cabos não deverá ser aplicada força de tração excessiva nos cabos. O esforço excessivo pode danificar a isolamento e os condutores do cabo. Ficam vedadas emendas nos cabos.

7.2 Detectores de Movimento

Os detectores de movimento estão posicionados em locais estratégicos, mais especificamente nas entradas da edificação e próximos às janelas.

As áreas de detecção foram separadas por zona. Cada zona da central pode ter um ou mais sensores, conforme esquemas de ligação detalhados na prancha TEL-04/04. Também, em alguns casos pode ser necessário o uso de zonas duplas. As zonas duplas são obtidas através do uso de resistores formando divisores de tensão. Dependendo do valor de tensão a central identifica qual zona foi acionada.

É fundamental que a executora siga o esquema de ligação apresentado na prancha TEL-04/04. Além da correta terminação através de resistores também está previsto o uso de resistores para permitir que a central detecte curto-circuitos na fiação. A central deve ser devidamente configurada para operar adequadamente com o esquema de ligação escolhido.

Como referência, o detector de movimento especificado é o INTELBRAS IVP 3021 SHIELD. Trata-se de um detector digital de elemento duplo, com alcance de 12 m x 12 m e ângulo de detecção de 115°. Todos os materiais e acessórios instalados deverão possuir selo de conformidade do INMETRO, quando aplicável.

7.3 Teclado com *Display*

No acesso principal da edificação foi previsto um teclado com *display* LCD e iluminação LED. Esse teclado permite a ativação/desativação do sistema de alarme através da inserção de senha. Também permite a configuração da central através da inserção de uma senha de instalador.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

O teclado utilizado deve ser plenamente compatível com a central. Como características mínimas exigidas deve ser equivalente ao modelo XAT 3000 LED da Intelbras ou modelo equivalente de versão mais recente.

7.4 Central de Alarme

A central de alarme de intrusão deve ser instalada conforme visto nas pranchas TEL-03/04 e TEL-04/04. Para proteção mecânica da placa e segurança contra invasores, a placa deve ser instalada dentro de uma caixa de sobrepor metálica ou de PVC.

Como referência, sugere-se a central de alarme de intrusão INTELBRAS AMT 2008 ou modelo equivalente de versão mais recente. A central deve possuir porta de comunicação *ethernet* para vigilância remota.

Todos os materiais e acessórios instalados deverão possuir selo de conformidade do INMETRO, quando aplicável.

A placa do alarme de intrusão deve ser conectada ao barramento de equipotencialização da edificação por cabo de cobre.

7.5 Comissionamento

O sistema de alarme de intrusão deve ser entregue à UFFS montado, testado e configurado. As mensagens de alarme no *display* devem identificar as zonas de acordo com a designação dos ambientes do projeto arquitetônico.

O fiscal da obra deve definir as senhas de instalador e dos usuários e informar ao instalador para a devida programação.

Durante o comissionamento o instalador deverá repassar todas as informações necessárias ao fiscal da obra ou a outro servidor por este indicado. Essas informações visam dar plena capacidade de operação dos equipamentos por parte do pessoal da contratante.

8 RECOMENDAÇÕES ADICIONAIS

Os responsáveis técnicos da Contratada devem providenciar a Anotação de Responsabilidade Técnica – ART/RRT/TRT, devidamente registrada junto ao respectivo conselho de



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

classe e quitada, antes do início dos serviços.

O canteiro de obras deverá ser o mais organizado possível mantendo-se todos os materiais que não estão em uso guardados em local apropriado e protegidos contra ações da chuva e do sol e com possibilidade para trancamento como impedimento de furtos.

Os trabalhadores da Contratada devem estar devidamente identificados com uniformes apropriados e crachás. Uma relação dos trabalhadores autorizados deve ser entregue à Fiscalização antes do início dos serviços. Essa relação pode ser atualizada a qualquer momento quando forem necessárias alterações na equipe de trabalhadores.

As ferramentas utilizadas deverão ser as apropriadas para o tipo de trabalho, não sendo permitido adaptações que possam vir a danificar os materiais, instalar de forma inadequada ou causar risco de acidente ao operador do equipamento ou a terceiros.

A equipe envolvida nos serviços de instalação deverá ter treinamento apropriado à sua atividade (eletricidade, trabalho em altura, etc.) e usar, obrigatoriamente, os Equipamentos de Proteção Individual (EPI) apropriados.

É IMPORTANTE A ANÁLISE DOS DESENHOS, MEMORIAIS E QUANTITATIVOS DO PROJETO PARA O BOM ENTENDIMENTO E DESENVOLVIMENTO DA OBRA.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Cabe à proprietária manter as instalações em conformidade com as normas, a legislação vigente e em perfeitas condições de conservação, contratando profissionais capacitados e habilitados (conforme regulamentação dada pela NR-10) para execução da obra e sempre que forem necessárias intervenções nas instalações de telecomunicações.

O responsável técnico pela execução deve analisar, antes de iniciar a obra, os riscos envolvidos, planejar as medidas de segurança a serem adotadas, capacitar os trabalhadores e orientá-los sobre os trabalhos a serem realizados, a forma de fazê-los e os riscos envolvidos.

A proprietária deverá manter uma cópia dos projetos a disposição dos profissionais que vierem a fazer intervenções futuras nas instalações.

Ao final da obra, o responsável pela execução deverá atualizar o projeto e a versão *as built* deverá ser disponibilizada em formato DWG e ODT (LibreOffice/OpenOffice). Também deve ser entregue uma versão impressa/plotada de todos os projetos e documentos da obra.

A contratada para execução da obra deverá fornecer todos os subsídios à fiscalização para que seja possível esclarecer dúvidas quanto à equivalência técnica e orçamentária de itens.

Chapecó-SC, 16 de outubro de 2024.

Proprietária:

Universidade Federal da Fronteira Sul
CNPJ: 11.234.780/0001-50

Responsável Técnico:

Eng. Eletric. Silvio Antonio Teston



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

CREA/SC: 094939-8



**MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES Nº MEMORIAL DESCRITIVO-CALCULO PROJETO
TELECOM/2024 - SEO (10.55)**

(Nº do Documento: 25)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 28/11/2024 13:10)

DAIANE REGINA VALENTINI

SECRETARIO - TITULAR

SEO (10.55)

Matrícula: ###769#2

(Assinado digitalmente em 28/11/2024 09:32)

SILVIO ANTONIO TESTON

ENGENHEIRO-AREA

DPCE (10.55.03)

Matrícula: ###624#5

Visualize o documento original em <https://sipac.uffrs.edu.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: **25**
, ano: **2024**, tipo: **MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES**, data de emissão: **27/11/2024** e o código
de verificação: **5bb07bf847**



**MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES Nº MEMORIAL DESCRITIVO
TELECOM_SEGURANÇA PATRIMONIAL/2024 - DAADM (10.55.01)**

(Nº do Documento: 13)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 20/08/2025 16:12)

SANDRA SALETE VILBERT

CHEFE - TITULAR

DAADM (10.55.01)

Matrícula: ###676#4

Visualize o documento original em <https://sipac.ufff.edu.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: **13**
, ano: **2024**, tipo: **MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES**, data de emissão: **20/08/2025** e o código
de verificação: **562323443b**