



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS
Rodovia SC 484 - Km 02, Fronteira Sul, Chapecó, SC - CEP 89815-899
Caixa Postal 181 fone 49 2049-3110
e-mail: seobras@uffs.edu.br, site: www.uffs.edu.br

MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
PROJETO ARQUITETÔNICO, URBANÍSTICO, TERRAPLENAGEM E PAISAGISMO

OBRA:

ÁREA ESPORTIVA DO CAMPUS LARANJEIRAS DO SUL - PR

ÁREA CONSTRUÍDA EDIFICAÇÃO: **50,60 m²** ÁREA TOTAL DE INTERVENÇÃO: **2.488,85 m²**

LOCALIZAÇÃO: **Campus UFFS Laranjeiras do Sul - PR**

BR-158, s/n - Zona Rural, Laranjeiras do Sul - PR, 85301-970

Responsável Técnico Projeto Básico: Arq. Urb. Daiane Regina Valentini - CAU BR A51414-4

Responsável Técnico Projeto Executivo: Arq. Urb. Adriana Freitag Migott – CAU BR A41125-6

SUMÁRIO



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

1. DADOS DA OBRA.....	5
2. DESCRIÇÃO DO OBJETO.....	6
2.1 PROGRAMA DE NECESSIDADES - ÁREAS INTERNAS.....	7
2.2 PROGRAMA DE NECESSIDADES - ÁREAS EXTERNAS:.....	7
3. ADMINISTRAÇÃO LOCAL.....	7
4. SERVIÇOS INICIAIS.....	8
4.1 PLACA DA OBRA.....	8
4.2 ALMOXARIFADO E DEPÓSITO.....	8
BANHEIRO QUÍMICO.....	9
4.5 ENTRADA PROVISÓRIA DE ENERGIA ELÉTRICA.....	9
4.6 ENTRADA PROVISÓRIA DE ÁGUA.....	9
4.10 ALVARÁ DE CONSTRUÇÃO.....	10
5. TERRAPLENAGEM.....	10
5.2. ATERRO.....	11
5.3 REGULARIZAÇÃO E ACABAMENTO.....	11
5.6 RECOMENDAÇÕES PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS.....	11
6. EDIFICAÇÃO: BANHEIRO PÚBLICO ACESSÍVEL.....	12
6.1 ALVENARIAS EM TIJOLO CERÂMICO.....	12
6.2 VERGAS.....	13
6.3 ESQUADRIAS, FERRAGENS , PEITORIS E SOLEIRAS.....	13
6.4 REVESTIMENTOS DE PAREDES INTERNAS.....	17
6.4.1 CHAPISCO.....	17
6.4.2 EMBOÇO PAULISTA.....	17
6.4.4 FUNDO SELADOR.....	17
6.4.5 PINTURA LÁTEX ACRÍLICA.....	17
6.4.6 REVESTIMENTO CERÂMICO DE PAREDES.....	19
6.5 REVESTIMENTOS DE PAREDES EXTERNAS.....	20
6.5.1 CHAPISCO.....	20
6.5.2 EMBOÇO.....	20
6.5.3 FUNDO SELADOR.....	21
6.5.4 PINTURA LÁTEX ACRÍLICA.....	21



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

6.6 PISOS.....	22
6.6.2 CAMADA DE REGULARIZAÇÃO.....	22
6.6.3 REVESTIMENTO DE PISO EM PORCELANATO.....	23
6.6.3.1 RODAPÉ EM PORCELANATO.....	23
6.7 FUNDAÇÕES.....	24
6.8 ESTRUTURA.....	24
6.9.1 COBERTURA METÁLICA.....	24
6.10 EQUIPAMENTOS SANITÁRIOS.....	24
6.11 ÁREA COMUM.....	31
6.11.2 BANCADA DA COPA.....	31
7. PARQUE INFANTIL.....	35
8. ACADEMIA AO AR LIVRE.....	36
9. TOTEM MAPA TÁTIL.....	36
10. BANCOS E MESAS.....	36
11. LIXEIRAS.....	36
12. POSTE COM LUMINÁRIAS LED PARA AS ÁREAS AJARDINADAS.....	37
13. PAVIMENTAÇÃO.....	38
13.1 MEIO-FIO.....	38
13.2 PAVER DE CONCRETO.....	39
14. QUADRA DE VÔLEI DE AREIA.....	42
14.1 PREPARAÇÃO DO TERRENO.....	42
14.3 CAMADA DE AREIA.....	43
14.4 LIMITES DA QUADRA (MURETA DE CONCRETO).....	43
14.5 POSTES PARA FIXAÇÃO DA REDE.....	44
15. PERGOLADO.....	46
15.1 QUALIDADE ESTRUTURAL E VISUAL.....	47
15.2 ACABAMENTO.....	47
15.3 ESTACA PARA FIXAÇÃO DOS PILARES DO PERGOLADO.....	47
16. PAISAGISMO.....	48
GRAMA SÃO CARLOS - SEMPRE-VERDE.....	48
17. LIMPEZA FINAL DE OBRA.....	49



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

18. AS BUILT E MANUAL DE OPERAÇÃO.....	50
19. TRANSPORTE DE ENTULHO.....	51
20. ALVARÁS.....	51



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

ÁREA ESPORTIVA DO CAMPUS LARANJEIRAS DO SUL - PR

Estas especificações complementam o Projeto Arquitetônico da área esportiva da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS campus Laranjeiras do Sul-PR com área de intervenção de **50,60 m² de área construída em edifício de alvenaria térreo**, totalizando **2.488,85 m² de área de intervenção**.

1. DADOS DA OBRA

Nome do Projeto: Área Esportiva do Campus Laranjeiras do Sul - PR

Localização: Campus UFFS Laranjeiras do Sul - PR. BR-158, s/n - Zona Rural, Laranjeiras do Sul - PR, 85301-970. **latitude UTM: -25.443370 m S e longitude UTM: -52.444829 m E**



Mapa de localização do Campus Laranjeiras do Sul. Elaboração: Daiane Regina Valentini, 2025.

Ocupação: Esporte, lazer e recreação para Instituição Educacional e extensão universitária



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Áreas de intervenção:

ÁREA CONSTRUÍDA EDIFICAÇÃO: **50,60 m²**

ÁREA TOTAL DE INTERVENÇÃO: **2.488,85 m²**

Responsável Técnico:

Projeto Arquitetônico, Urbanístico e de Paisagismo, Projeto de instalações prediais hidrossanitárias e elétricas do sanitário público e Projeto de terraplenagem.

Projeto Básico:

Profa. Daiane Regina Valentini

Arquiteta e Urbanista - Doutora em Arquitetura - CAU BR A51414-4

Projeto Executivo:

Adriana Freitag Migott – CAU BR A41125-6

2. DESCRIÇÃO DO OBJETO

A contratação da execução da obra da Área Esportiva para a UFFS Campus Laranjeiras do Sul-PR, compreende os seguintes serviços: Administração local, serviços iniciais, movimento de terra, fundações, estrutura, alvenarias, esquadrias, revestimentos, comunicação visual, bancadas, louças e acessórios, instalações hidrossanitárias, elétricas, de lógica, instalações elétricas, sistemas preventivos de combate a incêndio e pânico, sistema de proteção a descargas atmosféricas, acessibilidade, estruturas metálicas, cobertura, paisagismo e serviços finais.

O projeto compreende o seguinte Programa de Necessidades:



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

2.1 PROGRAMA DE NECESSIDADES - ÁREAS INTERNAS

Banheiro Público Acessível: O módulo de 50,60 m² contempla banheiros acessíveis, área de higiene externa, copa equipada com bebedouro. A estrutura é composta por fundação em concreto armado, paredes em alvenaria, pilares de concreto, vigas metálicas, esquadrias em alumínio e cobertura em telha metálica.

2.2 PROGRAMA DE NECESSIDADES - ÁREAS EXTERNAS:

Campo de Futebol: Com área total de 1.500 m² já executado e gramado, a intervenção no espaço é composta pela execução de fundações estruturais, alambrado em todo o perímetro, esquadrias, sistema de iluminação e equipamentos esportivos.

Quadra de Vôlei de Areia: Com 245,31 m², conta com fundação para fixação da rede, muretas de contenção da areia, sistema de drenagem conforme projeto técnico, rede de vôlei de areia e alambrado parcial no perímetro.

Parque Infantil e: Em uma área de 101,70 m², o espaço possui pergolado em uma de suas partes, fundações para fixação dos equipamentos, brinquedos acessíveis e mobiliário urbano. A pavimentação é mista, composta por paver em uma área e areia na outra, com meio-fio em concreto pré-moldado.

Academia ao Ar Livre: Com 36,40 m², a academia possui piso em concreto armado para futura fixação de equipamentos.

Calçadas: Totalizando uma área de 320,91 m², as calçadas são executadas com pavimentação em paver de concreto e meio-fio em concreto pré-moldado.

Pergolado: Com área de 47,75 m², a estrutura será executada a partir de madeira roliça eucalipto tratado, fixado em base de concreto armado, conforme projeto de estruturas.

3. 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 eletricitista, topógrafo e auxiliar, além do encarregado geral, que deverão ser apresentados no momento do início dos trabalhos. Os profissionais competentes deverão apresentar a Anotação/Registro de Responsabilidade Técnica.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

4. 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, luz, força, água, etc.

4.1 PLACA DA OBRA

A CONTRATADA será responsável pela aquisição e afixação das placas exigidas pela legislação do CREA e CAU, pela UFFS e demais órgãos. Neste caso a área da chapa metálica da placa da obra deverá ser de 2,00 m², estando em conformidades com o Manual Padrão para Placas de Obras do Governo Federal. Portanto, as cores, informações da arte e dimensões não podem ser alteradas. Serão executadas conforme desenhos fornecidos pela SEO.

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.

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.

4.2 ALMOXARIFADO E DEPÓSITO

Deverá ser providenciado para utilização no canteiro de obras de 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 nas extremidades, interior com iluminação, tomadas e interruptores, abertura secundária para circulação de ar, sem divisórias, piso com compensado naval 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.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL



Fonte: SINAPI, 2017

BANHEIRO QUÍMICO

Deverá ser locado banheiro químico modelo Standart em polietileno, a ser instalado em local adequado para minimizar a distância em relação ao local da obra. A empresa locadora deverá realizar a limpeza diariamente.

4.5 ENTRADA PROVISÓRIA DE ENERGIA ELÉTRICA

Caso não seja executada de imediato a subestação e interligação previstas no item INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, deverá ser providenciada entrada provisória de energia elétrica aérea, trifásica, com cabos de cobre, 16 mm², caixa de medição em policarbonato para 1 medidor, disjuntor tipo NEMA 50A, tensão máxima de 415V, poste de aço galvanizado 3" x 6 m em local previamente indicado pela fiscalização para evitar retrabalhos. O padrão de entrada deverá ser aterrado com fio de cobre nu de 16 mm² e haste de aterramento DN 5/8" x 3 m.

4.6 ENTRADA PROVISÓRIA DE ÁGUA

Caso não seja executada de imediato a entrada prevista no item INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS, deverá ser executada uma ligação predial de água provisória com tubo PEAD DN ½" e hidrômetro DN ½" instalado em mureta pré-moldada ou executada in loco. Incluso registro em PVC e torneira plástica.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

4.10 ALVARÁ DE CONSTRUÇÃO

Deverá ser solicitado anteriormente ao início dos serviços o Alvará de Execução da obra junto a Prefeitura Municipal de Laranjeiras do Sul. As expensas deverão ser quitadas pela contratada.

5. TERRAPLENAGEM

A empresa deverá iniciar os trabalhos da execução da obra pelos movimentos de terra previstos em projeto.

O movimento de terra deverá ser realizado de acordo com o projeto de terraplenagem, visa promover a modelagem equilibrada entre cortes e aterros do terreno em questão, com a finalidade de facilitar a implantação das obras complementares de infraestrutura e do edifício e infraestrutura propostos.

Será previamente acordado anteriormente com a FISCALIZAÇÃO os locais preferenciais para caixa de empréstimo e bota-fora.

Nessa etapa da obra serão feitos ajustes de terraplenagem nos platôs, conforme projeto. Os trechos que não atingirem às condições mínimas de compactação devem ser escarificados, homogeneizados, levados à umidade adequada e novamente compactados.

Os Serviços preliminares compreendem a Implantação do canteiro de obras e mobilização de equipamentos. Em seguida, deve-se executar a limpeza e destocamento da área, com retirada de vegetação, detritos, entulhos e camada orgânica superficial (solo vegetal) onde for necessário.

A Execução de estacas de referência e gabaritos para locação topográfica devem ser conferidos com a fiscalização antes da execução dos serviços.

5.1 ESCAVAÇÃO (CORTE)

A Execução de cortes conforme cotas de projeto, utilizando escavadeira hidráulica ou trator de esteira e caminhões basculantes. O transporte do material escavado: o material adequado será aproveitado em aterro; o material impróprio (orgânico, expansivo ou com excesso de umidade) deverá ser destinado a bota-fora autorizado e licenciado. Taludes de corte deverão obedecer ao fator de segurança recomendado em projeto (mínimo 1:1,5), respeitando a NBR 11682. O excedente de solo deverá ser apenas descarregado em local previamente definido pela Fiscalização.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

5.2. ATERRO

Os aterros serão executados em camadas sucessivas de até 20 cm de espessura solta. Cada camada deverá ser compactada até atingir grau de compactação $\geq 95\%$ do Proctor Normal (NBR 7182). O teor de umidade deverá ser controlado para estar dentro da faixa ótima de compactação.

Observar que materiais impróprios (argilas orgânicas, solos de alta plasticidade, materiais com matéria orgânica) não poderão ser utilizados em aterros.

A conformação das camadas deve ser executada mecanicamente, devendo o material ser espalhado com equipamento apropriado e devidamente compactado por meio de rolos vibratórios.

5.3 REGULARIZAÇÃO E ACABAMENTO

A Regularização dos platôs indicados em projeto, com tolerância máxima de aproximadamente 2 cm em relação ao projeto. A execução de taludes de aterro com inclinações compatíveis com a estabilidade (mínimo 1:2).

Caso for necessário, ajustar com a fiscalização da obra a instalação de dispositivos provisórios de drenagem superficial para evitar erosões durante a execução.

Controle tecnológico: ensaios de campo e laboratório para caracterização e acompanhamento (granulometria, limites de Atterberg, ensaios de compactação, ensaios de densidade in situ) podem ser solicitados pela fiscalização. Indica-se o controle de compactação por meio de ensaios de campo a cada camada de 500 m².

5.6 RECOMENDAÇÕES PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

A execução dos serviços dar-se-á de acordo com as especificações e diretrizes da UFFS, contudo cabe destaque às seguintes orientações:

- 1) Deverão ser executados serviços preliminares, tais como: limpeza, remoção da camada de solo vegetal, quando existir, na espessura média de 15cm, em consonância com as especificações gerais;
- 2) Os platôs devem ser executados de acordo com as cotas e coordenadas definidas nas plantas de terraplenagem. Qualquer alteração das cotas projetadas deverá ser comunicada à fiscalização antes da realização do serviço;
- 3) O volume de terra resultante da diferença entre o volume de corte e aterro deverá ser adquirido em jazidas de solo em áreas a serem aceitas pela fiscalização;



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

- 4) Para os materiais inservíveis e os de má qualidade deverá ser elaborado estudo específico para solução de disposição de terra em consonância com a fiscalização;
- 5) Todos os elementos gráficos e analíticos deste projeto deverão ser verificados por ocasião da execução das obras, a fim de dirimir eventuais dúvidas de locação ou de projeto, advindo de erros de desenho ou digitação;
- 6) Quando da execução do projeto, deverão ser obedecidas todas as Normas e Especificações Técnicas exigidas pela Fiscalização e órgãos competentes;

6. EDIFICAÇÃO: BANHEIRO PÚBLICO ACESSÍVEL

6.1 ALVENARIAS EM TIJOLO CERÂMICO

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 tijolos empregados obrigarem a alguma alteração das espessuras, far-se-ão as necessárias modificações nas plantas, depois de consultada a FISCALIZAÇÃO.

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

Todos os vãos de portas deverão ser guarnecidos por cinta de concreto armado (verga) com comprimento tal que excedam 20 (vinte) cm, no mínimo, para cada lado do vão, onde for alvenaria.

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

As paredes de vedação, serão calçadas nas vigas e lajes do teto com tijolos dispostos obliquamente (cunha). Este respaldo só poderá ser executado depois de decorridos 8 (oito) dias da conclusão de cada pano de parede. Outro método aceito é deixar um vão de 1 cm entre a alvenaria e a viga, que deverá ser vedado posteriormente quando da execução dos acabamentos, com argamassa expansiva ou selante de poliuretano (mastique).

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.

Salvo indicação em contrário, serão executadas com tijolos de barro cozido, furados, dimensões 09 x 14 x 19 cm, assentados em 1/2 vez com argamassa traço 1:2:8 (cimento, cal e areia). As dimensões indicadas no projeto arquitetônico referem-se às paredes depois de revestidas.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

As fiadas serão perfeitamente horizontais, alinhadas e aprumadas. As juntas terão espessura máxima de 15 (quinze) mm, serão rebaixadas à ponta de colher, para que a argamassa adira fortemente.

As juntas das duas primeiras fiadas de tijolos em todo pavimento térreo serão impermeabilizadas com aditivo Vedacit conforme recomendação do fabricante.

Toda saliência superior a 4 (quatro) cm deverá pertencer à própria alvenaria.

Não será aceito argamassa composta de saibro de qualquer espécie.

Tratamento da interface entre alvenaria/ revestimento e estrutura

Deverá ser melhorada a aderência da alvenaria com os pilares através da execução de chapisco colante (AC-III ou resinas colantes adicionadas na argamassa confeccionada em obra). Além do procedimento descrito acima, deverá ser realizada a amarração da alvenaria com o pilar a cada três fiadas de tijolos. O método mais indicado para tal amarração é a utilização de tela metálica específica, fixada com pistola Pneumática. Outro método é utilização de esperas de aço 6 mm ancoradas no pilar com uso de resina epóxi.

6.2 VERGAS

Todos os vãos de portas, janelas e quaisquer outras aberturas instaladas em paredes e alvenaria, quando não especificado em contrário, levarão verga de concreto. A dimensão da verga deverá ser de 10 x 10 em concreto pré-moldado $f_{ck}=20\text{Mpa}$ (preparo com Betoneira), aço CA-60, bitola fina, executada com formas de tábuas de 3a.

Todas as paredes que não forem cunhadas na parte superior, bem como guarda-corpos, platibandas e para-peitos serão respaldadas com cinta de concreto com altura mínima de 10 (dez) cm.

6.3 ESQUADRIAS, FERRAGENS , PEITORIS E SOLEIRAS

6.3.1 PORTAS

As portas laminadas da série Acião ref. CRV Portas e Janelas, equivalente ou superior em qualidade serão de material aço com pintura na cor preta. Os marcos, molduras ou batentes e guarnições ou vistas serão em aço na cor preta até o piso acabado. Se ocorrer empenamento ou ferrugem, a FISCALIZAÇÃO deverá exigir reposição de peças.

A fixação das esquadrias em pilares e vigas dar-se-á com emprego de buchas plásticas. As portas internas e



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

externas obedecerão às planilhas de quantitativo de materiais e serão executadas de acordo com aquelas especificações. Todos os elementos deverão apresentar laudos por conta do atendimento à NBR 15930/2011 com laudos laboratoriais.

As medidas deverão ser anteriormente conferidas no local, para ajustes que não serão aceitos maiores do que 0,5 cm e o acabamento das bordas será do tipo arredondado. Devem ser seguidas as especificações contidas na prancha de detalhes.

P1 - Porta de alumínio - (950x215x14cm), com pintura preta, uma folha de abrir contém grade ventilada com abertura para a esquerda. Requadro de 6,5cm e vão livre necessário para a instalação de 216 x 97 cm, sem tela mosquiteiro, equivalente ou superior em qualidade.



6.3.2 FERRAGENS

Todas as ferragens de esquadrias serão de primeira linha, de latão reforçado de boa qualidade. A indicação foi feita tomando por base o catálogo da Firma "PADO" e "LA FONTE" como protótipos comerciais; a substituição por um equivalente ou superior em qualidade a critério da FISCALIZAÇÃO.

As ferragens obedecerão ao disposto nas normas da ABNT relativas ao assunto. O acabamento de todas as peças será de latão CROMADO FOSCO (CF) nas faces aparentes.

A altura das maçanetas em relação ao piso acabado será de 1,00 m, considerando-se o eixo daquelas. As ferragens serão colocadas e fixadas de modo que seus rebordos e encaixes tenham sua forma exata, sem folgas que exijam emendas, taliscas ou outros artifícios.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Nas portas dos banheiros, as fechaduras deverão ser em latão REF. Pado BANHEIRO Magnum Cromada SEMI-BRILHO OU CROMO ACETINADO 40mm com tranqueta cromado, equivalente ou superior em qualidade com 05 anos de garantia. A composição deverá ser em ZAMAC, máquina 40 mm completa com fechadura, contra-testa e jogo de parafusos.



A porta deverá possuir barra de apoio/puxador com 40cm em acabamento cromado semelhante à fechadura. A peça deverá estar perfeitamente fixada a porta.



6.3.3 JANELAS

As janelas serão em alumínio ALCOA ou BELMETAL da marca Alucom, série 25, Alumitex, Linha Suprema ou equivalente técnico. Esquadrias com acabamento em perfis tubular de alumínio 3x1 1/2" (4X7,5 cm) com pintura eletrostática cor Preto, completas com requadros, vedações, trilhos, fechaduras e dobradiças.

Obs.: A estabilidade e a rigidez das esquadrias são de responsabilidade do executor. O vidro será especificado conforme a esquadria.

J1 - Janela de alumínio (302X68) - janelas de alumínio com pintura eletrostática PRETO e vidro



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

pontilhado incolor 6mm, REF. LINHA SUPREMA, equivalente ou superior em qualidade, completa folhas com tela mosquiteiro malha 1,6 x 1,6mm fio de 0,25mm em polietileno de alta densidade Pead na cor cinza e ferragens. Com fechadura interna.

J2 - Janela de alumínio (260X44X70) - janela de alumínio com pintura eletrostática PRETO e vidro pontilhado incolor 6mm, REF. LINHA SUPREMA, equivalente ou superior em qualidade, completa, folhas com tela mosquiteiro malha 1,6 x 1,6mm fio de 0,25mm em polietileno de alta densidade Pead na cor cinza e ferragens. Com fechadura interna.

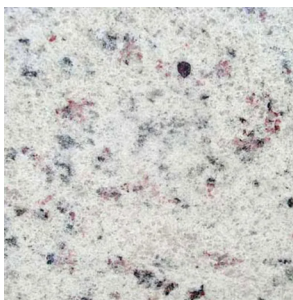
J3 - Janela de alumínio (214X65X44) - janelas de alumínio com pintura eletrostática PRETO e vidro pontilhado incolor 6mm, REF. LINHA SUPREMA, equivalente ou superior em qualidade, completa, folhas com tela mosquiteiro malha 1,6 x 1,6mm fio de 0,25mm em polietileno de alta densidade Pead na cor cinza e ferragens. Com fechadura interna.

6.3.4 PEITORIS E SOLEIRAS EM GRANITO

As janelas terão peitoris com inclinação de 2% para fora com pingadeira. As pedras utilizadas deverão ser limpas e sãs, de grãos finos, com textura homogênea compacta e sem fendas ou sinais de decomposição. A cor deverá ser uniforme em todas as peças. O assentamento será com argamassa de colagem à base de cimento Portland. As juntas terão espessura máxima de 1,5 mm.

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

SOLEIRAS - Haverá soleiras em todas as portas, conforme projeto específico. As soleiras serão em granito branco Dallas com espessura de 2,0cm conforme especificação em projeto. Deve-se considerar a espessura da pedra de granito no nível do contrapiso para que não existam desníveis entre o piso acabado e a soleira de granito.





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

6.4 REVESTIMENTOS DE PAREDES INTERNAS

As faces de paredes que forem revestidas com cerâmica ou estucadas deverão ser rebocadas com massa única de cimento e areia no traço 1:5 e plastificante, ref. ALVENARIT.

As faces de paredes de alvenaria que forem pintadas com tinta acrílica deverão ser chapiscadas, receber o emboço paulista, com massa única de cimento, cal e areia no traço 1:2:8 e após, receber massa corrida ou massa acrílica. Após a superfície lixada, regularizada e limpa, deverá receber fundo selador e pintada com tinta acrílica, conforme indicações do projeto arquitetônico.

6.4.1 CHAPISCO

Todas as paredes de tijolos, salvo indicação em contrário, serão chapiscadas com argamassa de cimento e areia grossa no traço 1:3, e depois revestidas com reboco conforme segue:

O revestimento com argamassa terá traço medido por meio de padiolas, com inscrição em ambas as faces, contendo o nome do material e o número de vezes que entra no traço.

As superfícies de paredes serão limpas a vassoura e abundantemente molhadas (com esguicho e mangueira) antes da aplicação do chapisco.

6.4.2 EMBOÇO PAULISTA

O emboço paulista (massa única) traço 1:4 de preparo manual, somente serão executados depois da colocação de peitoris, marcos e contra-marcos, e antes da colocação de alisares e rodapés.

Admitir-se-á espessura máxima de 20(vinte) mm para os rebocos acabados. As superfícies revestidas deverão apresentar paramentos perfeitamente planos, aprumados, alinhados e nivelados, com todos os cantos externos, horizontais e verticais, acabados a meia cana, e sem apresentar fissuras de contração de argamassa.

6.4.4 FUNDO SELADOR

O selador acrílico, ref. SUVINIL ou equivalente. Deve-se aguardar 4 hs para aplicação da pintura acrílica. O fundo selador deverá ser aplicado com rolo de lã e pincel. Deverá ser aplicada uma única demão. O produto deverá ser diluído em 10% conforme catálogo do fabricante.

6.4.5 PINTURA LÁTEX ACRÍLICA

Os serviços serão executados por profissionais de comprovada competência. As superfícies a pintar serão



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

cuidadosamente limpas, secas e preparadas para o tipo de pintura 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 concreto aparente, esquadrias, vidros, pisos, aparelhos de iluminação e hidráulicos, etc.

Quando aconselhável, deverão ser protegidas com papel e fita adesiva ou outro processo adequado. 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.

Superfície	Diluição (com água potável)	Rendimento	
		m ² /demão	Embalagem
Massa Corrida ou Massa Acrílica	1ª demão 20 a 30% demais 10 a 20%	Até 64 Até 320	galão (3,6 L) lata (18 L)
Reboco, Blocos de Concretos, Gesso, Fibrocimento ou Concreto	1ª demão 20 a 30% demais 10 a 20%	Até 64 Até 320	galão (3,6 L) lata (18 L)
Repintura	11 a 20% em todas as demãos	Até 64 Até 320	galão (3,6 L) lata (18 L)

Demãos	Pistola	Secagem
Duas ou três demãos com o intervalo de 4 horas	Diluir com 30% de água pressão entre 2,2 e 2,8 kgf/cm ² ou 30 a 35 lbs/pol ³	Ao toque 2 horas. Final 12 horas.

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

Pintura das paredes internas, conforme indicado no projeto arquitetônico:

R1 - Pintura TINTA ACRÍLICA cor branco gelo - ref. fabricante CORAL (parede destinada a pintura artística dos discentes) ou similar.

R2 - Pintura TINTA ACRÍLICA cor branco gelo - ref. fabricante CORAL ou similar.

R3 - Pintura TINTA ACRÍLICA cor verde imperador - ref. fabricante CORAL ou similar.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

6.4.6 REVESTIMENTO CERÂMICO DE PAREDES

As paredes dos sanitários, conforme indicação em projeto, serão revestidas com cerâmica de acordo com as especificações e paginações dos desenhos. A disposição da cerâmica será ortogonal até a altura indicada em planta e detalhes.

A aplicação da argamassa colante deverá seguir integralmente as recomendações do fabricante.

O rejuntamento deverá ocorrer após, no mínimo, 3 (três) dias do assentamento das placas cerâmica. As juntas, previamente escovadas e umedecidas, serão preenchidas com argamassa colante LIGAMAX e rejunte JUNTAPLUS, REF. ELIANE, nas paredes internas. O rejunte será na cor mais próxima possível à cor do revestimento cerâmico.

Nas paredes internas dos sanitários será aplicada pastilha cerâmica 10 X 10cm, 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 do sanitário feminino:** 1 fiada junto ao piso e duas fiadas junto ao teto, conforme projeto, de Pastilha cerâmica 10 X 10cm, ref. STRUFALDI, Linha Ibérica, cor Guindo (1110), assentados com argamassa colante LIGAMAX e rejuntamento com JUNTAPLUS LARGA, REF. ELIANE, na cor cinza escuro.





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

- **Detalhes paredes internas do sanitário masculino:** 1 fiada junto ao piso e duas fiadas junto ao teto, conforme projeto, de Pastilha cerâmica 10 X 10cm, 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 externas da copa:** Pastilha cerâmica 10 X 10cm, ref. STRUFALDI, Linha Ibérica, cor Cinza médio (1270), assentados com argamassa colante LIGAMAX e rejuntamento com JUNTAPLUS LARGA, REF. ELIANE, na cor cinza escuro.

6.5 REVESTIMENTOS DE PAREDES EXTERNAS

6.5.1 CHAPISCO

Todas as paredes de tijolos, salvo indicação em contrário, serão chapiscadas com argamassa de cimento e areia grossa no traço 1:3, e depois revestidas com reboco conforme segue:

O revestimento com argamassa terá traço medido por meio de padiolas, com inscrição em ambas as faces, contendo o nome do material e o número de vezes que entra no traço.

As superfícies de paredes serão limpas a vassoura e abundantemente molhadas (com esguicho e mangueira) antes da aplicação do chapisco.

6.5.2 EMBOÇO

O emboço paulista (massa única) traço 1:4 de preparo manual, somente serão executados depois da colocação de peitoris, marcos e contra-marcos, e antes da colocação de alisares e rodapés.

Admitir-se-á espessura máxima de 20(vinte) mm para os rebocos acabados. As superfícies revestidas deverão apresentar paramentos perfeitamente planos, aprumados, alinhados e nivelados, com todos os



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

cantos externos, horizontais e verticais, acabados a meia cana, e sem apresentar fissuras de contração de argamassa.

6.5.3 FUNDO SELADOR

O selador acrílico, ref. SUVINIL ou equivalente. Deve-se aguardar 4 hs para aplicação da pintura acrílica. O fundo selador deverá ser aplicado com rolo de lã e pincel. Deverá ser aplicada uma única demão. O produto deverá ser diluído em 10% conforme catálogo do fabricante.

6.5.4 PINTURA LÁTEX ACRÍLICA

Os serviços serão executados por profissionais de comprovada competência. As superfícies a pintar serão cuidadosamente limpas, secas e preparadas para o tipo de pintura 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 concreto aparente, esquadrias, vidros, pisos, aparelhos de iluminação e hidráulicos, etc.

Quando aconselhável, deverão ser protegidas com papel e fita adesiva ou outro processo adequado. 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.

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

Pintura das paredes externas, conforme indicado no projeto arquitetônico:

R1 - Pintura TINTA ACRÍLICA cor branco gelo - ref. fabricante CORAL (parede destinada a pintura artística dos discentes) ou similar.

R2 - Pintura TINTA ACRÍLICA cor branco gelo - ref. fabricante CORAL ou similar.

R3 - Pintura TINTA ACRÍLICA cor verde imperador - ref. fabricante CORAL ou similar.

Superfície	Diluição (com água potável)	Rendimento	
		m²/demão	Embalagem
Reboco, Blocos de Concretos, Gesso, Fibrocimento ou Concreto	1ª demão 20 a 30%	Até 64	galão (3,6 L)
	demaís 10 a 20%	Até 320	lata (18 L)
Repintura	11 a 20% em todas	Até 64	galão (3,6 L)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

	as demãos	Até 320	lata (18 L)
--	-----------	---------	-------------

Demãos	Pistola	Secagem
Duas ou três demãos com o intervalo de 4 horas	Diluir com 30% de água pressão entre 2,2 e 2,8 kgf/cm ² ou 30 a 35 lbs/pol ³	Ao toque 2 horas. Final 12 horas.

6.6 PISOS

6.6.1 CONTRAPISOS

Em toda a projeção da edificação do banheiro público e conforme projeto, deverá ser realizada a regularização e compactação do terreno, execução de um lastro de brita de espessura = 5cm, colocação de lona plástica preta de espessura = 150 micras, colocação de tela soldada nervurada de aço CA60, Q138, fio 4,2mm em malha de 10X10cm e, finalmente, concreto usinado 30MPa, na espessura de 10 cm.

IMPORTANTE: Depois de acabados, todos os tipos de pisos deverão estar no mesmo nível, exceto em casos específicos indicados em projeto. Devem ser evitadas saliências, rebarbas e pisos desnivelados.

6.6.2 CAMADA DE REGULARIZAÇÃO

Sobre o contrapiso onde será assentado piso cerâmico deverá ser executada uma camada de regularização e nivelamento com argamassa de cimento e areia no traço 1:3 com adição de Hidrofugante ref. VEDACIT equivalente ou superior em qualidade com espessura = 3cm.

A base deverá ser bem molhada para a perfeita aderência da camada regularizadora que deverá preencher todos os vazios e falhas. Todos os caimentos deverão ser deixados na camada regularizadora. Deverá ser previsto caimento mínimo de 1% (um por cento) para os ralos e parte exterior do prédio.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

6.6.3 REVESTIMENTO DE PISO EM PORCELANATO

Em toda a área interna da obra deverá ser assentado revestimento cerâmico tipo porcelanato, ref. Portinari, modelo Urban Quartzo Bold 45x45cm ou equivalente. A aplicação da argamassa deverá ser com desempenadeira de aço dentada.



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 ACIII, 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.

O rejuntamento à base de resina epóxi deverá ocorrer após, no mínimo, 3 (três) dias do assentamento do piso. As juntas serão previamente escovadas e umedecidas, A argamassa será própria para rejunto, desenvolvida com sílicas especiais de granulometria uniforme para suportar grande resistência mecânica, com aditivos impermeabilizantes, bactericidas, fungicida e algicida. O rejunte deve ser na mesma cor do revestimento.

6.6.3.1 RODAPÉ EM PORCELANATO

O rodapé deverá ser necessariamente da mesma ref. Portinari, modelo Urban Quartzo Bold 45x45cm ou equivalente. A aplicação da argamassa deverá ser com desempenadeira de aço dentada após a aplicação do revestimento de piso em todas as reentrâncias das bancadas e pias. Não serão aceitos rodapés



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

confeccionados com revestimento de piso, somente com cantos arredondados. Altura de 9 cm.



6.7 FUNDAÇÕES

Deverão ser executadas conforme Projeto Estrutural e respectivo Memorial Descritivo.

6.8 ESTRUTURA

Deverão ser executadas conforme Projeto de Estruturas de Concreto e de Estruturas Metálicas e respectivos Memoriais Descritivos.

6.9.1 COBERTURA METÁLICA

A cobertura deverá ser executada conforme especificações de projeto e memorial específicos de estruturas metálicas.

6.10 EQUIPAMENTOS SANITÁRIOS

6.10.1 LOUÇAS E EQUIPAMENTOS

Bacia Sanitária PcD para caixa acoplada – Ref. DECA, P.115.17, Linha Izy sem abertura frontal, cor BRANCO, equivalente ou superior em qualidade.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL



Assento sanitário deve ser em resina poliéster na cor branca com aditivos para evitar a distorção de cores com o passar do tempo. A fixação deverá ser em ferragens de metal inoxidável. Não serão aceitos prolongamentos ou assentos não compatíveis com a bacia sanitária.



Caixa acoplada com acionamento duo – Ref. DECA, CDC.05F.17, Linha Izy Conforto, cor BRANCO, equivalente ou superior em qualidade.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL



Lavatório suspenso de canto - PCD - REF. DECA Linha Izy, cor branco gelo ref. L.101.17, equivalentes ou superiores em qualidade com garantia de 120 meses.



Sifão para lavatório suspenso entrada 1" / saída 1 ½" Cor Cromado ref. 1680.C.100.112, equivalentes ou superiores em qualidade com garantia de 120 meses.





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Torneira cromada biníquel com alavanca, para lavatório de mesa com arejador embutido e fechamento automático em 6 segundos - PCD - REF. DOCOL Pressmatic Benefit Cód 00490706, equivalente ou superior em qualidade com garantia de 10 anos.



Barra de apoio para lavatório em aço inox 304 escovado compatível com o modelo de lavatório PCD com 40 cm, 1 1/4'' e devem suportar a carga mínima de 1,5 kN ref. Leveida, equivalente ou superior em qualidade com canoplas no mesmo material.





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Barras de apoio retas em aço inox 304 escovado para sanitário PCD com 70 e 80 cm de comprimento, conforme projeto arquitetônico, 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.



Alarme audiovisual intermitente sem fio - wireless com botoeiras antipânico com acionamento até 50 metros e informações visual e auditiva. 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.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL



6.10.2 ACESSÓRIOS

6.10.2.1 ESPELHOS

Espelhos tipo cristal devem ser resistentes à oxidação, com espessura 4mm devem ser parafusados com parafuso francês 16mm em aço galvanizado comprimento de 45 mm e diâmetro 16mm e cabeça abaulada. O espelho deve atender às normas ABNT NBR 7199/2016 e NBR14696/2008 e atender as dimensões indicadas no projeto arquitetônico.

6.10.2.2 PAPELEIRA

Papeleira dispenser para papel **em rolo**, REF. Kimberly-Clark, Linha Window, equivalente ou superior em qualidade.



6.10.2.3 DISPENSER PARA PAPEL HIGIÊNICO

Dispenser de Papel higiênico com capacidade para rolo de até 300m, REF. Kimberly-Clark, Linha Window, modelo 30193248 equivalente ou superior em qualidade.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL



6.10.2.4 DISPENSER SABONETEIRA

Dispenser SABONETEIRA para sabonete líquido com sistema spray, capacidade 400ml, REF. Kimberly-Clark, Linha Window, Modelo 30152702 equivalente ou superior em qualidade.



6.10.2.5 LIXEIRAS

Lixeira em aço inox para papel higiênico, REF Plafi Artefatos Ind. Com. Ltda, capacidade 21,5 litros, Código 9714A equivalente ou superior em qualidade.





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

6.11 ÁREA COMUM

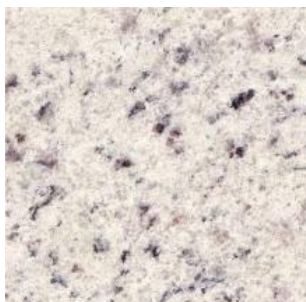
6.11.1 BEBEDOUROS



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.

6.11.2 BANCADA DA COPA

O tampo da bancada da copa será de granito polido - ref. BRANCO DALLAS, com largura e comprimento determinados em planta, espessura 2,50cm, com frente de 10,00cm e roda-tampo de 10,00cm de altura conforme detalhes.





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

A cuba em aço inox industrial 304 a ser instalada na bancada da copa ref. TRAMONTINA Retangular BL 34 x 40 x 12,5, peso 1,46kg ou equivalente. Deverão ser deixados os furos para válvula de 3 1/2'' em acabamento polido.



A torneira deverá ser de cozinha de mesa bica móvel ref. DECA FAST código 1167 c59 na cor cromada ou equivalente.



6.11.3 PLACAS PARA PORTAS DOS SANITÁRIOS

Modelo 01 A – Placa indicativa de sanitário acessível feminino. Dimensões 15x20 cm. Quantidade Prevista = 01 unidade.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL



Descrição:

Placa de identificação de sanitário feminino acessível com 15 cm de largura e 20 cm de altura.

Material do fundo da placa: acrílico opaco (não transparente) com espessura de 2 mm.

Com fundo na cor azul referência Pantone 2925 C ou Munsell 10B5/10 e textos em relevo na cor branca. Textos e pictogramas em relevo. Braille na cor mais próxima à cor azul referência Pantone 2925 C ou Munsell 10B5/10.

Fixação na parede com fita adesiva dupla face transparente indicada para fixação de placas de identificação, com forte adesão (por exemplo, a fita adesiva dupla face 3M VHB).

A NBR 9050: 2015 determina (item 5.2.9.2.2) que letras e números táteis (textos em relevo) devem atender às seguintes condições:

- Altura do relevo: 0,8 mm a 1,2 mm;
- Altura mínima dos caracteres: 15 mm;
- Distância entre linhas: 8 mm.

Composição tipográfica no software CorelDraw:



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

- Fonte Fira Sans Condensed Medium
- Corpo do texto: 64,5 pontos
- Espaçamento de linha: 90%
- Espaçamento de caractere: 20%
- Espaçamento de palavra: 150%

Composição tipográfica no software Adobe Illustrator

Mesmas configurações acima, porém, deverá ser acionado no painel “Caractere” o kerning métrico (não usar o kerning óptico).

Modelo 01 B – Placa indicativa de sanitário acessível masculino. Dimensões 15x20 cm.
Quantidade Prevista = 01 unidade.

Utilizar a mesma descrição do modelo 01A.





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

6.12 INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS

Encontra-se no Memorial Descritivo do Projeto de Instalações Hidrossanitárias.

6.13 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Encontra-se no Memorial Descritivo do Projeto de instalações Elétricas.

6.15 INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E ESGOTO

Encontra-se no Memorial Descritivo do Projeto Hidrossanitário.

7. PARQUE INFANTIL

O parque infantil receberá a instalação de um combo de brinquedos de ferro para playground, que inclui gira gira, balanço duplo, escorregador e gangorra. A instalação dos brinquedos deverá seguir o detalhamento de fixação com parafusos em base de concreto, conforme desenhos técnicos do projeto arquitetônico.





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

8. ACADEMIA AO AR LIVRE

Será apenas executado o piso em concreto armado que servirá de fundação para futura fixação dos equipamentos. O piso tem 10 cm de espessura, concreto $f_{ck} = 30$ MPa e armadura com tela soldada nervurada Q-113.

Iniciar a locação e nivelamento do terreno. Executar compactação do solo natural com compactador de solos a percussão. Instalar as formas para conter o concreto de forma nivelada conforme solicitado no projeto arquitetônico. Aplicar lastro de material granular na espessura de 10 cm e compactar. Sobre o lastro aplicar a lona plástica e por fim os espaçadores (treliças) e tela (ver detalhe no projeto arquitetônico). Lançar o concreto, regularizar e após o tempo de pega, iniciar o acabamento com politriz mecânica. Aguardar de 6 a 12 h após o acabamento do piso para realizar as juntas serradas especificadas no projeto.

9. TOTEM MAPA TÁTIL

Totem para PcD, tendo o mapa confeccionado em placa de vidro e apoiada sobre placa metálica. Base em chapa de metalon e fixada com parafusos. Conforme detalhes. Dimensões gerais: 40x35cm

O desenho do mapa tátil assim como a confecção do totem deve ser realizado por empresa especializada. Referência Arco Sinalização Universal ou equivalente técnico.

10. BANCOS E MESAS

Os bancos e mesas não estão previstos em orçamento e serão instalados em momento oportuno pela Direção do Campus Laranjeiras do Sul.

11. LIXEIRAS

As lixeiras do tipo caixa agrícola cesta plástica vazada com volume de 70 litros, serão afixadas em tubo de aço galvanizado DN 50 mm, $e = 3$ mm, altura final = 1,30 m.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL



12. POSTE COM LUMINÁRIAS LED PARA AS ÁREAS AJARDINADAS

Serão fornecidos postes de 3 metros de altura, executados em aço fosfatizado com acabamento na cor preta. As luminárias serão duas pétalas, em placa de LED 24W (6.500k), com difusor em vidro jateado.



As luminárias tipo balizadores de corpo em propileno e lente em policarbonato, com potência de 10 W, IP 65, fluxo luminoso 800 lm e temperatura de cor 3000 K tem como referência o modelo Alut Preto do fabricante Avant ou similar em características técnicas e qualidade.



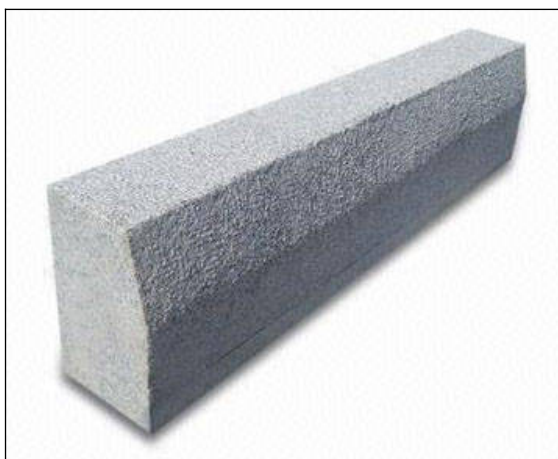
SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL



13. PAVIMENTAÇÃO

13.1 MEIO-FIO

Esta especificação tem por objetivo fixar as condições gerais e o método construtivo para a execução de meio-fio de CONCRETO PRÉ-MOLDADO. O meio-fio utilizado será de concreto pré-moldado, Fck 20MPa, nas dimensões de 6,5x6,5x19x39cm (face superior em qualidade x face inferior x altura x comprimento), conhecido popularmente como mini-guia, rejuntado com argamassa 1:3 (cimento:areia). No encontro dos meio-fios será executada uma bola de concreto magro para conferir o travamento das guias.



Meio fio de concreto pré-moldado



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Ao longo das bordas do subleito e no perímetro dos estacionamentos 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 apilado.

Deverá ser colocado meio-fio rebaixado (cordões) para acabamento e proteção dos bordos da pavimentação que estejam em contatos com áreas não pavimentadas, nos acessos secundários, áreas com contato com a pavimentação de pedra irregular, nas paradas de ônibus, conforme especificado no projeto.

No local dos passeios se fará a colocação de terra até o nível superior em qualidade 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. Igualmente, deverão ser previstas guias de balizamento em todas as calçadas que encontram-se em regiões de aclave conforme especificado em projeto arquitetônico.

13.2 PAVER DE CONCRETO

As áreas de passeio, estar e circulação de pedestres, bem como as áreas da academia ao ar livre e parte do parque infantil serão pavimentadas em blocos de concreto intertravados, na dimensão 10x20x6cm, sendo respectivamente, largura x comprimento x altura, cor cinza claro. Os blocos de concreto deverão atender as exigências da NBR 9781/2013 - Peças de concreto para pavimentação — Especificação e métodos de ensaio, resistência mínima de 35MPa. Para garantir que o paver atende às normas técnicas da ABNT será exigido certificação por órgão competente. A empresa deverá apresentar à fiscalização um laudo técnico de resistência a compressão do produto, por carga entregue na obra.

Os blocos de concreto deverão atender as exigências da NBR 9781/2013 - Peças de concreto para pavimentação — Especificação e métodos de ensaio, resistência mínima de **35MPa**. Para garantir que o *paver* atende às normas técnicas da ABNT será exigido certificação por órgão competente. A empresa deverá apresentar à fiscalização um laudo técnico de resistência a compressão do produto, por carga entregue na obra.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

A execução da pavimentação com paver deve obedecer as prescrições da NBR 15953/2011 - Pavimento intertravado com peças de concreto - Execução. A pavimentação deverá seguir a seguinte composição de camadas:

Sub-leito: Escavação, carga, transporte e compactação do sub-leito, nos níveis conforme perfil constante no projeto. Os volumes de material para esta etapa estão previstos no orçamento.

Base: Deverá ser formada por uma camada final de 5cm de brita graduada, sendo que após o seu espalhamento e nivelamento deverá ser compactada antes da execução da base de assentamento. A sub-base de brita graduada deve atender as especificações da NBR 12264:1991 - Sub-base ou base de brita graduada.

A superfície a receber a camada de sub-base ou base de brita graduada deve estar totalmente concluída, perfeitamente limpa, isenta de pó, lama e demais agentes prejudiciais, desempenada e com as declividades estabelecidas no projeto, além de ter recebido prévia aprovação por parte da fiscalização.

Eventuais defeitos existentes devem ser adequadamente reparados antes da distribuição da brita graduada. Não é permitida a execução de camadas de sub-base ou base de brita graduada em dias chuvosos. A compactação da brita graduada deve ser executada mediante o emprego de rolos vibratórios lisos e de rolos PcDumáticos de pressão regulável.

Nos trechos em tangente, a compactação deve evoluir partindo das bordas para eixo, e nas curvas, partindo da borda interna para borda externa. Em cada passada, o equipamento utilizado deve recobrir, ao menos, a metade da faixa anteriormente compactada. Durante a compactação, se necessário, pode ser promovido o umedecimento da superfície da camada mediante emprego de caminhão tanque irrigador de água.

A sub-base ou base de brita graduada não deve ser submetida à ação do tráfego. Não deve ser executado pano muito extenso para que a camada não fique exposta à ação de intempéries que possam prejudicar sua qualidade.

Assentamento dos blocos: Sobre a Base de brita graduada nivelada, será espalhado e compactado uma base para o assentamento, composta de pó de brita ou pedrisco com altura de 5cm. Essa camada deve ter uma altura constante para não sofrer deslocamentos verticais diferenciais após a liberação para os pedestres. Os blocos de concreto intertravado (paver) devem ter uma espessura de 6cm, resistência mínima de 35MPa nas calçadas. **O assentamento dos blocos será do tipo**



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

"espinha-de-peixe", conforme detalhe apresentado em projeto formando um mosaico com as cores cinza claro.

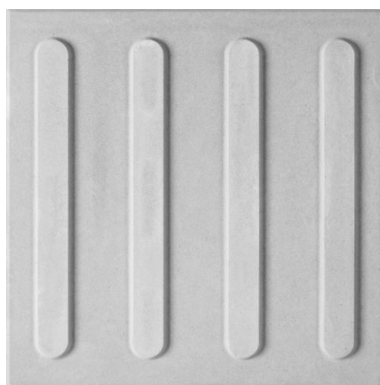
Após o assentamento deverá ser realizada a compactação com o sistema de placa vibratória. Para preencher o espaço restante entre os blocos deverá ser colocado areia fina, do tipo lavada para evitar o crescimento de ervas daninhas nas juntas. A areia excedente sobre o pavimento deve ser varrida e jamais removida com água.



Paver 10x20x6cm

A contratada deverá atentar para a remoção com empilhamento e a recomposição de pavimentação tanto do paver 6cm quanto de 8cm.

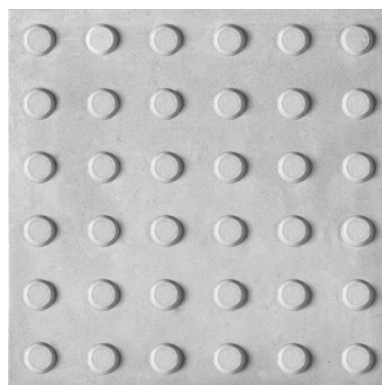
Os blocos de concreto táteis, alerta e direcional a serem executados junto aos passeios e rampas deverão ser na cor **amarela** com as seguintes dimensões **20x20x6cm**. Para a composição da sinalização tátil de alerta e direcional, deve ser atendida a Norma NBR9050 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.



Paver tátil direcional 25x25x6cm



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL



Paver tátil alerta 25x25x6cm

Após o assentamento deverá ser realizada a compactação com o sistema de placa vibratória.

Para preencher o espaço restante entre os blocos deverá ser colocado areia fina, do tipo lavada para evitar o crescimento de ervas daninhas nas juntas. A areia excedente sobre o pavimento deve ser varrida e jamais removida com água.

O bloco de concreto a ser utilizado deve ser aprovado pela fiscalização da UFFS;

O pavimento deve ser aprovado pela fiscalização da UFFS. A empresa deve avisar a fiscalização logo que iniciar o assentamento para verificação da qualidade dos serviços.

14. QUADRA DE VÔLEI DE AREIA

14.1 PREPARAÇÃO DO TERRENO

Limpeza e Regularização: Remover toda vegetação, raízes, entulhos e materiais orgânicos. Nivelar o terreno com compactação preliminar (grau de compactação $\geq 95\%$ Proctor Normal). Delimitação da Área
Marcar os limites da quadra e áreas adjacentes conforme projeto.

14.2 DRENAGEM – SISTEMA EM “ESPINHA DE PEIXE”

Deverão ser executadas valas Drenantes em padrão "espinha de peixe", conforme projeto (uma vala central principal + valas secundárias laterais inclinadas a $\approx 45^\circ$). Dimensões das valas: Largura = 40 e 80 cm,



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Profundidade = 40 cm, conforme projeto. Inclinação: Mínima de 1% para garantir escoamento eficiente, direcionamento indicado em projeto.

De acordo com o posicionamento descrito em projeto, serão instalados tubo Drenantes de PVC perfurado (diâmetro 100 mm), envolto em manta geotêxtil bidim 300g/m² (não tecido) para evitar entupimento.

Após a execução e conferência da fiscalização, poderá ser executado o preenchimento das valas:

Base: Camada de 10 cm de brita nº 2 abaixo do tubo.

Tubo: Posicionado centralmente na vala, com sobreposições desenhadas em projeto.

Cobertura: Preencher com brita nº 2 até o nível do terreno.

Proteção: Envolver toda a brita, dentro da vala com geotêxtil

CAMADA DE BRITA

Espessura de 10 cm para promover a separação entre a camada de areia e o solo. Após o espalhamento, o nivelamento e a compactação dessa camada deverá ser colocada a manta bidim, por toda a área da quadra

14.3 CAMADA DE AREIA

Espessura: 20 cm de areia fina lavada (isenta de matéria orgânica, argila ou siltes). Requisitos: Cor bege claro, Realizar regularização

14.4 LIMITES DA QUADRA (MURETA DE CONCRETO)

Seção: Mureta de concreto armado (viga 50 x 12), altura total = 50 cm (20 cm enterrados + 30 cm acima da areia), conforme detalhe no projeto arquitetônico

Largura: Largura 12 cm.

Armação: 4 Vergalhões de CA-50 (Ø 8 mm) e estribos (Ø 5 mm a cada 30 cm).

Concreto: FCK \geq 20 MPa (traço 1:2:3 ou similar).



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Observações

Evitar pisoteio ou tráfego na areia até fim da obra.

Proteger geotêxtil durante instalação (evitar rupturas).

Drenos devem convergir para ponto de descida livre conforme projeto.

A mureta de contenção deverá ser concretada com os montantes do alambrado previamente instalados para fortalecer seu travamento

14.5 POSTES PARA FIXAÇÃO DA REDE

14.5.1 Blocos de Ancoragem (Fixação dos Postes da rede)

Dimensões: Estaca D = 20 cm.

Concreto: FCK \geq 25 MPa (traço 1:2:3), com slump de 8 \pm 2 cm.

Armadura: 4 barras longitudinais de aço CA-50, diâmetro Ø 12,5mm

Execução: Posicionar as estacas fora da área de jogo, alinhados com o eixo central da quadra e distantes 0,5m a 1,0m da mureta lateral.

No trecho da camada de areia posicionar um tubo de concreto DN 200, como forma definitiva, conforme indicado no projeto arquitetônico. Após concretagem posicionar as luvas/buchas plásticas 3" para fixação dos postes. Garantir que estejam alinhadas e prumadas. **Aguardar a cura para teste com os postes**

14.5.2 Postes da Rede

Material: Poste de aço galvanizado ou pintado (anti-corrosivo), diâmetro mínimo de 76mm (3").

Altura útil: 2,55m acima do nível da areia (atende à altura oficial da rede masculina e feminina).

14.5.3 Conjunto Rede e Acessórios

Rede: Malha de náilon ou polipropileno, altura 1,0m x comprimento 8,5m \pm , com malha de 10x10cm.

Cabo Superior: Cabo de aço flexível (Ø 4mm) ou corda de náilon (Ø 8mm) com tensores.

Antenas: Hastes flexíveis de fibra de vidro (comprimento 1,8m), fixadas na rede a 0,8m das laterais.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

14.5.4 Gradil de proteção – alambrado

Será executado alambrado na quadra de areia, com 12,16m x 5m, conforme projeto. A estrutura do alambrado será composta por montantes em tubos de aço carbono de Ø 1½”, espessura mínima de parede de 3,0mm fixados a cada espaçados 2,0 m de distância. As travessas superior, intermediária, inferior e travamentos serão executados com tubos de aço-carbono de 1 ¼”, espessura de 2,65 mm.

Para a fixação dos montantes no solo deverão ser feitas estacas D = 20 cm e profundidade mínima de 50 cm. nas quais serão chumbados os montantes com concreto $f_{ck} = 25$ MPa. A mureta de contenção deverá ser concretada já com os montantes instalados para fortalecer seu travamento.

A tela a ser utilizada no alambrado é do tipo simples torção, com fio 2,11 mm (14 BWG), malha 3” (7,6 cm), galvanizada. A tela deverá ser fixada na estrutura por arames galvanizado fio 12 BWG.

Esticar a cada 80 cm um arame horizontalmente como fio-guia para evitar o embarrigamento da tela.

Aterramento

Para impedir contaminação elétrica (contatos acidentais, descargas atmosféricas, etc.), recomenda-se:

Aterramento contínuo da estrutura metálica (postes tubulares e malha) por meio de condutor de cobre nu de seção ≥ 16 mm², posicionado ao longo do alambrado e ligado a hastes de aterramento conforme Norma ABNT NBR 5419 (SPDA) e NBR 5410 (instalações elétricas).

Conexões soldadas ou crimpadas, protegidas por verniz anticorrosivo ou fita termoencolhível, com resistência de continuidade $< 10 \Omega$.

Isoladores/dielétricos nas extremidades se houver linhas em alta tensão próximas.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Acabamento do alambrado

- Preparação da superfície: limpeza manual . Aplicar fundo alquídico tipo zarcão (uma demão)
- Pintura de acabamento: tinta esmalte sintético , em duas demãos, totalizando cobertura mínima de 60–80 μm secas.
- **Cores:** conforme padrão da instituição, **verde escuro** para se harmonizar com quadras esportivas.
- Proteção nas emendas/abraçadeiras: reaplicar pintura após instalação para evitar corrosão.
- Acabamento da malha: atenção às arestas cortantes; rebarbar se necessário e aplicar verniz de proteção onde houver abrasões.

Descrição	Especificação / Requisito Técnico
Aterramento estrutural do alambrado	Cobre nu $\geq 16 \text{ mm}^2$, interligado a cada poste e malha, com resistência $< 10 \Omega$.
Tela soldada	CA-60, Q-92, $\varnothing 4,2 \text{ mm}$, malha $15 \times 15 \text{ cm}$, painéis $2,45 \times 6 \text{ m}$, $\approx 1,48 \text{ kg/m}^2$ – SINAPI.
Arame reforço horizontal	\varnothing nº 8, a cada 70 cm máx., fixado à tela e postes.
Pintura (metal)	Primário anticorrosivo + 2 demãos esmalte sintético
Proteção abraçadeiras / acabamento	Reaplicar pintura; rebarbar arestas; verniz de retoque onde houver abrasão.

15. PERGOLADO

Será executado pergolado em madeira, formado por pilares e vigas em madeira roliça, conforme projeto. A madeira deve ser Eucalipto, classe de resistência D40.

Diâmetro nominal: $\geq 20 \text{ cm}$ (medição no ponto mais estreito).

Tolerância de diâmetro: $\pm 1 \text{ cm}$.

Comprimento: Conforme projeto, com tolerância de $\pm 2 \text{ cm}$.

Encaixe entre as peças deve ser executado com o auxílio de peças fixantes (parafusos $\frac{1}{2}$ " passantes e porcas), conforme detalhes do projeto arquitetônico e cortes que garantam estabilidade, estabilidade e



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

segurança da instalação. A fiscalização poderá solicitar modificações e ações para garantia da boa execução, acabamento e segurança do equipamento.

15.1 QUALIDADE ESTRUTURAL E VISUAL

É obrigatório o tratamento por Autoclave (Pressão), com Certificação selo de qualidade de tratamento (ex: IQBAL, LPI).

A umidade máxima da madeira no momento da instalação: $\leq 18\%$ (medidor de umidade digital). Secagem: Pré-secagem em estufa ou ambiente ventilado para evitar empenamentos futuros.

Verificar ausência de fungos, manchas escuras (indicativo de umidade) ou odores de decomposição.

Teste de percussão: Som sólido e uniforme (não oco).

Defeitos não permitidos:

Rachaduras profundas ($> 5\%$ do diâmetro).

Nós podres ou soltos.

Apodrecimento ou ataques de insetos visíveis.

Deformações excessivas (arcos ou torções superiores a 1 cm por metro linear).

Rejeitar peças com umidade $> 18\%$. Medir em 3 pontos distintos por peça (extremidades e centro).

Defeitos aceitáveis (se não comprometerem a estrutura):

Nós sãos e firmes (diâmetro $\leq \frac{1}{4}$ do diâmetro da peça).

Rachaduras superficiais (≤ 2 mm de largura).

15.2 ACABAMENTO

. Será aplicado verniz Stain ou verniz para exterior (2 demãos).

15.3 ESTACA PARA FIXAÇÃO DOS PILARES DO PERGOLADO

Será executado sob cada pilar, uma estaca $D = 30$ cm com profundidade de 80 cm, onde serão chumbados os pilares com concreto $f_{ck} = 25$ MPa. Executar lastro com areia na espessura de 10 cm.

Antes da concretagem a base dos pilares que vai ficar engastada no concreto deverá receber



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

impermeabilização com manta asfáltica e = 4mm, com prévia aplicação de primer asfáltico, sobre toda a face lateral e o fundo, para evitar danos devido à umidade.

O concreto também deve receber aditivo cristalizante do tipo Sika WT-200P ou Rebotec.

Ao final, selar a junta com PU ou silicone ao redor do pilar roliço.

16. PAISAGISMO

GRAMA SÃO CARLOS - SEMPRE-VERDE



Qualidade das Leivas

As leivas deverão ser fornecidas em dimensões aproximadas de 40 x 60 cm, com espessura entre 2 e 3 cm. Deverão apresentar coloração verde intensa, uniformidade e sanidade, isentas de pragas, ervas daninhas, doenças e falhas de cobertura. As leivas não poderão apresentar sinais de ressecamento, quebra ou manchas amareladas. O transporte e a entrega deverão ocorrer em até 48 horas após o corte no fornecedor.

Preparo do Solo

Proceder à limpeza da área, removendo entulhos, restos de obra, raízes e pedras. Revolver o solo até 20 cm de profundidade. Corrigir a acidez, quando necessário, visando atingir pH entre 5,5 e 6,5, mediante aplicação de calcário dolomítico. Realizar nivelamento superficial e leve compactação, garantindo escoamento adequado da água pluvial.

Adubação de Base

Aplicar 30 a 50 g/m² de adubo químico NPK 10-10-10 incorporado aos 10 cm superficiais do solo. Adicionar 20 a 30 g/m² de superfosfato simples para estimular enraizamento. Quando indicado pela análise



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

de solo, incorporar 2 a 3 L/m² de composto orgânico bem curtido.

Assentamento das Leivas

O assentamento deverá ocorrer imediatamente após a chegada do material. As leivas serão dispostas justapostas, com juntas alternadas em formato de “alvenaria”. Compactar levemente com rolo manual, garantindo perfeito contato entre leiva e solo. As eventuais frestas deverão ser preenchidas com solo peneirado e areia fina.

Irrigação

Após o assentamento, realizar irrigação abundante até a completa saturação do solo. Durante as duas primeiras semanas, manter o gramado constantemente úmido, sem encharcar.

Manutenção

Primeiro Mês: Irrigação diária, podendo ocorrer 2 a 3 vezes por dia, conforme as condições climáticas. Evitar qualquer tipo de pisoteio. Realizar a primeira poda somente quando a grama atingir altura entre 6 e 8 cm (25–30 dias após plantio).

Segundo e Terceiro Mês: Reduzir a frequência de irrigação para 3 a 4 vezes por semana. Efetuar adubação de cobertura com NPK 20-05-20, na dosagem de 30 g/m². Iniciar cortes regulares, mantendo a grama entre 3 e 4 cm de altura.

Após o Terceiro Mês: Irrigar somente em períodos de estiagem prolongada. Realizar adubações de cobertura a cada três meses, utilizando NPK 20-05-20 ou 15-05-15. Efetuar capina manual para controle de ervas daninhas.

As áreas ajardinadas com lantanas deverão receber uma camada superficial de argila expandida para dar o acabamento junto ao solo, com uma espessura mínima de 15 cm.

17. LIMPEZA FINAL 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:



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Os vidros devem ser lavados e polidos com produtos específicos para este fim, não se admitindo quaisquer manchas. Os pisos cerâmicos deverão ser limpos inicialmente com água e sabão. Após a lavagem aplicar cera líquida incolor. As louças e os metais sanitários deverão ser lavados. Os detritos que ficarem aderentes às louças e metais deverão ser retirados sem a utilização de produtos abrasivos, só podendo-se utilizar detergentes neutros e panos macios, de forma a não comprometer seu acabamento.

Os vidros devem ser lavados e polidos com produtos específicos para este fim, não se admitindo quaisquer manchas, independente do ângulo que estes forem observados.

Os detritos que ficarem aderentes às ferragens das esquadrias deverão ser retirados sem a utilização de produtos abrasivos, só se podendo utilizar detergentes neutros e panos macios, de forma a não comprometer seu acabamento.

Deverá ser removido todo entulho do local e o calçamento varrido. Áreas onde os pisos táteis foram colados, não poderão ter resíduos de cola. 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.

18. 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 ao seguinte itens:

Representação gráfica: Representação sobre as plantas dos diversos projetos, denotando como os serviços resultaram após a sua execução, sendo que as retificações dos projetos deverão ser feitas sobre cópias dos originais, devendo constar, acima do selo de cada prancha, a alteração e respectiva data. Entregues em forma impressa e digital.

Memorial descritivo: Caderno contendo as retificações e complementações das Especificações Técnicas do presente Caderno, compatibilizando-as com as alterações introduzidas nas plantas.

Modificações: Não será admitida nenhuma modificação nos desenhos, salvo como previsto neste Memorial.

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.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

19. TRANSPORTE DE ENTULHO

O transporte do entulho deverá ser realizado conforme leis municipais em aterros disponibilizados pela Prefeitura Municipal e em consonância com o Plano municipal de gerenciamento de resíduos sólidos.

20. ALVARÁS

Está incluído nesta etapa o pagamento e obtenção do Habite-se dos sistemas preventivos, vigilância sanitária e prefeitura municipal por parte da contratada. Para obtenção do Habite-se a CONTRATADA deverá realizar a medição da resistência de aterramento com laudo de aferição do equipamento do ano corrente com emissão de Responsabilidade técnica e medição de vazão e pressão do sistema hidráulico preventivo com laudo e Responsabilidade técnica.

A CONTRATADA é responsável pela apresentação do Habite-se emitido pela Prefeitura Municipal de Laranjeiras do Sul, assim como do Alvará emitido em decorrência da vistoria do Corpo de Bombeiros, tendo inclusive responsabilidade sobre o pagamento dos valores das taxas de emissão dos referidos documentos.

Após entrega dos referidos documentos, a obra será recebida em caráter provisório e definitivo, conforme Artigo 140 da **Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021**.

Responsável Técnico:

Adriana Freitag Migott
Arquiteta e Urbanista
CAU BR A41125-6



**MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES Nº ARQUITETÔNICO/URBANÍSTICO
/TERRAPLENAGEM/PAISAGISMO/2025 - DAADM (10.55.01)**

(Nº do Documento: 58)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 21/11/2025 11:20)

DAIANE REGINA VALENTINI

PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR

ACAD - ER (10.44.05)

Matrícula: ###769#2

Visualize o documento original em <https://sipac.ufff.edu.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: **58**
, ano: **2025**, tipo: **MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES**, data de emissão: **20/11/2025** e o código
de verificação: **ceccee5a21**



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

Rodovia SC 484 – Km 02, Fronteira Sul, Chapecó-SC, CEP 89815-899, Telefone: (49) 2049-3113
seobras@uffs.edu.br, www.uffs.edu.br

MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
PROJETO ESTRUTURAL

OBRA: **ÁREA ESPORTIVA - SANITÁRIOS**

ÁREA TOTAL: **27,05 m²**

LOCALIZAÇÃO: Campus UFFS Laranjeiras do Sul-PR

Rodovia BR 158, Km 405, Zona Rural – CEP 85319-899

Responsável Técnico: Eng. Civil Rodrigo Emmer – CREA/SC: 109826-8



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

Rodovia SC 484 – Km 02, Fronteira Sul, Chapecó-SC, CEP 89815-899, Telefone: (49) 2049-3113
seobras@uffs.edu.br, www.uffs.edu.br

Índice

1 APRESENTAÇÃO.....	3
2 COMPONENTES DA ESTRUTURA.....	4
2.1 Fundações.....	4
2.2 Vigas e Pilares.....	4
2.3 Contrapiso de Concreto.....	5
3 CARREGAMENTO.....	5
Cargas Permanentes (g):.....	5
Cargas Acidentais (q):.....	5
4 MATERIAIS E DURABILIDADE DO CONCRETO ARMADO.....	6
4.1 Concreto.....	6
4.2 Cimento.....	6
4.3 Aços para Armaduras.....	7
Proteção das Armaduras – Cobrimento.....	7
4.4 Agregados.....	8
4.5 Água.....	8
5 EXECUÇÃO DA ESTRUTURA EM CONCRETO ARMADO.....	9
5.1 Mistura e Amassamento.....	9
5.2 Transporte e Lançamento.....	9
5.3 Adensamento.....	9
5.4 Cura e Proteção do Concreto.....	10
5.5 Formas e Escoramento.....	10
5.6 Desforma.....	10
5.7 Recuperação do Concreto.....	11
5.8 Juntas de Concretagem.....	11
6 RESPONSABILIDADES E ENSAIOS.....	11



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

Rodovia SC 484 – Km 02, Fronteira Sul, Chapecó-SC, CEP 89815-899, Telefone: (49) 2049-3113
seobras@uffs.edu.br, www.uffs.edu.br

1 APRESENTAÇÃO

O presente **Memorial Descritivo** tem por objetivo apresentar as diretrizes empregadas na concepção e lançamento da estrutura, a definição das cargas e o processo de análise das estruturas reticuladas calculadas em concreto armado, referentes à edificação denominada “**ÁREA ESPORTIVA – SANITÁRIOS**”, de propriedade da **Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS, Campus Laranjeiras do Sul**.

ESTE MEMORIAL DEVERÁ ESTAR SEMPRE DISPONÍVEL NA OBRA PARA CONSULTA PELO RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA EXECUÇÃO E/OU PELA FISCALIZAÇÃO.

O projeto estrutural foi elaborado em conformidade com as normas técnicas da **Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT**, em especial:

- **NBR 6118:2023** – Projeto de estruturas de concreto armado;
- **NBR 6123:2023** – Forças devidas ao vento em edificações;
- **NBR 6122:2022** – Projeto e execução de fundações.

A metodologia empregada consistiu no processamento da estrutura conforme modelo de **pórtico espacial**.

O cálculo estrutural foi realizado da seguinte maneira: os esforços provenientes da estrutura metálica da cobertura foram transmitidos às vigas, que, por sua vez, os transferiram aos pilares, os quais descarregam nas fundações. Em seguida, o pórtico foi processado e os esforços solicitantes obtidos serviram de base para o detalhamento dos elementos estruturais, considerando na análise os itens descritos a seguir.



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

Rodovia SC 484 – Km 02, Fronteira Sul, Chapecó-SC, CEP 89815-899, Telefone: (49) 2049-3113
seobras@uffs.edu.br, www.uffs.edu.br

2 COMPONENTES DA ESTRUTURA

O projeto estrutural é composto por **fundações superficiais, vigas e pilares**, todos em **concreto armado**.

2.1 Fundações

A solução adotada para a edificação consiste na execução de **fundações superficiais do tipo sapata isolada**, em concreto armado com resistência característica à compressão (**fck**) mínima de **25 MPa**, e cobrimento das armaduras de **4,0 cm**. As sapatas possuem dimensões de **80 x 90 cm** e **90 x 100 cm**, com **30 cm de altura**, e cota de assentamento localizada no nível – **105 cm** em relação ao nível do solo, conforme indicado no projeto estrutural.

Caso sejam encontrados **matacões e/ou rochas** durante a escavação, em profundidade inferior à especificada, e não seja possível executar as fundações nas cotas previstas, deve-se **consultar o projetista estrutural** para verificar a possibilidade de execução nas condições encontradas ou, se necessário, proceder à **readequação do projeto**, substituindo o tipo de fundação por outro mais adequado.

2.2 Vigas e Pilares

As vigas e pilares foram dimensionados priorizando o **critério de padronização**, de modo a permitir o melhor reaproveitamento das formas e a otimização da mão de obra, buscando manter **dimensões padronizadas de largura e altura**, variando apenas as **armaduras** de acordo com as solicitações de cálculo. Esses elementos estruturais deverão ser executados com **concreto usinado**, apresentando **fck mínimo de 25 MPa**.

A cota de assentamento das **vigas baldrame**s está localizada **15 cm abaixo do nível de terraplenagem**. Para sua execução, deverão ser seguidas as seguintes etapas: **regularização e compactação do solo, colocação de lastro de brita nº 1 ou nº 2** com espessura mínima de **5 cm**, **montagem das formas e armaduras**, e posterior **concretagem**.



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

Rodovia SC 484 – Km 02, Fronteira Sul, Chapecó-SC, CEP 89815-899, Telefone: (49) 2049-3113
seobras@uffs.edu.br, www.uffs.edu.br

2.3 Contrapiso de Concreto

O **contrapiso de concreto** dos ambientes internos da edificação terá **espessura mínima de 8 cm**, sendo executado após as etapas de **nivelamento e compactação do solo**, **colocação de lastro de brita nº 1 ou nº 2** com espessura mínima de **5 cm**, **instalação de lona plástica preta de 150 micras** e **colocação de malha de aço CA-60**, tipo **tela soldada pré-fabricada Q-92 (malha 15 x 15 cm, fios de aço nervurado de 4,2 mm de diâmetro)**, dispostos longitudinal e transversalmente. A referida tela poderá ser substituída por malha executada in loco, com as mesmas dimensões e características, utilizando **aço CA-60 de 4,2 mm** de diâmetro.

3 CARREGAMENTO

Para a definição das cargas atuantes sobre a estrutura, foram observadas as prescrições da **ABNT NBR 6120:2019 – Cargas para o cálculo de estruturas de edifícios**, conforme detalhado a seguir.

Cargas Permanentes (g):

- Alvenaria de tijolos cerâmicos (14 + 4 cm) – Peso específico: **1.045 kgf/m³**
- Argamassa de cal, cimento e areia – Peso específico: **1.900 kgf/m³**
- Concreto armado – Peso específico: **2.500 kgf/m³**
- Estrutura metálica e cobertura – **25 kgf/m²**

Cargas Acidentais (q):

- Estrutura metálica e cobertura – **50 kgf/m²**



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

Rodovia SC 484 – Km 02, Fronteira Sul, Chapecó-SC, CEP 89815-899, Telefone: (49) 2049-3113
seobras@uffs.edu.br, www.uffs.edu.br

Foram utilizados os **coeficientes de segurança normativos**, pelos quais as ações são **majoradas**, e as resistências dos materiais **minoradas**, adotando-se os valores de **1,4 para o concreto** e **1,15 para o aço**.

4 MATERIAIS E DURABILIDADE DO CONCRETO ARMADO

A **Classe de Agressividade Ambiental (CAA)** adotada no projeto é **CAA II – Moderada**, conforme a **Tabela 6.1 da ABNT NBR 6118:2023**.

De acordo com a **Tabela 7.1 da mesma norma**, para esta classe é recomendado o uso de concreto de resistência **$f_{ck} \geq 20$ MPa**, sendo adotado no projeto **$f_{ck} = 25$ MPa**, com **módulo de elasticidade tangente na origem aos 28 dias (E_{ci}) igual a 28 GPa**.

4.1 Concreto

O concreto utilizado na execução da estrutura, incluindo fundações e contrapiso armado, deverá ser **usinado**, garantindo maior controle na dosagem dos materiais. A resistência à compressão será **$f_{ck} \geq 25$ MPa**, e o adensamento deverá ser executado com **vibrador de agulha**.

Os agregados graúdos deverão apresentar **dimensão máxima de 19 mm**, e o **abatimento (slump)** deverá ser de **80 mm**.

Cada carga de concreto entregue à obra deverá ser acompanhada de **documento comprobatório de conformidade**, conforme as normas vigentes à data de produção.

4.2 Cimento

O cimento recebido em obra deve estar acompanhado de **documento que ateste conformidade com as normas técnicas vigentes**, sendo **vedada a utilização de material com embalagem danificada, empedramento ou prazo de validade vencido**.



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

Rodovia SC 484 – Km 02, Fronteira Sul, Chapecó-SC, CEP 89815-899, Telefone: (49) 2049-3113
seobras@uffs.edu.br, www.uffs.edu.br

Em caso de dúvida quanto à qualidade, o cimento deverá ser submetido a **ensaios conforme a ABNT NBR 5741:2019**.

O armazenamento deve ocorrer em **local coberto e ventilado**, protegido contra umidade. Os sacos deverão ser dispostos sobre **estrado de madeira**, afastados **30 cm do piso e das paredes**, e **50 cm do teto**, com empilhamento máximo de **10 sacos** (ou **15**, se o período de armazenamento for inferior a 15 dias).

Na impossibilidade de estocar em local coberto, os sacos deverão ser protegidos com **lona plástica impermeável e de cor clara**, por período inferior a **5 dias**. O consumo deve seguir a **ordem cronológica de recebimento**.

4.3 Aços para Armaduras

As armaduras das fundações, vigas e pilares deverão ser executadas com **aço CA-50 (fyk = 500 MPa)**.

Nos estribos e malhas destinadas ao controle de fissuração e retração será utilizado **aço CA-60 (fyk = 600 MPa)**.

Proteção das Armaduras – Cobrimento

Conforme a **Tabela 7.2 da ABNT NBR 6118:2023**, para CAA II recomenda-se:

- **30 mm** para vigas e pilares;
- **30 mm** para elementos estruturais em contato com o solo.

Neste projeto foram adotados cobrimentos de:

- **25 mm** para vigas externas e pilares;
- **20 mm** para vigas internas;
- **40 mm** para sapatas.



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

Rodovia SC 484 – Km 02, Fronteira Sul, Chapecó-SC, CEP 89815-899, Telefone: (49) 2049-3113
seobras@uffs.edu.br, www.uffs.edu.br

De acordo com o item **7.4.7.4 da NBR 6118:2023**, “quando houver adequado controle de qualidade e limites rigorosos de tolerância dimensional, admite-se redução de 5 mm no cobrimento nominal”, porém **esta redução não deve ser aplicada nesta obra**.

As barras de aço e esperas deverão ser **protegidas contra oxidação** e armazenadas **sobre brita, a 30 cm do solo**, cobertas com **lona plástica preta**. As armaduras deverão seguir fielmente o projeto, observando-se **diâmetros mínimos de dobramento, número de camadas, espaçamento mínimo de 2 cm** entre elas e **cobrimentos nominais especificados**.

4.4 Agregados

Os agregados utilizados deverão ser **inertes, limpos, bem graduados e isentos de impurezas**, conforme a **ABNT NBR 7211:2022**. Devem ser armazenados em local **drenado e separado por tipo**, evitando contaminações.

Areias pobres em finos podem gerar **baixa coesão** e **segregação** do concreto fresco, enquanto o **excesso de finos** aumenta a necessidade de água, reduzindo resistência e durabilidade.

O **agregado graúdo** deve ser constituído por brita ou pedregulho, com grãos entre **4,8 mm e 19 mm**, obtidos de rochas estáveis.

4.5 Água

A água utilizada no amassamento deverá ser **limpa e isenta de substâncias nocivas**, como óleos, siltes, sais, álcalis ou matéria orgânica.

Águas salobras ou do mar **não poderão ser utilizadas** sob nenhuma hipótese.



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

Rodovia SC 484 – Km 02, Fronteira Sul, Chapecó-SC, CEP 89815-899, Telefone: (49) 2049-3113
seobras@uffs.edu.br, www.uffs.edu.br

5 EXECUÇÃO DA ESTRUTURA EM CONCRETO ARMADO

5.1 Mistura e Amassamento

A mistura e o amassamento deverão ser realizados **mecanicamente**. O tempo mínimo de mistura, contado após o lançamento de todos os componentes, será de **2 minutos e 30 segundos**, podendo ser ampliado se o concreto não apresentar homogeneidade adequada.

Não poderá ser utilizado concreto **remisturado** ou com **início de pega superior a 90 minutos**.

5.2 Transporte e Lançamento

Durante o transporte e lançamento do concreto deverão ser tomadas medidas para **evitar segregação**. A **altura máxima de queda livre** será de **2 metros**; acima desse limite, deverão ser utilizadas **calhas ou funis**. As superfícies de apoio devem estar **limpas, compactadas e sem presença de água, lama ou detritos**. Em rochas, estas devem estar **limpas e isentas de graxas, óleos ou resíduos**.

5.3 Adensamento

O concreto lançado deverá ser **vibrado mecanicamente** com **vibradores de imersão**, de modo a atingir **máxima compactidade** e evitar a formação de vazios.

O vibrador deve operar verticalmente e ser retirado **lentamente**, evitando deslocamento de armaduras e segregação.

Deverão ser tomadas as providências necessárias para que não se formem ninhos e também não se alterem a posição das armaduras nas formas, nem que se provoque quantidade excessiva de nata de cimento na superfície ou que ocorra a segregação do concreto.



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

Rodovia SC 484 – Km 02, Fronteira Sul, Chapecó-SC, CEP 89815-899, Telefone: (49) 2049-3113
seobras@uffs.edu.br, www.uffs.edu.br

O vibrador de imersão deve operar verticalmente, devendo ser evitado o contato com a armadura ou a forma. A retirada deverá ser lenta, de modo a não provocar vazios.

A camada recém-lançada deverá ser devidamente vibrada, bem como a camada anterior, desde que esta ainda não tenha iniciado o processo de pega. Essa prática garante a adequada aderência e homogeneidade entre as camadas de concreto. Ressalta-se que o concreto que já tenha sido vibrado e iniciado o processo de pega — geralmente após cerca de 1h30 — não poderá ser novamente vibrado.

5.4 Cura e Proteção do Concreto

O concreto deverá ser protegido contra **secagem prematura, agentes químicos e impactos** até o endurecimento satisfatório.

A cura deve manter a superfície **úmida por, no mínimo, 7 dias** após a concretagem.

5.5 Formas e Escoramento

As formas e escoramentos constituem estruturas auxiliares, sendo de responsabilidade do **engenheiro executor da estrutura definitiva**.

Devem garantir **estabilidade e rigidez**, mantendo dimensões e cobrimentos de projeto, sem deformações laterais ou verticais.

Antes da concretagem, as juntas das formas devem estar **vedadas** e as superfícies **limpas e desengraxadas**.

Para **concreto aparente**, recomenda-se o uso de **compensado plastificado de 14 mm**; nas demais peças, **compensado resinado de 12 mm** é suficiente. Os **pontaletes com mais de 3 metros** deverão ser **contraventados** para evitar flambagem.

5.6 Desforma

Os prazos mínimos para desforma e retirada de escoramentos são:

- Faces laterais: **3 dias**;



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

Rodovia SC 484 – Km 02, Fronteira Sul, Chapecó-SC, CEP 89815-899, Telefone: (49) 2049-3113
seobras@uffs.edu.br, www.uffs.edu.br

- Faces inferiores, com pontaletes encunhados: **14 dias**;
- Faces inferiores, sem escoramento: **21 dias**.

5.7 Recuperação do Concreto

Falhas e ninhos de concretagem, quando de pequena extensão, deverão ser corrigidos com **argamassa de cimento e areia no traço 1:3**, podendo ser adicionado **aditivo expansor**. Defeitos maiores deverão ser **cortados e recompostos** com concreto de mesmo traço, obedecendo as mesmas etapas de concretagem.

Em casos graves, o **calculista** deverá ser consultado para avaliar a necessidade de **reforço estrutural**.

5.8 Juntas de Concretagem

Quando houver interrupção da concretagem, deverão ser tomadas medidas que garantam **aderência entre o concreto novo e o já endurecido**, mediante **picoteamento, escovação, cravação de pontas de aço e limpeza cuidadosa**.

As formas devem ser **impermeabilizadas**, e a superfície do concreto antigo, **umedecida** antes do novo lançamento.

Se houver paralisação prolongada da obra, as estruturas deverão ser **protegidas das intempéries**.

6 RESPONSABILIDADES E ENSAIOS

O **proprietário** e o **responsável técnico pela execução** deverão estar cientes de suas **responsabilidades quanto ao controle da qualidade** do concreto e dos materiais empregados, conforme a **ABNT NBR 12654:2000**.



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

Rodovia SC 484 – Km 02, Fronteira Sul, Chapecó-SC, CEP 89815-899, Telefone: (49) 2049-3113
seobras@uffs.edu.br, www.uffs.edu.br

Devem ser realizados os seguintes **ensaios obrigatórios**:

- Determinação do abatimento do tronco de cone (NBR NM 67:1996);
- Moldagem e cura de corpos de prova cilíndricos (NBR 5738:2015);
- Ensaio de compressão axial de corpos de prova cilíndricos (NBR 5739:2018);
- Demais procedimentos conforme a ABNT NBR 6118:2023.

Chapecó, 17 de outubro de 2025.

Eng. Civil Rodrigo Emmer

CREA-SC: 109826-8 e CREA-RS: 117737-D

SIAPE: 1770862



**MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES Nº MEMORIAL DESCRITIVO ESTRUTURAL/2025 -
DAADM (10.55.01)**

(Nº do Documento: 59)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 21/11/2025 09:03)

RODRIGO EMMER

ENGENHEIRO-AREA

DPA (10.55.04)

Matrícula: ###708#2

Visualize o documento original em <https://sipac.ufff.edu.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: **59**
, ano: **2025**, tipo: **MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES**, data de emissão: **20/11/2025** e o código
de verificação: **84fcf08d8f**



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

PROJETO ELÉTRICO

Área Esportiva do Campus Laranjeiras do Sul

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, 19 de novembro de 2025



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	10
4.6 Interruptores	11
4.7 Quadros Elétricos	11
4.7.1 Quadros elétricos para distribuição	11
4.8 Condutores	13
4.8.1 Condutor de cobre nu	13
4.8.2 Condutor de cobre isolado em PVC	14
4.8.3 Cabo unipolar de cobre isolado em PVC	14
4.8.4 Cabo unipolar de cobre isolado em HEPR	15
4.9 Dispositivo de Proteção Contra Surtos - DPS	15
4.10 Disjuntores	16
4.11 Dispositivos Diferenciais Residuais	18
4.11.1 Princípio de funcionamento	18
4.11.2 Esquema de ligação	19
4.12 Proteção Contra Choques Elétricos	20
4.13 Proteção Contra Efeitos Térmicos	21
4.14 Compatibilidade dos Dispositivos de Proteção com a Instalação	22



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

4.15	Aterramento	22
4.16	Queda de Tensão	24
4.17	Recomendações Adicionais	25
5	PROJETO LUMINOTÉCNICO	25
5.1	Materiais e Métodos de Instalação	26
5.2	Lâmpadas	28
6	COMISSIONAMENTO DAS INSTALAÇÕES	30
7	RECOMENDAÇÕES ADICIONAIS	31
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS	32



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

1 DADOS DA OBRA

OBRA: Área Esportiva do Campus Laranjeiras do Sul;

PROPRIETÁRIO: Universidade Federal da Fronteira Sul;

LOCAL DA OBRA: Rodovia BR 158, Km 405, Laranjeiras do Sul-PR;

ÁREA TOTAL DE INTERVENÇÃO: 2.488,85 m²;

TENSÃO SECUNDÁRIA: 220/127 V;

CARGA TOTAL: 32,2 kVA.

DEMANDA ESTIMADA: 32,2 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 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão;
- 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;
- 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 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;

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 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 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;
- 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 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 -



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

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 Área Esportiva do Campus Laranjeiras do Sul-PR.

Este projeto foi elaborado atendendo às necessidades estabelecidas pelo campus Laranjeiras do Sul-PR, 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, 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, dutos e circuitos terminais localizados na área de sanitários, além do projeto de iluminação externa e do campo de futebol.

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 01/02 – Implantação, instalações elétricas internas, iluminação externa e do campo de futebol, diagrama unifilar, quadro de cargas, simbologia e notas;
 - ELE 02/02 – 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 embutidos, exceto na parte externa dos sanitários, onde deverá ser utilizado perfilado com eletrodutos de PVC 1" aparentes conforme planta baixa da prancha ELE-01/02.

Os eletrodutos utilizados nessa instalação são do tipo corrugado flexível ou rígido de PVC, 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.



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

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) ou conforme indicado em planta. 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 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.



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

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.

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.



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

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 quando houver os dois níveis de tensão. 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 e 3 seções, simples, sendo que a identificação das luminárias acionadas por interruptor é feita utilizando-se 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 Quadros Elétricos

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

4.7.1 Quadros elétricos para distribuição

O sistema elétrico da Área Esportiva do Campus Laranjeiras do Sul conta com apenas um quadro de distribuição e proteção e que é utilizado para permitir a alimentação da edificação a partir da rede de distribuição do campus, bem como a proteção adequada dos respectivos circuitos. Tal quadro somente pode ser operado por pessoal BA4 ou BA5.

O quadro de distribuição deverá ser construído em chapas de aço bitolas 14 e 16 MSG, com porta frontal vedada, resistente a instalação ao tempo, pintura eletrostática epóxi em pó RAL 7032, cor cinza, a placa de montagem com pintura eletrostática epóxi em pó RAL 2000, cor laranja segurança. O quadro deverá possuir fecho do tipo Cremona escamoteável e chave “Yale”.

O quadro deve ter a identificação através de etiqueta adesiva 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



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

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*;
- 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



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

operativa, ou permitir o acoplamento de um dispositivo com essa finalidade. Deverá possuir indicação de posição: Verde – “D” desligado e Vermelho – “L” ligado.

4.8 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 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.

4.8.1 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



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

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.

4.8.2 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.

4.8.3 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.

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



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

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.

4.8.4 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) - Poliolefinico termoplástico não halogenado.

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

4.9 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. No local onde o circuito alimentador adentra na edificação

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

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



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

foi previsto o quadro QD-G. Nesse quadro são instalados os DPS Classe I+II, fusíveis de proteção e o Barramento de Equipotencialização Principal (BEP).

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, $U_p \leq 2,5$ 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, $U_p \leq 1,5$ kV.

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.

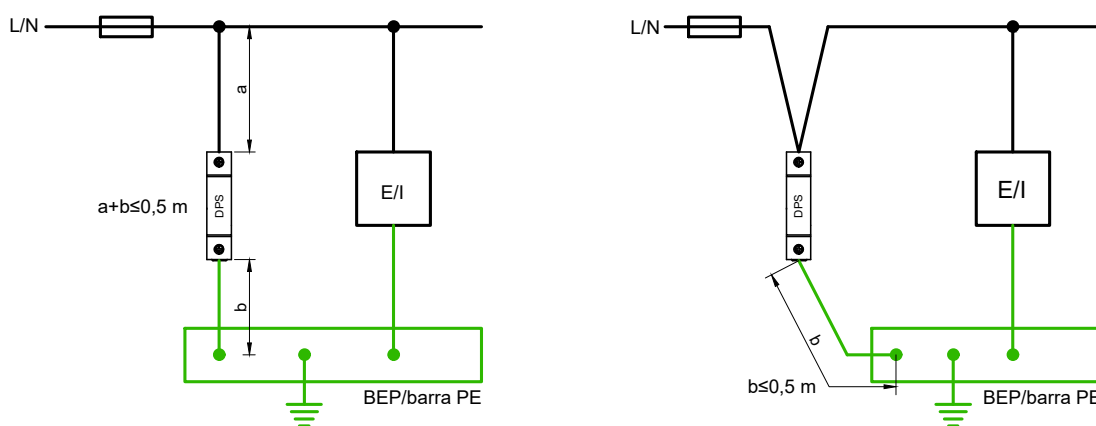


Figura 4.1: Comprimento máximo dos cabos na ligação dos DPS.

4.10 Disjuntores

Para o quadro 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 dis-



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

tribuição 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 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.



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

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.

4.11 Dispositivos Diferenciais Residuais

O dispositivo DR (Diferencial Residual) deverá ser conforme à norma: NBR NM 61008-

1. O DR deve ser identificado no quadro em que está instalado por meio de fita adesiva. Marcar o número do circuito e a sua descrição.

O dispositivo diferencial residual previsto neste projeto deve ser de alta sensibilidade, ou seja, atuação com corrente residual menor ou igual a 30 mA.

4.11.1 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



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

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.

4.11.2 *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.

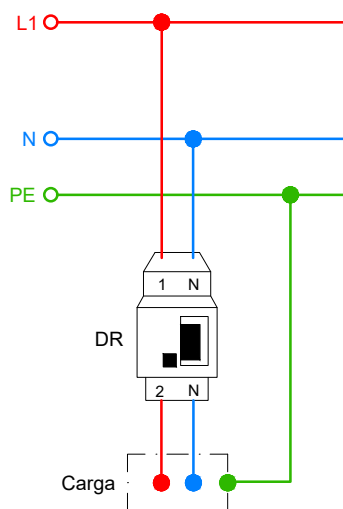


Figura 4.2: Esquema de ligação do DR em um circuito monofásico.



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

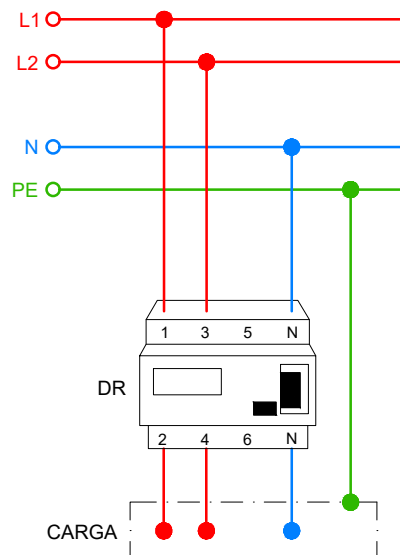


Figura 4.3: Esquema de ligação do DR em circuito bifásico com neutro.

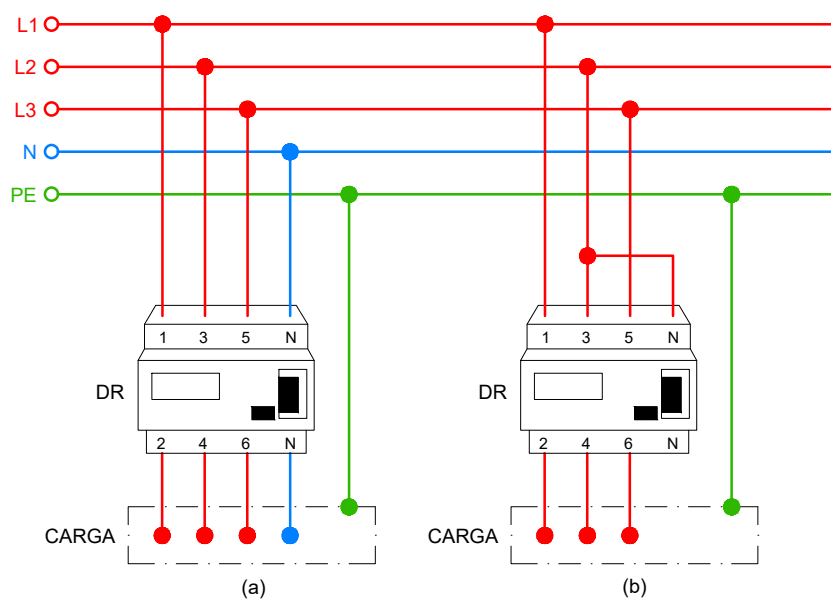


Figura 4.4: Esquema de ligação do DR em circuitos trifásicos (a) com neutro e (b) sem neutro.

4.12 Proteção Contra Choques Elétricos

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

- Partes vivas perigosas não devem ser acessíveis;



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

- 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.

4.13 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



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

- 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.

4.14 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 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.

4.15 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 multiaterrado 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. No quadro elétrico principal das edificações os condutores neutro e PE passam a ser completamente distintos. A Figura 4.5 ilustra o esquema de aterramento proposto, sendo globalmente um esquema



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

TN-C-S.

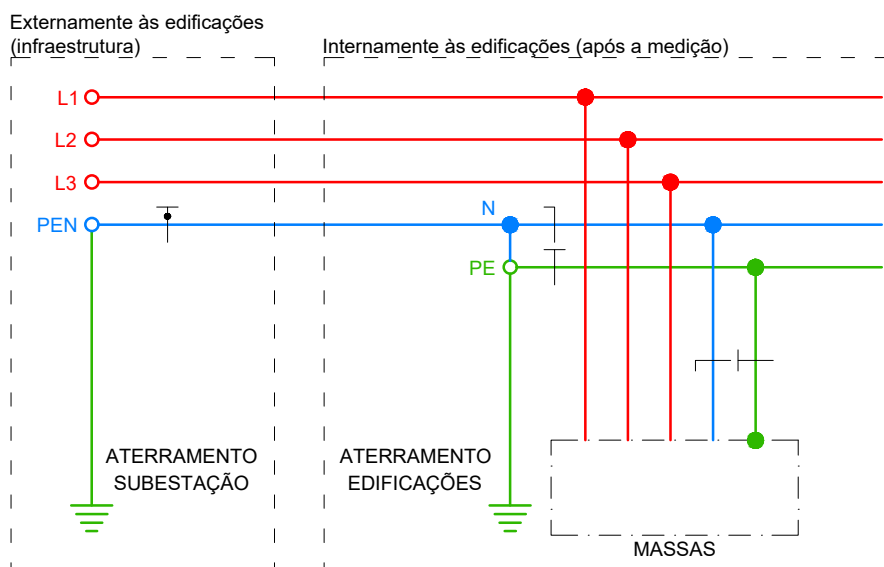


Figura 4.5: Esquema de aterramento global TN-C-S.

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.

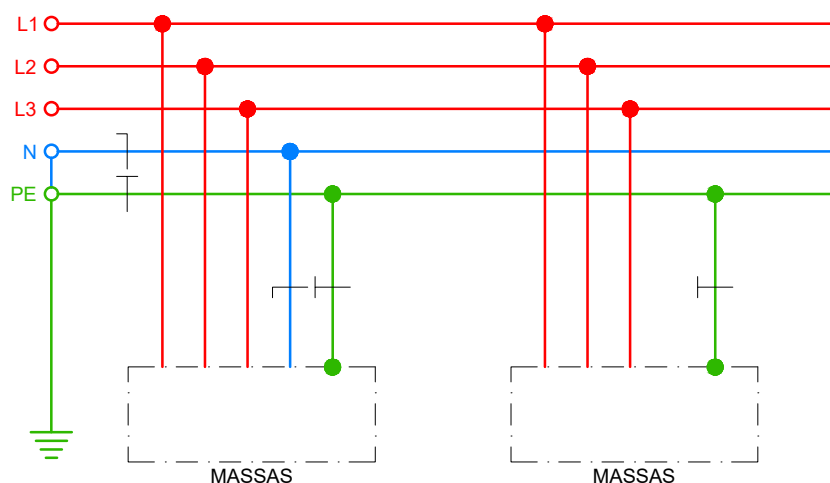


Figura 4.6: Esquema de aterramento utilizado internamente às edificações.

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.

4.16 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:

$$\Delta V_{\%} = \frac{\Delta V_{pu} \cdot c \cdot I \cdot 100}{V} \quad (4.1)$$

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

4.17 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 monopolares 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: 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.

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

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 quando possível.

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 do campo de futebol foi projetada de acordo com a NBR ISO/CIE 8995-1, para garantir que os níveis mínimos da Tabela 5.1 sejam atingidos. Para auxiliar no projeto foi utilizado o Software DIALux EVO.

Tabela 5.1: Iluminância por local.

LOCAL	ILUMINÂNCIA (Lux)
Campo de Futebol	300

O acionamento de iluminação será por meio de interruptores ou programador horário, 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. Também, recomenda-se fazer uma verificação final, utilizando instrumento de medição apropriado e calibrado, seguindo as metodologias normatizadas.



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

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;
- 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 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;



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

- 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;
- 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).

Os refletores para iluminação do campo de futebol também devem ser de tecnologia LED e com as seguintes características mínimas:

- Eficácia luminosa igual ou superior a 170 lm/W;
- Fluxo luminoso efetivo mínimo: 51.000 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 / 60.000 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 90 V – 260 V, 60 Hz;
- Fator de potência $> 0,98$;
- Distorção harmônica total de corrente $< 10\%$;
- Grau de proteção: IP68;
- Sistema para fixação em postes;
- 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).



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

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 iluminação. 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 irregularidades 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.



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

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, 19 de novembro de 2025.

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 E DE CALCULO
ELETRICO/2025 - DAADM (10.55.01)**

(Nº do Documento: 60)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 21/11/2025 10:50)

SILVIO ANTONIO TESTON

ENGENHEIRO-AREA

DPCE (10.55.03)

Matrícula: ###624#5

Visualize o documento original em <https://sipac.uffs.edu.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: **60**
, ano: **2025**, tipo: **MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES**, data de emissão: **20/11/2025** e o código
de verificação: **af287c2e62**



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

PROJETO HIDROSSANITÁRIO

ÁREA ESPORTIVA DO CAMPUS LARANJEIRAS DO SUL

OBRA:

CENTRO DE ACOLHIMENTO.

LOCALIZAÇÃO: Campus UFFS Laranjeiras do Sul - PR

Rodovia BR 158, km 405. CEP 85319-899

Responsável técnico: **Eng. Sanit. Ademir Tancini**

CREA/SC: 113590-2



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Índice

1 OBJETIVO.....	3
2 NORMAS DE REFERÊNCIAS.....	3
3 INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS.....	3
4 SISTEMA HIDRÁULICO.....	4
4.1 Sistema de abastecimento de água potável.....	4
4.2 Sistema de esgotamento sanitário.....	5
4.3 Sistema de tratamento e disposição final do efluente tratado.....	5
4.4 Sistema microdrenagem.....	6



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

1 OBJETIVO

Este memorial descritivo apresenta os aspectos considerados no desenvolvimento do Projeto Hidrossanitário na obra da ÁREA ESPORTIVA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL, CAMPUS LARANJEIRAS DO SUL – PR, bem como fornece as especificações técnicas dos materiais a serem empregados e expõe os procedimentos técnicos necessários para a correta instalação do sistema.

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 a fim de esclarecer qualquer dúvida oriunda do projeto.

AS INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS (ÁGUA, ESGOTO, DRENAGEM E SISTEMA DE TRATAMENTO SANITÁRIO) DEVERÃO OBRIGATORIAMENTE SEREM EXECUTADAS SEGUINDO AS NORMAS DE REFERÊNCIAS APLICÁVEIS (CITADAS OU NÃO NESSE DOCUMENTO).

2 NORMAS DE REFERÊNCIAS

- a) ABNT NBR 17076:2024 Versão Corrigida:2025: Projeto de sistema de tratamento de esgoto de menor porte - Requisitos;
- b) ABNT NBR 5626:2020: Sistemas prediais de água fria e água quente - Projeto, execução, operação e manutenção;
- c) ABNT NBR 8160:1999: Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução;
- d) ABNT NBR 10844:1989: Instalações prediais de águas pluviais - Procedimento;
- e) Normas e orientações do fabricante e das demais normas associadas e complementares;
- f) Demais Legislações aplicáveis: Federal, Estadual e Municipal.

3 INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS

O projeto das instalações hidrossanitárias obedece às premissas das Normas Técnicas da ABNT e na falta destas às técnicas consagradas publicadas em livros especializados do setor.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

O presente memorial tem por objetivo especificar os detalhes do projeto Hidrossanitário da Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus UFFS Passo Fundo.

O projeto Hidrossanitário tem como principal objetivo fornecer um sistema técnico eficiente visando uma perfeita execução dos serviços, através de materiais cuidadosamente selecionados, em função de se garantir um mínimo custo com uma máxima eficiência. Pretende ainda fornecer a máxima facilidade possível de manutenção deste sistema.

4 SISTEMA HIDRÁULICO

4.1 Sistema de abastecimento de água potável

O Abastecimento de água potável na edificação será através de ligação na rede geral do campus conforme indicado no projeto e consulta ao fiscal da obra.

A rede abastecerá diretamente os pontos de consumo. Na entrada da edificação deverá ser instalado hidrômetro de medição para controle interno do consumo de água potável.

Deverão ser usados tubos e conexões de PVC rígido soldável de qualidade comprovada, instalados de conformidade com as orientações do fabricante e exigências do contratante quanto à montagem de juntas, acessórios, equipamentos e aparelhos sanitários. Toda e qualquer dúvida deverá ser perguntada ao fiscal da obra a fim de evitar retrabalho.

4.2 Sistema de esgotamento sanitário

Conjunto de tubulações, equipamentos e dispositivos, destinado ao rápido escoamento dos despejos até o seu tratamento e lançamento adequado conforme indicação no projeto.

As instalações e respectivos testes das tubulações deverão ser executados de acordo com as normas técnicas da ABNT e das Concessionárias Locais. Deverão ser tomadas precauções para dificultar a ocorrência de futuros entupimentos em razão de má utilização do sistema, especialmente quanto a previsão de dispositivos que permitam o acesso e inspeção à instalação.

Para tubulações subterrâneas a altura mínima de recobrimento (livre) deverá ser de 50 cm sob leito de vias trafegáveis e 40 cm nos demais casos; a tubulação deverá ser apoiada em toda sua extensão em fundo de vala regular, nivelada e na ausência de materiais rígidos (pedras) que possam comprometer a integridade da tubulação e seguir a declividade indicada.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Somente poderá ser permitida a instalação de tubulações que atravessem elementos estruturais, quando previstas e detalhadas em projetos executivos de estrutura.

Todas as extremidades das tubulações devem ser protegidas e vedadas durante a construção, até a instalação definitiva dos aparelhos e/ou equipamentos.

As caixas de inspeção serão executadas conforme indicação em projeto, com acabamento alisado, obedecendo às seguintes prescrições: O fundo será em concreto, devendo ser moldada uma canaleta (com diâmetro equivalente ao tubo de saída, fazendo a concordância dos fluxos de entrada e saída, a fim de evitar deposição de detritos. A face superior da tampa deverá estar exatamente no nível do piso acabado.

4.3 Sistema de tratamento e disposição final do efluente tratado

O sistema de tratamento será composto por um Biofiltro e um Biorreator, seguido de vala de infiltração. O sistema de tratamento será com capacidade de tratamento para até 2,5 m³/dia de efluente doméstico, que posteriormente segue para uma caixa de distribuição. A instalação do sistema de tratamento (biofiltro e biorreator) deverá ser conforme indicação do fabricante.

O efluente será encaminhado para vala de infiltração da seguinte maneira: o sistema de infiltração será em composto de duas valas, cada uma com dimensões adequadas (indicada no projeto). A caixa de distribuição deverá conter dispositivo que permita encaminhar o efluente individualmente para cada vala, sendo necessário realizar manobra para troca de vala a cada 6 meses. Ou seja, apenas uma vala receberá o efluente até que 6 meses depois seja manobrado para a próxima vala. Ao final do ciclo retorna para a vala número 1 e assim sucessivamente.

O método construtivo da vala deverá seguir rigorosamente a ABNT NBR 17076:2024 Versão Corrigida:2025: Projeto de sistema de tratamento de esgoto de menor porte – Requisitos. Esta Norma especifica os requisitos para sistema de tratamento de esgoto com vazão diária de esgoto até 12 000 L/dia e carga orgânica total até 3,80 kgDBO/dia em área não atendida por sistema de esgotamento sanitário.

4.4 Sistema microdrenagem

Para o sistema de drenagem superficial do campus em questão foram previstos dispositivos de captação, condução e lançamento. Quando possível, de acordo com os cálculos da verificação de capacidade, a drenagem será do tipo escoamento superficial. O material de



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

rejuntamento a ser empregado será argamassa de cimento e areia, no traço de 1:3, com preparo manual e o fundo da vala deverá estar devidamente conformado e regularizado.



As valas serão escavadas sem a utilização de escoramento em material de 1ª categoria utilizando escavadeira hidráulica, não haverá esgotamento de águas subterrâneas, a escavação será executada conforme projeto e notas de serviço a serem fornecidas pela fiscalização. O material escavado será depositado ao lado da vala, para ser utilizado no reaterro.

As bocas de lobo, as caixas de visita e as saídas deverão obedecer às indicações do projeto e orçamento. As escavações deverão ser feitas de modo a permitir a instalação dos dispositivos previstos, adotando-se uma sobrelargura conveniente nas cavas de assentamento. Concluída a escavação e preparada a superfície do fundo será feita a compactação para fundação da boca de lobo. A execução seguirá as especificações do ÁLBUM DE PROJETOS - TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM do DNIT.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Chapecó, 17 de novembro de 2025.

Ademir Tancini

ENG. SANIT. CREA SC 113590-2



**MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES Nº MEMORIAL DESCRITIVO HIDROSSANITARIO
/2025 - DAADM (10.55.01)
(Nº do Documento: 61)**

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 20/11/2025 17:44)

ADEMIR TANCINI

ENGENHEIRO-AREA

DPCE (10.55.03)

Matrícula: ###404#8

Visualize o documento original em <https://sipac.ufff.edu.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: **61**
, ano: **2025**, tipo: **MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES**, data de emissão: **20/11/2025** e o código
de verificação: **dee70a8849**



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

Bloco C, Sala 411

Rodovia SC 484, km 02, Fronteira Sul, Chapecó-SC

Contatos: (49) 2049-3115 / 3750 - seobras@uffrs.edu.br

MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES:
PROJETO ESTRUTURAL METÁLICO

OBRA:

ÁREA ESPORTIVA – COBERTURA METÁLICA SANITÁRIOS

ÁREA TOTAL ESTIMADA COBERTURA METÁLICA: **53,42 m²**

PESO TOTAL ESTIMADO ESTRUTURA METÁLICA: **546,54 kg**

LOCALIZAÇÃO: **UFFS Campus Laranjeiras do Sul**

Rodovia BR 158, km 405, Laranjeiras do Sul, PR.

Responsável técnico: **Eng. Civ. Fabrício Balestrin**
CREA/SC 108703-1

SUMÁRIO

1 DESCRIÇÃO.....	3
2 SERVIÇOS INICIAIS.....	3
3 PROJETO BÁSICO DE ESTRUTURAS METÁLICAS.....	3
3.1 NÍVEL DE REFERÊNCIA E DIMENSÕES DO PROJETO BÁSICO.....	3
4 PROJETO EXECUTIVO DE ESTRUTURAS METÁLICAS.....	4
4.1 GENERALIDADES.....	4
4.2 DESENHOS DE PROJETO.....	4
4.3 ELABORAÇÃO E FORNECIMENTO DOS DESENHOS DE PROJETO.....	5
4.4 DETALHES COMPLEMENTARES DO PROJETO.....	6
4.5 ALTERAÇÃO DE DIRETRIZES DO PROJETO.....	6
4.6 DIMENSÕES E MEDIDAS.....	6
4.6.1 Unidade de medida.....	7
5 MATERIAIS UTILIZADOS.....	7
6 CONTROLE DE QUALIDADE.....	7
7 FABRICAÇÃO.....	8
8 PINTURA E ACABAMENTO.....	8
9 ESTOCAGEM.....	9
10 TELHAS.....	9
11 ELEMENTOS DE ACABAMENTO E VEDAÇÃO, CALHAS E RUFOS.....	9
12 ORIENTAÇÕES SOLDAGEM ESTRUTURA METÁLICA.....	9
13 LIMPEZA FINAL DA OBRA.....	10

1 DESCRIÇÃO

Cobertura em uma água, destinada a edificação denominada Sanitários, composta por estrutura metálica executada por perfis “U” enrijecidos duplos formando tubo, apoiada sobre chumbadores metálicos fixados na região superior das vigas de concreto armado.

O cobrimento é constituído por telhas metálicas termoacústicas tipo sanduíche modelo bandeja forro, possuindo elementos metálicos de vedação e acabamento.

2 SERVIÇOS INICIAIS

Inicialmente a equipe técnica de projetos da SEO/UFFS e de FISCALIZAÇÃO LOCAL da UFFS realizará reunião técnica envolvendo todos os profissionais autores e a CONTRATADA, responsável pela execução dos serviços previstos nas peças gráficas do projeto básico de estrutura metálica de cobertura da edificação dos Sanitários, buscando esclarecer técnicas previstas, materiais além de dúvidas sobre o planejamento das etapas dos serviços iniciais e de fabricação e montagem destas estruturas metálicas. Ainda, nesta reunião será abordado o procedimento para realização de pedidos de alterações de especificações e/ou técnicas, por parte da CONTRATADA, previstas no projeto básico de estrutura metálica de cobertura elaborado pela SEO/UFFS.

3 PROJETO BÁSICO DE ESTRUTURAS METÁLICAS

As diretrizes do projeto básico de estrutura metálica contemplam detalhamentos e especificações necessárias para cobrimento da edificação denominada Sanitários, pertencente a Área Esportiva.

3.1 NÍVEL DE REFERÊNCIA E DIMENSÕES DO PROJETO BÁSICO

Os valores dos níveis de referência e dimensões, informadas nas peças gráficas que complementam este memorial, foram obtidos através do projeto executivo arquitetônico e do projeto de estruturas de concreto armado da edificação a ser construída.

Portanto, é de responsabilidade da CONTRATADA ou SUBCONTRATADO, a verificação in loco de todas as informações apresentadas neste memorial e nas peças gráficas do projeto básico de estrutura metálica para cobertura da edificação dos Sanitários.

4 PROJETO EXECUTIVO DE ESTRUTURAS METÁLICAS

Atualmente não está previsto contratação de serviços para elaboração do Projeto Executivo de estrutura metálica. Entretanto, havendo necessidade de qualquer detalhamento complementar ao projeto básico de estrutura metálica para cobertura da edificação dos Sanitários, a CONTRATADA deverá solicitar formalmente o pedido a FISCALIZAÇÃO LOCAL da UFFS. Este pedido será encaminhado para análise e avaliação pela equipe técnica da SEO/UFFS. Em alternativa, a CONTRATADA poderá apresentar detalhamento complementar antes do início da obra e/ou do serviço, obedecendo rigorosamente todas as dimensões e/ou níveis previstos no projeto básico e conferido in loco. Por fim, a elaboração de qualquer detalhamento complementar, por parte da CONTRATADA, deverá ser realizado observando e atendendo todas as orientações contidas nesta seção do presente memorial.

4.1 GENERALIDADES

Entende-se por projeto o conjunto de especificações, cálculos estruturais, desenhos de projeto, de fabricação e de montagem dos elementos de aço e demais itens associados às partes de concreto.

4.2 DESENHOS DE PROJETO

Os desenhos de projeto devem ser executados em escala adequada para o nível das informações desejadas. Devem conter todos os dados necessários para o detalhamento da estrutura, para a execução dos desenhos de fabricação e de montagem.

Os desenhos de projeto devem indicar quais as normas complementares que foram usadas e dar as especificações de todos os materiais estruturais empregados. Devem indicar também os dados relativos às ações adotadas e aos esforços solicitantes de cálculo a serem resistidos por barras e ligações, quando necessários para a preparação adequada dos desenhos de fabricação.

Nas ligações com parafusos de alta resistência, os desenhos de projeto devem indicar se o aperto será normal ou com protensão inicial e, neste último caso, se os parafusos trabalharem a cisalhamento, se a ligação é por atrito ou por contato.

As ligações soldadas devem ser caracterizadas por simbologia adequada que contenha informações completas para sua execução, de acordo com a AWS A2.4.

Deve ser apresentado nos desenhos de projeto ou memorial de cálculo o esquema de localização das ações decorrentes das cargas mais importantes que serão suportados pela estrutura, os valores dessas ações e, quando for o caso, os dados para a consideração de efeitos dinâmicos.

Quando o método construtivo for condicionante, tendo feito parte dos procedimentos do

cálculo estrutural, devem ser indicados os pontos de içamento previstos e os pesos das peças da estrutura, além de outras informações similares relevantes. Devem ser levados em conta coeficientes de impacto adequados ao tipo de equipamento que será utilizado na montagem. Além disso, devem ser indicadas as posições que serão ocupadas temporariamente por equipamentos principais ou auxiliares de montagem sobre a estrutura, incluindo posição de amarração de cabos ou espinas. Outras situações que possam afetar a segurança da estrutura devem também ser consideradas.

Nos casos onde os comprimentos das peças da estrutura possam ser influenciados por variações de temperatura durante a montagem, devem ser indicadas as faixas de variação consideradas.

Devem ser indicadas nos desenhos de projeto as contra-flechas de vigas, inclusive de vigas treliçadas.

4.3 ELABORAÇÃO E FORNECIMENTO DOS DESENHOS DE PROJETO

Poderá ocorrer a necessidade da elaboração e fornecimento de desenhos de projetos específicos a serem realizados **SOB DEMANDA** pela CONTRATADA, ou SUBCONTRATADO. Estes desenhos devem ser disponibilizados para a FISCALIZAÇÃO LOCAL da UFFS e equipe técnica de projetos da SEO/UFFS a fim de análise e avaliação, acompanhado de informações técnicas mínimas conforme descrito abaixo:

a) Todos os itens identificados, além de apresentar tabelas, através de planilhas, contendo informações sobre os itens: número e/ou código do item, descrição técnica, quantidade, especificação do material, peso individual/fator de conversão, peso total. Também deverá apresentar as dimensões dos itens de projeto.

b) Demais detalhes técnicos de elementos necessários a compatibilização entre os conjuntos de estruturas metálicas pertencentes ao projeto básico que sejam necessários o esclarecimento solicitados pelos analistas de projeto da SEO/UFFS.

c) Fornecer para a FISCALIZAÇÃO LOCAL da UFFS e analistas da SEO/UFFS todos os arquivos de desenho em formato DWG compatível com a versão 2010.

Por fim, a análise de desenhos complementares do projeto básico de estrutura metálica para cobertura da edificação dos Sanitários ocorrerá somente após a disponibilização, por parte da CONTRATADA, dos arquivos digitais de desenho em formato DWG. Os mesmos serão analisados pela FISCALIZAÇÃO LOCAL da UFFS e equipe técnica da SEO/UFFS e posteriormente será

emitido o parecer referente ao aceite ou recusa destes desenhos. Neste caso os analistas da SEO/UFFS poderão recusar o projeto executivo apresentado e solicitar correções que atendam as diretrizes ou compatibilizações estabelecidas no projeto básico de estrutura metálica de cobertura.

4.4 DETALHES COMPLEMENTARES DO PROJETO

Para garantir a execução segura, funcional e completa pode surgir a necessidade da elaboração de detalhes referentes a qualquer informação técnica ou de elementos que aprofundam o projeto básico de estrutura metálica para cobertura da edificação dos Sanitários. Neste caso deverá ser observado e seguido as orientações disponibilizadas na Seção 6 deste memorial.

Em caso de dúvidas referente a responsabilidade e/ou autoria desses detalhes, a CONTRATADA deverá entrar em contato com a FISCALIZAÇÃO LOCAL da UFFS e equipe técnica de projetos da SEO/UFFS.

4.5 ALTERAÇÃO DE DIRETRIZES DO PROJETO

Nenhuma alteração nas diretrizes do projeto básico fornecido pela SEO/UFFS, bem como nas especificações deste memorial, poderá ser feita sem autorização, por escrito, do responsável técnico pelo projeto da SEO/UFFS.

Havendo necessidade de alteração de diretrizes do projeto básico da UFFS por parte da CONTRATADA, ou SUBCONTRATADA, a mesma deverá manifestar solicitação e apresentá-la através de reunião técnica ou por outro meio formal junto à SEO/UFFS. O pedido de alteração realizado pela CONTRATADA deverá ser acompanhado de justificativa técnica que motive as alterações, complementado por peças gráficas, cálculos técnicos e/ou catálogos técnicos de fabricantes. As razões técnicas elencadas pela CONTRATADA, ou SUBCONTRATADA, serão analisadas pelos projetistas da SEO/UFFS. Neste caso a SEO/UFFS emitirá o parecer informando sobre o aceite ou rejeição das alterações solicitadas pela CONTRATADA.

Nos casos em que solicitações de alterações elaboradas pela CONTRATADA e que já haviam sido aprovadas/autorizadas pela equipe técnica da SEO/UFFS não poderão ser novamente alteradas, exceto a juízo da FISCALIZAÇÃO LOCAL da UFFS ou a pedido da equipe técnica da SEO/UFFS com autorização por escrito da mesma.

4.6 DIMENSÕES E MEDIDAS

As medidas registradas nas peças gráficas do projeto básico de estruturas metálicas ou descritas aqui deverão ser comprovadas no local, prevalecendo sempre às últimas.

Todas as dimensões e medidas deverão ser conferidas no local da obra, não cabendo à

cobrança de nenhum valor extraordinário por serviço devido a diferenças entre as medidas constantes em peças gráficas do projeto básico de estruturas metálicas e o existente.

4.6.1 Unidade de medida

A unidade de medida adotada nas peças gráficas que compõem o projeto básico de estruturas metálicas que complementa este memorial é milímetro (mm).

5 MATERIAIS UTILIZADOS

Todos os perfis laminados e em chapa dobrada serão em aço ASTM A-36.

Os chumbadores para a estrutura em concreto armado (leia-se parafusos para fixação) serão em aço ASTM A-36 ou em aço SAE 1020.

As chapas de ligação, quando houver, serão em aço ASTM A-36.

6 CONTROLE DE QUALIDADE

O fabricante da estrutura metálica deverá fornecer à fiscalização o certificado de garantia fornecido pela siderúrgica para cada remessa de material recebido.

A fiscalização se reserva o direito de exigir ensaios ou análises dos materiais em laboratório sempre que julgar necessário, independente daqueles que normalmente deverão ser realizados para o controle de qualidade que a obra requer, sendo por conta do fabricante os custos destes ensaios.

Os materiais só poderão ser utilizados após aprovação da fiscalização.

Materiais reprovados pela fiscalização deverão ser retirados do canteiro de obras dentro do prazo por ela estipulado.

Os serviços deverão ser executados por mão de obra especializada.

Os serviços não aceitos pela fiscalização deverão ser refeitos sem ônus.

O controle de qualidade dos serviços e materiais é de responsabilidade da empresa contratada.

O fabricante deverá permitir o acesso da fiscalização às suas instalações para acompanhamento dos procedimentos de execução.

O acompanhamento dos serviços pela fiscalização não exime a responsabilidade da empresa contratada pelos serviços.

7 FABRICAÇÃO

Não será permitido o corte a arco elétrico. As peças cortadas deverão ser acabadas, eliminando-se rebarbas, cantos vivos e outras irregularidades com a utilização de esmeril.

As soldas serão executadas por arco elétrico com a utilização de eletrodos de qualidade estrutural de acordo com as normas AWS-AS.1 ou AS.5 sendo:

-E70 XX para as soldas de topo e emendas

-E60 XX para as demais soldas

As superfícies das soldas deverão apresentar acabamento regular, sem porosidade, modeduras, trincas, crateras, escórias ou respingos.

Todas as soldas terão cordão contínuo.

Eventuais retoques deverão ser executados onde necessário para garantir estanqueidade no cordão.

As soldas que apresentarem dúvidas quanto a qualidade após exame visual serão examinadas com a utilização de líquido penetrante, ultrassom ou outro método solicitado pela fiscalização.

Os elementos da estrutura não poderão ser emendados exceto com autorização da fiscalização.

O fabricante deverá conferir o projeto quanto a cotas, níveis, quantidades, especificações e, em casos de omissões ou divergências comunicar a fiscalização, em tempo hábil, para providências.

8 PINTURA E ACABAMENTO

A pintura deverá ser executada com equipamentos adequados para o sistema bem como a utilização de medidor de filme úmido e seco e higrômetro para controle da umidade.

Toda a aplicação se dará na área de fabricação em local e ambiente adequado. Eventuais retoques serão executados em galpões fechados na obra em condições adequadas.

Poderá ser fornecido para a fiscalização, no período de pintura, um corpo de prova diário para teste de aderência sendo este em chapa 1/8" com identificação de data, hora, espessura de filme úmido para cada demão, grau de rugosidade do jato, umidade relativa do ar no instante da execução da pintura e tipo de tinta aplicada.

Não poderá ser executada nenhuma pintura com umidade relativa do ar acima de 85%.

Grau mínimo de aderência: GR2, X2, Y2 (ABNT).

As áreas consideradas com adesão insuficiente deverão ser regateadas e pintadas. Nas

áreas onde for constante espessura menor que a estabelecida deverá ser aplicada uma demão adicional.

As tintas deverão ser aplicadas de acordo com as especificações do fabricante e para esclarecer dúvidas deve ser consultado o representante técnico do fabricante da tinta.

As frestas em peças sobrepostas deverão ser vedadas com solda ou massa de vedação e serem aprovadas pelo fabricante da tinta e pela fiscalização.

Fundo: Resina epóxi pigmentada com óxido de ferro.

Acabamento: Resina alquídica – espessura 120 microns.

9 ESTOCAGEM

As peças deverão ser armazenadas e protegidas de forma a evitar o acúmulo de água e o contato com o solo.

10 TELHAS

As telhas serão fixadas às terças através de parafusos autobrocante com arruela de vedação. Quando necessário deverá ser utilizada massa de vedação ou selante de poliuretano flexível e resistente a intempéries (PU 40).

11 ELEMENTOS DE ACABAMENTO E VEDAÇÃO, CALHAS E RUFOS

Os elementos de acabamento e vedação (arremate de topo / arremate lateral) serão em chapa de aço revestida por uma liga de alumínio, zinco e silício, comercialmente chamada de Aluzinc / galvalume. A espessura é de 0,50mm.

12 ORIENTAÇÕES SOLDAGEM ESTRUTURA METÁLICA

Todas as soldas deverão ser contínuas e nas dimensões especificadas no projeto, além de obedecer às normas AWS (E-6016, E-6018, E-7018), sendo executadas por mão de obra especializada de boa qualidade em todas as fases, assegurando assim uma perfeita montagem das estruturas.

Para a solda de oficina deverão ser observados os seguintes cuidados mínimos:

- a) Superfícies limpas de escórias, ferrugem, escamas, graxa, óleo de corte e outros materiais estranhos;
- b) Ter sob controle os esforços de contração;
- c) Usar gabaritos para pontear os conjuntos antes da solda completa, para minimizar distorções de posição relativa das diversas chapas de um nó;
- d) Em soldas que requeiram mais de um passe, limpar perfeitamente o passe anterior e verificar se não há porosidade ou qualquer outro defeito que possa ser encoberto pelo cordão seguinte;
- e) Não resfriar bruscamente as soldas;
- f) Todos os procedimentos de solda da estrutura deverão ser qualificados por inspetor de solda;
- g) Não apresentar respingos de solda nas peças.

13 LIMPEZA FINAL DA OBRA

A obra deverá ser entregue totalmente limpa, com o seu entorno isento de entulhos, sobras de elementos estruturais além de outros resíduos. Os descartes deverão obedecer a Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil elaborado pela CONTRATADA e/ou a Resolução 307/02 do CONAMA.

ATENÇÃO: Este memorial descritivo com especificações dos materiais de acabamento se completa com os desenhos das pranchas do projeto arquitetônico e projetos complementares e com a lista de quantidades e preços. Sempre conferir medidas na Obra.

No caso de dúvida entrar em contato com a Arquispace Projetos & Obras e/ou Secretaria Especial de Obras da UFFS.

Chapecó-SC, 10 de novembro de 2025.

Eng. Civ. Fabrício Balestrin
CREA/SC 108703-1



**MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES Nº MEMORIAL DESCRITIVO ESTRUTURAL
METÁLICO/2025 - DAADM (10.55.01)**

(Nº do Documento: 62)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 21/11/2025 08:37)

CLAUDIO LUIZ POMPERMAIER

ENGENHEIRO-AREA

DPA (10.55.04)

Matrícula: ###168#4

Visualize o documento original em <https://sipac.ufff.edu.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: **62**
, ano: **2025**, tipo: **MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES**, data de emissão: **20/11/2025** e o código
de verificação: **e993d4352b**