



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO
DIRETRIZES PARA PROJETOS EM BIM

1. INFORMAÇÕES GERAIS

O presente documento tem por objetivo orientar a elaboração dos projetos para execução de obras de arquitetura e engenharia.

Os projetos deverão ser desenvolvidos em plataforma BIM (*Building Information Modeling*), seguindo as diretrizes estabelecidas neste documento e nos anexos ao Termo de Referência correspondentes às diretrizes projetuais de cada disciplina.

A utilização do BIM é importante pois garantirá melhor compatibilização dos projetos, maior confiabilidade nas informações, acurácia nos quantitativos e planejamento de obra mais próximo da realidade, além de garantir o monitoramento e controle da edificação no pós-obra, facilitando a manutenção corretiva e preventiva.

Além disso, a CONTRATADA deverá ter um gerente de projetos especialista BIM para garantir a integração das diferentes disciplinas, coordenar a equipe, proceder com reuniões de compatibilização, realizar a gestão da comunicação, troca de informações e documentação entre os envolvidos, além de facilitar o contato com a equipe de analistas da CONTRATANTE.

2. USOS BIM PRETENDIDOS

Os usos do BIM para esta contratação estão estabelecidos nos usos definidos pela Penn State University. É fundamental que a contratação seja direcionada para atender aos usos específicos que estão listados a seguir:

- Planejamento de fases
- Análise de implantação
- Estimativa de custos
- Planejamento
- Criação e concepção
- Simulação virtual 3D
- Compatibilização dos projetos
- Revisão dos projetos
- Análise de engenharias

CAFF - CENTRO ADMINISTRATIVO FERNANDO FERRARI
Av. Borges de Medeiros nº 1501 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre / RS





25220000020439



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

- Documentação do projeto em 2D
- Extração de quantitativos
- Orçamentação
- Análise de custos 5D
- Modelagem de Registro – As Built

3. ETAPAS E FASES

3.1 Etapas do processo

Todos os projetos seguirão as etapas e prazos dispostos no cronograma disponível no Termo de Referência, item 5.2, e **Anexo I – Cronograma de Projetos**, e cada etapa possui suas fases correspondentes, quais sejam:

1. Planejamento;
2. Concepção - fase de Estudo Preliminar;
3. Desenvolvimento – fase de Anteprojeto;
4. Aprovação - fases de Projeto Legal e Projeto Básico;
5. Detalhamento – fase de Projeto Executivo;
6. “As built”.

De maneira geral, as disciplinas seguirão as etapas listadas acima e servirá, **após avaliação de sua compatibilidade técnica e normativa pela CONTRATADA**, para o desenvolvimento das demais fases.

Caberá à CONTRATANTE a decisão sobre quaisquer modificações no projeto por necessidade de alteração das especificações para melhor adequação técnica aos objetivos da contratação, porém fica a cargo da CONTRATADA a execução das modificações necessárias.

Todas as etapas são sucessivas, devendo, ao final de cada uma, verificar a compatibilidade com a anterior e com as normas e legislações pertinentes. Ao final de cada etapa ocorrerá uma reunião de validação entre CONTRATADA e CONTRATANTE, em que a CONTRATADA apresentará os relatórios de clash executados e as soluções desenvolvidas.

A CONTRATANTE avaliará, dentro do prazo estabelecido no cronograma (atividades de validações), os produtos entregues para então o projeto seguir para a próxima etapa.

CAFF - CENTRO ADMINISTRATIVO FERNANDO FERRARI
Av. Borges de Medeiros nº 1501 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre / RS





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

3.2 Etapa de planejamento

Nesta primeira etapa, a CONTRATADA deverá apresentar o Plano de Execução BIM – PEB – seguindo o modelo padrão fornecido em anexo a este documento, após a emissão da Ordem de Início dos Serviços (OIS) pela CONTRATANTE.

Durante a elaboração do PEB devem ser consolidados os requisitos do programa de necessidades e de modelagem, o fluxograma do projeto, as responsabilidades, as datas dos marcos do projeto (etapas) e demais diretrizes listadas neste documento.

O PEB da CONTRATADA deverá ser aprovado pela CONTRATANTE antes do início da modelagem dos projetos.

Este documento poderá ser atualizado durante a elaboração dos projetos, sempre que necessário o ajuste de informações.

Como produto, a contratada deve entregar o arquivo em formato editável (.doc) e em formato pdf. No item 5.0 - Entregáveis - deste documento, há uma tabela contendo todos os formatos e prazos dos arquivos a serem produzidos, de acordo com suas respectivas etapas.

3.3 Etapa de concepção

Na fase de concepção, a contratada deverá apresentar o estudo preliminar (EP), conforme Anexo I – Cronograma de Projetos, a fim de viabilizar a proposta de arquitetura e definir o escopo de todo o projeto.

O estudo preliminar serve como base para o desenvolvimento posterior do projeto, fornecendo direcionamento para as etapas seguintes. Ele ajuda a garantir que o projeto atenda às necessidades do cliente, às restrições do local e aos requisitos regulamentares, ao mesmo tempo em que busca soluções inovadoras e criativas para os desafios específicos do projeto.

Nesta etapa é feita a avaliação das características do terreno onde o projeto será construído, incluindo topografia, vegetação, acesso, insolação e ventilação; estudo de normas e regulamentos que devem ser seguidos durante o desenvolvimento do projeto; esboços, diagramas conceituais e estudos gráficos para visualizar e comunicar ideias preliminares de projeto.

Nesta etapa, o modelo arquitetônico da área de intervenção deverá ter no mínimo ND (Nível de Detalhe Geométrico) 02 e NI (Nível de Informação) 01. As demais disciplinas

CAFF - CENTRO ADMINISTRATIVO FERNANDO FERRARI
Av. Borges de Medeiros nº 1501 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre / RS





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

poderão ter sua entrega em ND 01 ou ainda em forma de relatório, esquemas, croquis ou textos.

Os blocos da escola que não terão intervenção, podem ser modelados como massas.

Os estudos preliminares a serem apresentados correspondem às seguintes disciplinas:

- Movimentação de terras;
- Arquitetura;
- Canteiro de obras;
- Acessibilidade;
- Estrutural;
- Hidrossanitário;
- Elétrico;
- PPCI.

3.4 Etapa de desenvolvimento

Após a validação da etapa anterior pela CONTRATANTE, a CONTRATADA iniciará a etapa de desenvolvimento, em que serão elaborados todos os anteprojetos necessários à execução da obra.

O Anteprojeto (AP) pode ser entendido como o aprofundamento das soluções apresentadas e discutidas no Estudo Preliminar em que se detalham todas as plantas e elementos necessários ao perfeito entendimento do projeto. O projeto resultante deve ter solucionado todas as suas interfaces, **possibilitando a avaliação dos custos, métodos construtivos e prazos de execução.**

O Nível de Detalhe Geométrico (ND) a ser fornecido é ND=03 e o NI=02. No ND 03, a volumetria é bem definida e possui dimensões precisas. Há definição de elementos finais em termos de quantidade, tamanho, forma, localização e orientação, com visão da construção e da identificação das interfaces entre as especialidades. Há consolidação clara de todos os ambientes, articulações e demais elementos da escola, com as definições necessárias para o intercâmbio entre todos envolvidos no processo.

No NI 02, as informações são inseridas para fins de orçamentação, por isso deve constar a correta descrição dos materiais e informações mais detalhadas.

Os elementos técnicos a serem entregues nessa etapa são pranchas em formato PDF

CAFF - CENTRO ADMINISTRATIVO FERNANDO FERRARI
Av. Borges de Medeiros nº 1501 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre / RS





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

e os arquivos editáveis em formato nativo, dwg, IFC. Além disso, as diretrizes projetuais de cada disciplina também devem ser seguidas.

O modelo federado também deverá ser apresentado, em formato .rvt ou .nwd, com arquivos vinculados de todas as disciplinas, juntamente com o relatório de clashes identificados e soluções adotadas para correções.

3.5 Etapa de Aprovação

Após a validação dos anteprojetos, a CONTRATADA deve seguir com a elaboração do Projeto Legal (PL) e providenciar a aprovação deste junto aos órgãos competentes.

Segundo a NBR 13.532/1995, o Projeto Legal constitui de informações necessárias e suficientes ao atendimento das exigências legais para os procedimentos de análise e de aprovação do projeto legal e da construção.

Apesar da NBR citada acima destacar o projeto legal somente na disciplina de arquitetura, é importante observar que há a necessidade de se estender esta fase às disciplinas de engenharia, que apresentam a obrigatoriedade de aprovação nos órgãos competentes.

Desta forma, o Projeto Legal é a formatação do Anteprojeto às exigências dos órgãos específicos quanto à apresentação e representação gráfica.

Caso a CONTRATADA apresente qualquer solução que destoe da exigência da legislação, deverá, imediatamente, adequar o projeto ao que é exigido, sem quaisquer custos adicionais, mesmo que já tenha havido o aceite do projeto pela CONTRATANTE.

A CONTRATADA deverá apresentar os protocolos dos órgãos em que há a necessidade de aprovação, conforme prazo estabelecido no cronograma.

Após a aprovação de todos os projetos, a CONTRATADA deverá fazer a entrega do Projeto Básico (PB), ainda na etapa de aprovação.

Conforme define a Lei 14.133/2021, Projeto Básico é o conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado, para definir e dimensionar a obra ou serviço, ou complexo de obras ou serviços objeto da licitação.

Deve estabelecer com precisão, através de seus elementos constitutivos, todas as características, dimensões, especificações, quantidades de serviços e de materiais, os custos e o prazo necessários à execução da obra, evitando assim, alterações e adequações durante a elaboração do projeto executivo ou durante a realização das obras.

CAFF - CENTRO ADMINISTRATIVO FERNANDO FERRARI
Av. Borges de Medeiros nº 1501 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre / RS





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

Assim, será entregue todas as peças técnicas com os carimbos de aprovações dos órgãos, memoriais descritivos, Estrutura Analítica de Projeto (EAP) da obra com os quantitativos extraídos dos modelos, memorial de cálculo dos quantitativos e cronograma físico-financeiro de execução da obra.

3.6 Etapa de Detalhamento

O Projeto Executivo (PE) é uma complementação de forma mais detalhada, do projeto básico. Nesta etapa, são produzidos os documentos necessários à melhor compreensão dos elementos do projeto para sua execução.

Neste documento, devem constar todas as informações pertinentes à caracterização de equipamentos, peças e sistemas de instalação de forma a garantir seu perfeito funcionamento, e demais informações dos elementos da obra que se façam necessários.

Portanto, não se trata de novo projeto ou nova concepção, mas sim, de detalhamento das soluções concebidas no projeto básico que já não foram detalhadas anteriormente.

O nível de informação requerido para os elementos a serem construídos será, no mínimo, NI 03, correspondente às informações necessárias para o planejamento da obra. Já para os elementos existentes, que serão mantidos ou demolidos, poderá ser adotado o nível mínimo de informação NI 01.

O nível de detalhe para elementos a construir deve ser ND=04 e NI=03. Nesta fase, a modelagem deverá ser desenvolvida com foco na montagem e execução, apresentando dimensões precisas e detalhes construtivos. O objetivo é fornecer um conjunto de informações que permita a correta caracterização e execução da obra. Para os elementos existentes a serem mantidos ou demolidos, o nível de informação poderá ser NI 01.

Para certas ampliações e detalhamentos, poderá ser aceito ND01, representação gráfica bidimensional. Todas essas informações deverão estar explicitamente documentadas no Plano de Execução BIM.

Nessa fase também deve ser entregue o modelo federado finalizado e os relatórios de clashes.

3.7 Etapa “as built”

“As built” ou Projeto “Como Construído” é o conjunto de informações elaboradas na fase de supervisão e fiscalização das obras com o objetivo de registrar as condições físicas

CAFF - CENTRO ADMINISTRATIVO FERNANDO FERRARI
Av. Borges de Medeiros nº 1501 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre / RS





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

e econômicas da execução do empreendimento, fornecendo elementos considerados relevantes para subsidiarem futuras intervenções na obra, como: reformas, ampliação e/ou restauração.

Ao término da produção e após a entrega da obra, o Projeto 'AS BUILT' deve representar fielmente o objeto construído, com registros das alterações verificadas durante a execução.

O 'AS BUILT' é executado a partir do projeto executivo, incluindo os ajustes necessários quando da execução da edificação, com ND=04 e NI=03.

A entrega final do As Built será condição para o Recebimento Definitivo da Obra.

3.8 Nível de detalhe (ND) e Nível de informação (NI)

De acordo com os usos BIM e os estágios de ciclo de vida de um projeto, são definidos os níveis de detalhe e de informação mínimos.

NÍVEL DE DETALHE (ND)

O ND define o nível de precisão geométrica em relação ao objeto real. Para fins de aplicação, adota-se a seguinte definição para o termo Nível de Detalhe (ND):

ND 01: Representação gráfica genérica bidimensional;

ND 02: Volumetrias genérica com dimensões não definidas;

ND 03: Volumetria definida com dimensões precisas;

ND 04: Volumetria a nível de detalhamento para fins de montagem e execução.

NÍVEL DE INFORMAÇÃO (NI)

O NI define o nível de informação mínimo. Para fins de aplicação, adota-se a seguinte definição para o termo Nível de Informação (NI):

NI 01: Informação necessária para elementos existentes e desenvolvimento de projeto em estudo preliminar;

NI 02: Informação necessária para fins de orçamentação;

NI 03: Informação necessária para planejamento;

NI 04: Informação necessária para operação e manutenção.

Lista de referência de níveis de detalhe e informação mínimos referentes às etapas:

CAFF - CENTRO ADMINISTRATIVO FERNANDO FERRARI
Av. Borges de Medeiros nº 1501 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre / RS





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

Concepção - Estudo Preliminar – ND02, NI 01;

Desenvolvimento - Anteprojeto – ND03, NI 02;

Detalhamento – Executivo – ND04, NI 03.

Para certas ampliações e detalhamentos, poderá ser aceito ND01, representação gráfica bidimensional. Todas essas informações deverão estar explicitamente documentadas no Plano de Execução BIM.

Em caso de alteração do NI ou ND, deverá ser solicitada a aprovação da fiscalização administrativa antes da elaboração do PEB pós-contrato.

4.0 SOFTWARES

A CONTRATADA deve, preferencialmente, utilizar os softwares indicados, versão indicada:

- Projeto de Arquitetura: Autodesk Revit 2025;
- Projeto Estrutural: TQS/ Eberick/ Autodesk Revit 2025;
- Projeto de instalações Elétricas: QiBuilder /Autodesk Revit 2025;
- Projeto de instalações Hidrossanitárias: QiBuilder /Autodesk Revit 2025;
- Projeto de Proteção Contra Incêndio: QiBuilder /Autodesk Revit 2025;
- Compatibilização: Navisworks.
- Coordenação e Modelo Federado: Autodesk Revit 2025.

Caso não seja possível utilizar os softwares acima, os programas utilizados devem suportar o padrão de interoperabilidade IFC (Industry Foundation Classes). Além disso, o software deve possibilitar a criação de modelos 3D paramétricos e oferecer capacidade de armazenar e gerenciar informações dos elementos do projeto.

5.0 ENTREGÁVEIS

O coordenador ou gerente de projetos designado pela empresa CONTRATADA deverá elaborar o Plano de execução BIM (PEB) e apresentá-lo, após a contratação, à comissão técnica de fiscalização considerando os itens deste documento.

O processo de entrega e revisão dos projetos será realizado em Ambiente Comum de

CAFF - CENTRO ADMINISTRATIVO FERNANDO FERRARI
Av. Borges de Medeiros nº 1501 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre / RS





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

Dados (CDE) escolhido pela INTERVENIENTE, de acordo com as licenças que possui. Neste sentido, o CDE utilizado para o presente projeto será o Autodesk Construction Cloud (ACC) – Docs. A CONTRATADA deverá providenciar ao menos uma licença de acesso ao CDE, que deverá ser utilizada pelo coordenador ou gerente de projetos da CONTRATADA. Os arquivos deverão ser disponibilizados no CDE nos seguintes formatos:

- Modelo BIM: nativo e IFC nas versões 2x3 e 4, incluindo todas as bibliotecas de objetos utilizadas nos modelos;
- Desenhos 2D e Pranchas: PDF e DWG.
- Planilhas: XLS e PDF.
- Memoriais, Memórias de Cálculo, ARTs, RRTs, e documentos fiscais: .doc PDF.

6.0 UNIDADES DO PROJETO

As unidades de medida do projeto devem estar definidas no modelo no nível IfcProject (atributo UnitsInContext). Para o desenvolvimento dos projetos, a CONTRATADA deverá adotar as seguintes unidades de acordo com a disciplina de projeto:

- a. Unidade linear: de acordo com o projeto (mm, cm, m);
- b. Unidade de medida de área: metros quadrados (m²);
- c. Unidade de medida de volume: metros cúbicos (m³);
- d. Unidade de inclinação: percentual (%);
- e. Unidade de declividade: metro/metro (m/m);
- f. Unidade angular: graus decimais (xx°).

7.0 DEFINIÇÃO E GEORREFERENCIAMENTO DO ZERO DO PROJETO

Todas as disciplinas do projeto serão modeladas a partir de um único ponto de referência, tomando como ponto de partida a referência do projeto arquitetônico, em seus respectivos softwares nativos, para que, ao serem sobrepostas no arquivo federado, todos tenham a mesma localização espacial.

Deverá ser definido e utilizado durante todo o desenvolvimento do projeto uma origem comum – “zero” - do projeto com as coordenadas x,y,z. Essas coordenadas deverão ser georreferenciadas no sistema geodésico SAD69.

CAFF - CENTRO ADMINISTRATIVO FERNANDO FERRARI
Av. Borges de Medeiros nº 1501 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre / RS





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

8.0 GESTÃO DA COMUNICAÇÃO

O coordenador ou gerente da empresa CONTRATADA deverá definir com o INTERVENIENTE, após a assinatura do contrato, a melhor estratégia de comunicação no CDE e registrar no PEB a comunicação apropriada das situações, eventos, troca e registro de informações que ocorram ao longo do desenvolvimento do projeto, identificando o conteúdo, forma, emissor, responsável e demais peculiaridades pertinentes.

9.0 GESTÃO DOS DOCUMENTOS E MODELOS

A gestão dos entregáveis será realizada por coordenador ou gerente designado pela CONTRATADA em ambiente comum de dados (CDE). Entretanto, a CONTRATADA poderá utilizar gerenciador de arquivos ou CDE próprio para desenvolvimento das etapas de projeto, caso o considere mais adequado, o que não a exime de publicar os arquivos na plataforma oficial utilizada pela INTERVENIENTE, semanalmente e nos marcos de entregas pré-definidos.

O formato de versionamento e revisão dos arquivos deverá ser definido entre CONTRATADA e INTERVENIENTE e registrado no PEB.

9.1 Nomenclatura de modelos

A nomenclatura dos modelos deverá ser apresentada no BEP e deverá seguir preferencialmente a estrutura abaixo:

- SECRETARIA RESPONSÁVEL-DEMANDANTE-CIDADE-Nome do Projeto - DISCIPLINA (3 dígitos) -ETAPADEPROJETO (2-3 dígitos) -DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA
 - Ex¹: SOP-SEDUC-GRAVATAÍ- Breno Garcia-ARQ-EP-IMP

10.0 MODELAGEM

10.1 Recomendações gerais

CAFF - CENTRO ADMINISTRATIVO FERNANDO FERRARI
Av. Borges de Medeiros nº 1501 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre / RS





25220000020439



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

- A estrutura dos vínculos deve ser feita por blocos, setores ou pavimentos de modo que não gere arquivos muito pesados (tamanho em bites). Essa divisão dos vínculos deve ser apresentada em PEB.
- No desenvolvimento do projeto, para fins de representação, a escala adotada irá definir o nível de detalhamento da vista, sendo:
 - A. Até 1:100 – Nível de detalhe baixo;
 - B. De 1:100 a 1:75 – Nível de detalhe médio;
 - C. De 1:75 a 1:1 – Nível de detalhe alto.
- As anotações devem ser preferencialmente paramétricas; no entanto, informações não paramétricas serão aceitas desde que, em razão de limitação da ferramenta utilizada.
- Os componentes do projeto devem ser modelados e planejados para retirada de informações paramétricas e extração de quantidades.
- Não deve haver objetos duplicados ou sobrepostos.
- A operabilidade do modelo deve ser preservada. Cabe ao projetista avaliar o melhor objeto ou componente adequado ao desempenho do modelo.
- Os objetos devem constar na categoria de elemento correta. Contudo, na impossibilidade de categorização no arquivo nativo, deverá ser ajustado o parâmetro de importação do IFC para que neste formato os elementos possuam a classificação correta.
- Os templates dos softwares de modelagem devem ser compatíveis em todos as disciplinas na configuração de fases e níveis de projeto, quando utilizados o mesmo software.
- Em regra, os objetos não devem ser modelados no local ou em categoria de modelo genérico; no entanto, a CONTRATADA poderá submeter à aprovação da comissão técnica esta opção, desde que devidamente justificada.
- Os tipos de cada objeto não devem possuir o mesmo nome.
- Todos os objetos devem possuir nome com identificação de tipo e material correspondente.
- Utilizar o parâmetro “Type/Tipo” para informar de forma resumida nome do objeto, material e dimensões. Utiliza-se o seguinte padrão: SOP_Identificação_Dimensão

CAFF - CENTRO ADMINISTRATIVO FERNANDO FERRARI
Av. Borges de Medeiros nº 1501 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre / RS





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

- Utilizar o parâmetro “Type Mark/Marca de tipo” para códigos de elementos construtivos como portas e janelas.
- Utilizar o parâmetro “Descrição” para a descrição dos elementos construtivos.
- Deve ser considerado durante a modelagem que o modelo será usado para extração de quantitativos e extração de informações. A utilização de ferramentas de modelagem que não permitam a extração direta das quantidades estipuladas pelo orçamentista deverá ser objeto de correção pelo projetista responsável.
- As entregas dos modelos BIM em seu formato nativo devem conter não somente o modelo e seus elementos em si, mas todas as configurações (filtros de visualização, parâmetros, organização, nomenclaturas etc.), análises, objetos, pranchas, cortes, vistas 3D, elevações, anotações, planilhas, e demais documentações geradas para a consecução dos projetos realizadas pelos softwares.
- Paredes e elementos estruturais devem ser modelados por pavimento.
- Deverão ser elaborados modelos de coordenação e federados, para a correta condução das atividades de coordenação e compatibilização dos modelos provenientes dos trabalhos dos produtos em separado.

10.2 Parâmetros

Parâmetros globais e compartilhados devem ser enviados pelo Coordenador designado pela CONTRATADA para os responsáveis das disciplinas, com o passo-a-passo para a adição aos modelos, possibilitando a parametrização das informações e a extração de quantitativos no decorrer do trabalho.

10.3 Navegador de projetos, vistas de trabalho e vistas de documentação

Estes itens devem estar configurados de acordo com cada disciplina, além de relacionados às etapas de entrega previstas no cronograma e no PEB.

10.4 Tabelas

Os arquivos nativos devem conter todas as tabelas de elementos quantificáveis, considerando ambientes, acabamentos e todos os componentes.

CAFF - CENTRO ADMINISTRATIVO FERNANDO FERRARI
Av. Borges de Medeiros nº 1501 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre / RS





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

10.5 Pranchas

Os arquivos nativos devem conter as pranchas de documentação técnica com a mesma nomenclatura dos arquivos entregues em dwg e pdf.

11.0 COMPATIBILIZAÇÃO

A compatibilização é um papel que cabe a todos os envolvidos no desenvolvimento de um projeto em BIM. Uma vez que todos têm acesso ao modelo, todos poderão identificar interferências e conflitos, que podem estar em uma mesma disciplina ou entre disciplinas.

A CONTRATADA ficará responsável pela produção de relatórios de interferências e pela distribuição das necessidades de revisões entre sua equipe. O relatório de interferências é fundamental para a rastreabilidade da informação e das implicações dessas solicitações de modificações.

Deverá ser realizada a verificação no modelo a fim de garantir que nenhum elemento do modelo contenha dados incorretos e que todos contenham os dados mínimos necessários para aquele momento de desenvolvimento do modelo. Como checagem padrão, deve-se garantir que o modelo esteja de acordo com os padrões, critérios e dados básicos acordados entre CONTRATANTE e CONTRATADA.

A verificação de interferência nos projetos deve ocorrer continuamente entre as disciplinas. A periodicidade da apresentação à comissão de fiscalização das verificações entre modelos deverá ser realizada nas datas apresentadas no cronograma do projeto, durante a reunião de coordenação, ou previamente às datas entregas, em marcos estabelecidos no PEB.

Além das avaliações individuais de cada disciplina, a CONTRATADA deverá realizar a avaliação das disciplinas por intermédio de modelo federado.

Cabe à CONTRATADA identificar, analisar e julgar as questões que devem ser tratadas e levadas para as discussões em reuniões de coordenação com participação dos projetistas responsáveis e da comissão de fiscalização.

A comissão de fiscalização fará auditoria dos modelos através de apontamentos nos modelos por meio do CDE ou através de parecer técnico.

13.0 CONTROLE DE QUALIDADE

CAFF - CENTRO ADMINISTRATIVO FERNANDO FERRARI
Av. Borges de Medeiros nº 1501 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre / RS





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

O Coordenador designado pela CONTRATADA deverá verificar a qualidade dos modelos antes de publicá-los para auditoria da comissão técnica de fiscalização, através de:

- Verificação visual: Analisar a existência de componentes inseridos apenas de forma consciente e intencional nos modelos;
- Verificação gráfica: Analisar padrão de qualidade dos documentos 2D;
- Verificação de interferências: Identificar inconsistências espaciais e geométricas entre os modelos, utilizando um software de verificação de modelos que possua a funcionalidade de detecção de conflitos;
- Verificação de nomenclatura: Verificar se os objetos e os modelos possuem a nomenclatura adequada;
- Validação de elementos: Garantir que os elementos inseridos nos modelos possuam nível de detalhe e nível de informação de acordo com o PEB e demais documentos que compõem o edital de licitação.
- Verificação de Solução: Verificar se a solução apresentada é compatível com os parâmetros estabelecidos no termo de referência como "Obrigações de Resultado" (finalísticas), observadas as Condições de Contorno (requisitos mínimos para a orientação da elaboração dos projetos) necessárias para a definição da solução de projeto. Ainda, se a solução atende às normas e legislação vigentes.

14.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Estado do Rio Grande do Sul é proprietário de todos os modelos e arquivos criados ou utilizados pela CONTRATADA que sejam objeto desta contratação. Fica proibida a cedência de arquivos ou quaisquer informações a terceiros sem o consentimento formal da CONTRATANTE.

CAFF - CENTRO ADMINISTRATIVO FERNANDO FERRARI
Av. Borges de Medeiros nº 1501 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre / RS





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE PROJETO ARQUITETÔNICO EXECUTIVO

Este documento foi desenvolvido para orientar os responsáveis técnicos das empresas contratadas no desenvolvimento do PROJETO ARQUITETÔNICO EXECUTIVO para as escolas públicas do Estado do Rio Grande do Sul, em cada uma das etapas que o compõem, de acordo com o ANTEPROJETO elaborado pela SOP.

O Projeto será analisado pela Secretaria de Obras Públicas do Estado do Rio Grande do SUL (SOP) através do corpo técnico do seu Departamento de Projetos em Prédios da Educação (DPPE).

1. OBJETIVO

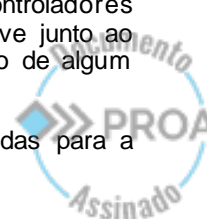
1.1. O estudo destas Diretrizes foi desenvolvido para orientar os responsáveis técnicos, no desenvolvimento do projeto arquitetônico de construção nova, a nível executivo, para as escolas públicas estaduais.

1.2. O principal objetivo destas diretrizes é propiciar uniformidade de conceitos, parâmetros e procedimentos, para que os projetos das edificações públicas tenham representação uniforme e sigam os padrões estabelecidos pelo DPPE.

2. DISPOSIÇÕES GERAIS

- Os trabalhos deverão, obrigatoriamente, ser executados de acordo com estas diretrizes e determinações elaboradas pelo DPPE da SOP.
- Os trabalhos deverão seguir o Termo de Referência e suas respectivas especificações técnicas;
- É tarefa da Contratada aprovar os projetos junto aos Órgãos controladores no cumprimento da legislação vigente, no município ou no Estado, inclusive junto ao Corpo de Bombeiros e demais órgãos. Caso não seja necessária a aprovação de algum projeto, a contratada deverá informar e apresentar a justificativa;
- É responsabilidade da Contratada realizar as alterações exigidas para a

CAFF - CENTRO ADMINISTRATIVO FERNANDO FERRARI
Av. Borges de Medeiros nº 1501 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre / RS





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

aprovação dos projetos. As impropriedades apontadas serão corrigidas pela Contratada sem custo adicional para o Contratante.

2.1. Deverão ser atendidos os seguintes Regulamentos, Normas e Legislações para a elaboração dos projetos:

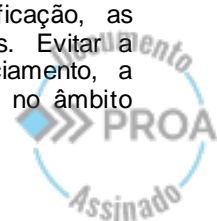
- a) Plano Diretor da Localidade;
- b) Código de Edificações do município em questão;
- c) Normas brasileiras incidentes e aplicáveis da ABNT;
- d) Legislação e códigos referentes aos concessionários dos serviços públicos relativos à obra em questão.
- e) Atendimento dos Pareceres do Conselho Estadual de Educação do RS.
- f) Legislação Federal e Estadual pertinentes ao atendimento do projeto.

2.2. O projeto executivo de arquitetura deverá ser composto por representação gráfica e descritiva em mídia digital. Este projeto deve ser acessível a todos os agentes envolvidos, desde o profissional ou empresa responsável pela obra ou serviço até o funcionário que executa um determinado serviço ou confecciona e instala um produto. Para garantir a eficiência e clareza na elaboração do projeto, é essencial que ele contenha informações extremamente precisas, de fácil compreensão e adequadamente legíveis. Isso é crucial para evitar enganos ou erros durante a execução. A falta de informações, tais como medidas, cotas, especificações e desenhos detalhados, pode dificultar a execução da obra, gerando divergências de interpretações e soluções mais onerosas.

2.3. Os projetos além de normativas e legislações pertinentes deverão, ainda, atender às orientações que seguem:

- Adotar o Manual de identidade visual SOP fornecido;
- Considerar e avaliar a área de influência imediata da edificação, as características topográficas locais e as redes de infraestrutura existentes. Evitar a derrubada de árvores e, quando necessária, a remoção, poda ou licenciamento, a Contratada deverá contatar o órgão responsável para autorização, seja no âmbito municipal, estadual ou federal;

CAFF - CENTRO ADMINISTRATIVO FERNANDO FERRARI
Av. Borges de Medeiros nº 1501 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre / RS





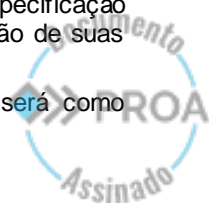
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

- Atender a permeabilidade do solo;
- Apresentar em projeto a hierarquização dos acessos evidenciando rotas acessíveis e articulações com paradas de ônibus e estacionamento;
- Permitir o acesso às dependências e equipamentos do prédio público sem barreiras arquitetônicas, possibilitando o deslocamento autônomo dos pedestres desde o passeio público até o bloco principal, e deste até os demais blocos, incluindo os espaços de convivência;
- O projeto não pode segregar qualquer indivíduo ou grupo de usuários, independente de suas habilidades e limitações, presando pelo desenho universal;
- Tanto no interior da edificação, quanto nas áreas abertas, deverão ser previstos mobiliários (balcões, sanitários, rotas, mesas e superfícies, vãos, etc.), mapas acessíveis de orientação instalados preferencialmente próximo ao acesso principal, placas de sinalização em braile, sinalização tátil e visual no piso, iluminação dos espaços de modo a preservar o contraste visual entre os diversos elementos construtivos, conforme orientações da NBR 9050 atualizada.
- Adotar solução construtiva racional, elegendo sistemas de modulação e padronização, tornando a escola visível à comunidade, com identidade visual seguindo padrão fornecido;
- Adotar soluções que ofereçam facilidades de operação e manutenção dos diversos componentes, bem como priorizar seleção de materiais e soluções com baixo custo e baixa necessidade de manutenção;
- Seguir as especificações de materiais (pisos, revestimentos, metais, acabamentos, etc) constantes no Manual de Identidade Visual SOP;
- Reservatórios de incêndio e para consumo deverão ser elevados, dimensionados de acordo com a demanda;
- Dar preferência aos materiais e técnicas de construção de baixo impacto ambiental, não só na sua produção, mas também ao longo da sua vida útil;
- Conforme a legislação vigente, em licitações públicas não são admitidas especificações de marcas comerciais. Será necessário, portanto, a perfeita especificação dos sistemas e materiais através dos desenhos, detalhes de projeto e descrição de suas características nos memoriais descritivos;
- Quando necessária a indicação de fabricantes, esta indicação será como padrão de referência similar ou equivalente;

CAFF - CENTRO ADMINISTRATIVO FERNANDO FERRARI
Av. Borges de Medeiros nº 1501 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre / RS





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

- Deverão ser previstas áreas de paisagismo compostas de pavimentação, recantos, elementos de mobiliário urbano, vegetação de cobertura, arbustiva e arbórea. As vegetações deverão ter porte adequado e características de fácil manutenção, localizadas adequadamente a fim de não interferir nas edificações do terreno. O mobiliário urbano deverá atender aos princípios do desenho universal, possibilitando acessibilidade, segurança e autonomia de uso;
- Quando for necessária a execução de terraplanagem, seguir diretrizes específicas;
- Deverá ser promovida a recuperação de áreas devastadas com a execução das obras.

3. APRESENTAÇÃO

Os serviços objeto do contrato serão apresentados em todas as etapas através de:

3.1. Peças gráficas: desenhos em pranchas padrões A1 e A2 (caso necessário A0) conforme as normas de representação gráfica da ABNT, apresentados em formatos “.dwg”, “.rvt”, “.lfc” e “.pdf”. Os documentos em “.pdf” assinados digitalmente devem ser inseridos no ambiente comum de dados a ser definido no Plano de Execução BIM.

3.2. Memoriais Descritivos: os memoriais são textos que esclarecem e complementam os projetos, contemplando todos os sistemas propostos, com a especificação dos materiais, equipamentos e serviços de forma a orientar a compra, a execução e o recebimento dos mesmos. Deverão ser executados no formato “.doc” e “.pdf”, sendo que os documentos em “.pdf” devem ser assinados digitalmente.

3.3. Os projetos serão apresentados através de desenhos, memoriais e planilhas que deverão conter, além do assunto específico, as identificações conforme selo padrão disponibilizado pela SOP. Todos os documentos devem ser inseridos no ambiente compartilhado de dados a ser definido no Plano de Execução BIM.

Deverão ser apresentados no mínimo os elementos técnicos relacionados abaixo:



CAFF - CENTRO ADMINISTRATIVO FERNANDO FERRARI
Av. Borges de Medeiros nº 1501 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre / RS



25220000020439



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

A - PLANTA DE SITUAÇÃO:

Representação da situação do terreno em relação à cidade e em relação ao quarteirão, escala 1/200, 1/100 ou 1/500 compatíveis com a ABNT.

Deverá conter:

- a) a posição do terreno no quarteirão,
- b) a definição dos arruamentos do contorno da quadra com as vias de acesso ao terreno,
- c) as dimensões do lote e sua área total (representar poligonais do terreno de acordo com o documento de propriedade e com a configuração existente, se divergente), indicando o número da matrícula;
- d) os recuos e alinhamentos;
- e) cota de amarração do terreno com a esquina mais próxima, utilizando como referência o alinhamento predial;
- f) numeração do prédio e dos vizinhos imediatos;
- g) o norte magnético.

B - PLANTA DE LOCALIZAÇÃO:

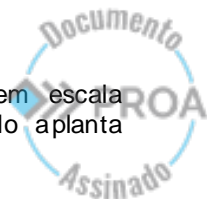
Esta planta identifica e localiza as edificações no terreno, incluindo a cabine para subestação transformadora, quando houver. Deverá conter:

- a) Perímetro do prédio (linha das paredes externas);
- b) Projeção da cobertura;
- c) Cotas gerais das edificações;
- d) Locação do prédio no terreno (distâncias entre as edificações no terreno a partir das paredes externas e até as divisas do lote);
- e) Marcação dos recuos obrigatórios, incluindo o alinhamento frontal;
- f) Rebaixos de meio fio.

Escalas indicadas: 1/500; 1/250; 1/200 (conforme dimensões do terreno/edificação).

C - PLANTA DE IMPLANTAÇÃO (com planilha de áreas):

Deve ser apresentada preferencialmente na escala 1/200 ou em escala compatível com a ABNT, conforme as dimensões do conjunto, representando a planta



CAFF - CENTRO ADMINISTRATIVO FERNANDO FERRARI
Av. Borges de Medeiros nº 1501 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre / RS



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

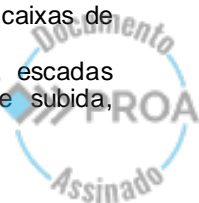
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

baixa das edificações com a amarração destas (dimensões e ângulos) no terreno. Deverão constar na planta de Implantação os seguintes elementos:

- a) Representação de ruas e passeios públicos junto ao terreno, incluindo seus elementos significativos, como: faixas de pedestres, rebaixamentos de guias, estacionamentos, pisos pavimentados e não pavimentados, além de mobiliários e equipamentos urbanos, como paradas de ônibus, bancos, postes, lixeiras, sinalizações, dentre outros;
- b) Cotas de nível do terreno, acessos, soleiras das edificações, pisos externos e passeios, compatibilizadas e com a referência de nível estabelecida no projeto. A referência de nível do projeto (R.N.=0) deverá ser determinada por um elemento fixo, preferencialmente, o ponto do acesso principal ou o ponto mais baixo do terreno;
- c) Identificação dos acessos, indicando aqueles de pedestres e veículos e sua hierarquia;
- d) Rebaixos de meio fio e dimensionamento do passeio público e seus acessos.
- e) Curvas de nível existentes, modificadas e projetadas;
- f) Planilha de áreas do lote (conforme documento de propriedade e do terreno efetivamente ocupado) e áreas construídas (cobertas e descobertas);
- g) Locação do(s) prédio(s) em relação ao terreno e representação de todos os elementos deste (incluindo seus equipamentos fixos), como estacionamentos, pátios, campos e quadras esportivas, parques infantis, pisos pavimentados e não pavimentados, canteiros, passarelas, dentre outros;
- h) Perímetro e área do terreno (apresentar poligonais cotadas conforme dimensões do documento de propriedade e do terreno existente) e de cada uma das edificações propostas;
- i) Ângulo do terreno ou triangulação;
- j) Orientação magnética;
- k) Entradas de água e energia e do destino da rede de esgotos;
- l) Sistema de drenagem de águas pluviais, informando a inclinação dos pisos;
- m) Locação de arrimos, muros, cercas, grades e portões, com dimensionamento e especificações;
- n) Locação de entrada de luz e água e redes públicas, postos e caixas de passagem de esgoto e de águas pluviais;
- o) Representação de passarelas, pátios, passeios, pisos inclinados, escadas e rampas externas com inclinação, indicação do sentido de subida, dimensionamento, amarrações e especificações de materiais;

CAFF - CENTRO ADMINISTRATIVO FERNANDO FERRARI
Av. Borges de Medeiros nº 1501 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre / RS





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

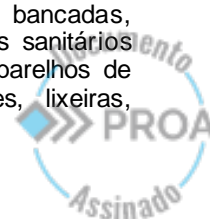
p) Indicação de cursos d'água, talvegues etc.

D - PLANTAS BAIXAS:

Serão apresentadas plantas baixas de arquitetura, acessibilidade, layout, paisagismo edemais pranchas necessárias ao perfeito entendimento do projeto de todos os prédios a serem executados, de todos os pavimentos em escala 1:50, 1:75 ou 1:100, devendo conter:

- a) Identificação dos ambientes internos e externos, com indicação da área (inclusive do pavimento), simbologia das especificações de acabamento (piso, parede e teto), área e pé direito de cada ambiente;
- b) Cotas de nível nos diversos ambientes, pisos externos, bem como passeios, relacionados à referência de nível (RN) e de acordo com as curvas de nível;
- c) Dimensões externas: medidas em série e totais;
- d) Dimensões internas: medidas internas dos cômodos; espessura das paredes e amarrações dos vãos;
- e) Codificação de todos os detalhes construtivos, tais como: portas, janelas e vãos, gradis, sacadas etc.
- f) Representação de rampas (largura, comprimento, inclinação, sentido da subida, material, revestimento), patamares, piso inclinado, escadas internas e de acesso (dimensões de base, altura, sentido da subida, quantidade de degraus com numerações), além de especificação de corrimãos e guarda-corpo, com suas devidas dimensões;
- g) Representação de soleiras, passeios e calçamentos, devidamente cotados e especificados;
- h) Área do pavimento;
- i) Indicação em convenção do tipo de piso, acabamentos de forro, paredes e rodapé de cada ambiente;
- j) Projeção de claraboia, caixa d'água, vazios, beirais, pavimentos superiores;
- k) Indicação de aparelhos sanitários, grelhas, ralos, canaletas, elementos de drenagem etc.;
- l) Localização dos pontos de gás;
- m) Indicações dos cortes e das fachadas;
- n) Layout de todos os mobiliários e equipamentos fixos, como bancadas, balcões de atendimento, bancos, mesas comunitárias, aparelhos sanitários (inclusive aqueles infantis), bebedouros, extintores, hidrantes, aparelhos de ar-condicionado, telefones públicos, quadros de aula, postes, lixeiras, sinalizações, dentre outros;

CAFF - CENTRO ADMINISTRATIVO FERNANDO FERRARI
Av. Borges de Medeiros nº 1501 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre / RS





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

- o) Layout de todos os mobiliários e equipamentos móveis dos diferentes ambientes da escola, como recepção, secretaria, salas de aula, de atendimento e de recursos multifuncional, laboratórios (informática, ciências etc), bibliotecas, auditórios, salas de ambiente cultural, refeitórios, trocadores e vestiários, pátios, dentre outros;

E - PLANTA DE COBERTURA:

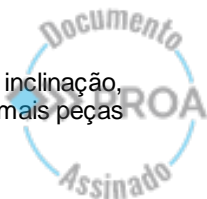
A Planta de Cobertura deverá abranger a totalidade do terreno e dos prédios, incluindo coberturas de passarelas, pórticos, subestação dentre outras. Deverá ser apresentada em escala 1:50, 1:75 ou 1:100 e incluir:

- a) Diagrama indicando o limite da edificação em linha tracejada;
- b) Limite da cobertura, em linha cheia, com o seu perímetro cotado;
- c) Dimensões dos beirais e platibandas;
- d) Sentido das declividades e ângulo de inclinação das águas do telhado;
- e) Representação de telhas, cumeeiras, lajes, claraboias, calhas, condutores, rufos, contra rufos, rincões, espigões, chaminés, exaustores, reservatórios de água e demais elementos presentes na cobertura;
- f) Engradamento: representação e identificação de tesouras, terças, caibros, ripas, forros, cambotas, cachorros, beirais e demais elementos, com dimensionamento das peças;
- g) Detalhes da amarração das tesouras, representando ferragens, sambladuras, etc.;
- h) Identificação por meio de legendas ou textos explicativos, do material, espessura e modelo dos elementos que formam a cobertura.
- i) Identificação dos acessos, muros, cercas e portões.

F - CORTES:

Serão apresentados em número necessário para um perfeito entendimento do conjunto, com o mínimo de 02 cortes por edificação (longitudinal e transversal, sendo que um deles, necessariamente deverá passar pela escada e pelo reservatório superior, quando for o caso), desenhados em escala 1:50, 1:75 ou 1:100, devendo conter:

- a) Representação do perfil do terreno;
- b) Cotas de pé direito (livre e sob estrutura);
- c) Cota com altura da cumeeira;
- d) Representação e dimensionamento das peças do telhado com inclinação, apoios, altura de pontaletes e armação exata da das tesouras e demais peças



CAFF - CENTRO ADMINISTRATIVO FERNANDO FERRARI
Av. Borges de Medeiros nº 1501 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre / RS



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

- correlatas;
- e) Cotas de piso a piso, espelhos e rebaixos;
 - f) Altura de vergas, vãos, peitoris e cotas verticais de todos os elementos de projeto;
 - g) Altura de cimalthas, barras de apoio e outros elementos;
 - h) Cotas de nível de cada piso ou pavimento;
 - i) Indicação de elementos da instalação hidráulica, sob comando ou automática, níveis do(s) reservatório(s), instalações e equipamentos, cotados em relação ao piso;
 - j) Indicação dos pontos de gás e dutos de ventilação e exaustão, cotados em relação ao piso;
 - k) Indicação de forros e lajes, cotados em relação ao piso, peitoril e esquadrias;
 - l) Indicação do tipo e cor da pintura das alvenarias, esquadrias, etc.

G - FACHADAS:

Deverão ser apresentadas todas as fachadas da edificação a ser executada, em escala 1:50, 1:75 ou 1:100, contendo:

- a) Representação de todos os elementos, com hierarquia de representação gráfica (espessura de penas, tipos de linhas, layers, etc.) e volumes;
- b) Indicação do perfil da rua e/ou terreno;
- c) Especificação do tipo de pintura e cor das alvenarias e esquadrias, bem como de todos os demais materiais de revestimento e acabamento.

H - PLANILHA DE ÁREAS:

A Planilha de Áreas deverá estar representada na prancha da Planta de Implantação, contendo as seguintes informações:

- a) Área de cada compartimento;
- b) Área de cada pavimento;
- c) Área de ocupação;
- d) Área por edificação;
- e) Área total construída;
- f) Área do lote.

I - DETALHES:

Todos os detalhes deverão ser cotados e apresentados em escala compatível



CAFF - CENTRO ADMINISTRATIVO FERNANDO FERRARI
Av. Borges de Medeiros nº 1501 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre / RS



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

com as normas técnicas brasileiras, adotando-se a mesma codificação usada em planta e incluirão:

- a) Elevações, cortes e plantas baixas das esquadrias, identificando lado externo/interno, dimensões, soleiras, peitoril, marcos e contra marcos, comandos de abertura, pingadeiras, inclinações;
- b) Escadas e rampas;
- c) paginação de pisos;
- d) Planta de forros, identificando o tipo de acabamento, sancas, luminárias, claraboias com detalhes especiais e cotas;
- e) Mobiliário de acessibilidade, mobiliário fixo, divisórias leves, mobiliário sob medida;
- f) Impermeabilização de lajes, box de chuveiros, floreiras;
- g) Gradis;
- h) Nichos e caixas de hidrantes;
- i) Guarda-corpos isolados, não integrados a rampas e escadas, balaustradas ou painéis especiais (treliçados, gradeados, etc.);
- j) Barras antipânico;
- k) Brises e outros elementos de proteção solar;
- l) Rebaixos de meio fio;
- m) Vagas especiais de estacionamento;
- n) Outros detalhes não especificados, que tenham representatividade na construção;
- o) Nos casos especiais e sempre que necessário para melhor compreensão deverão ser elaboradas perspectivas e detalhes, tantos quantos forem necessários a fim de elucidar a proposta do projeto;
- p) Planta de Paisagismo contemplando a implantação com níveis, além das definições das espécies vegetais, materiais e equipamentos, cotados e amarrados, com as devidas descrições no memorial do projeto.

J - ESQUADRIAS:

Deverão ser representadas graficamente na escala 1/25 ou 1/20, quantificadas e especificadas todas as tipologias de esquadrias propostas, interna e externamente no conjunto, contendo:

- a) Representação sumária das ferragens, gradis, fixação, barras antipânico e outros detalhes especiais;
- b) Quadro de esquadrias contendo a codificação (de acordo com a planta),



CAFF - CENTRO ADMINISTRATIVO FERNANDO FERRARI
Av. Borges de Medeiros nº 1501 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre / RS



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

dimensões, quantidade, tipo de enquadramento (pedra, madeira, massa), vedação (vidro, madeira, ferro, etc.), pintura (tipo e cor) dos enquadramentos, vedações e ferragens, e observações gerais.

K - MEMORIAL DESCRITIVO COM ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS:

Deverá corresponder à exposição da proposta a ser executada e seu escopo fornecerá ao executor da obra a caracterização da intervenção, descrevendo-a detalhadamente. Será apresentado em arquivo digital formato “doc” e “pdf”.

O memorial deve complementar o projeto, definindo parâmetros a serem atendidos e fiscalizados para materiais, serviços e equipamentos, sistemas construtivos e procedimentos, desde a implantação até a entrega dos serviços, constituindo parte integrante do contrato para elaboração de PROJETO ARQUITETÔNICO EXECUTIVO DE EDIFICAÇÃO PARA AS ESCOLAS DO ESTADO.

Os assuntos a serem descritos nos memoriais deverão seguir a mesmalógica da apresentação dos projetos, partindo-se do geral para o detalhe. Deveser uma dissertação ampla e detalhada, contendo a descrição pormenorizada do tipo de construção, sua concepção fundamental, recomendações e orientação geral para a execução de todo e qualquer serviço necessário à sua construção. Deve conter especificações com listagem das características físicas, dimensionais e construtivas dos materiais a serem utilizados na obra.

O memorial deve estipular as condições mínimas aceitáveis de qualidade dos materiais, sem definição de marcas e modelos (conforme determina a Lei de Licitações e Contratos Públicos – Lei nº 14133 de 1º de abril de 2021). Deve conter ainda uma planilha com a relação de toda a documentação técnica que abrange o projeto em questão.

4. ETAPAS DO PROJETO ARQUITETÔNICO

Esta contratação constará das seguintes etapas consecutivas constituídas de PROJETO LEGAL e PROJETO EXECUTIVO.

4.1. PROJETO LEGAL



CAFF - CENTRO ADMINISTRATIVO FERNANDO FERRARI
Av. Borges de Medeiros nº 1501 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre / RS



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

A partir do projeto arquitetônico completo e definido, as plantas, cortes e fachadas do projeto serão formatadas dentro do que a legislação vigente do município exige para aprovação junto aos órgãos municipais, bem como o PPCI junto ao Corpo de Bombeiros e demais aprovações que se fizerem necessárias.

No caso de o projeto ser indeferido e apontadas as irregularidades do mesmo, estas deverão ser corrigidas pela contratada e atualizadas no Projeto Legal. Após correções, o projeto deve novamente ser submetido novamente a aprovação da equipe de análise de projetos da SOP.

O objetivo desta aprovação é obter o alvará de construção e o Certificado de Aprovação (CA) dos Bombeiros, e demais aprovações pertinentes, documentos fundamentais para que a obra possa ser executada legalmente.

4.2. PROJETO EXECUTIVO

Após a aprovação da etapa anterior, o mesmo deverá ser desenvolvido, seguindo as especificidades e condicionantes integrantes do processo.

Representar as intervenções propostas nas plantas baixas e em plantas de implantação identificadas por setores, sempre que a escala do desenho (e, consequentemente, sua compreensão) ficar prejudicada pelo tamanho da prancha, de modo que o projeto tenha tantos setores e pranchas quanto necessários.

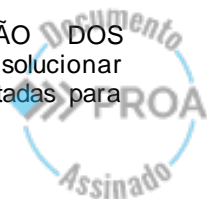
Tecnicamente, envolve elementos minuciosos repletos de detalhes sobre a construção, desde as fundações à paginação dos pisos que serão encaminhados para o canteiro de obras juntamente com todos os demais projetos complementares. Deverá ser realizado o detalhamento das etapas constituintes do anteprojeto fornecido pela SOP, bem como todas as especificações e quantificações dos materiais e componentes que serão usados no processo de construção.

O projeto arquitetônico executivo deverá ser apresentado em formato de arquivos ".dwg" e as pranchas em formato ".pdf", e arquivo nativo e ifc, devendo seguir as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Deverão ser elencados, conforme item 3.3. todos os elementos técnicos que comporão o Projeto Arquitetônico Executivo.

A CONTRATADA será responsável pela COMPATIBILIZAÇÃO DOS PROJETOS, (arquitetônico e complementares), com a finalidade de solucionar interferências na execução da obra, permitindo a integração das soluções adotadas para os diversos sistemas.

CAFF - CENTRO ADMINISTRATIVO FERNANDO FERRARI
Av. Borges de Medeiros nº 1501 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre / RS





25220000020439



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir destas regras diretivas, pretende-se que seja elaborado o Projeto Arquitetônico seguindo as medidas prioritárias suficientes para atingir a meta de viabilizar a implantação da obra da escola no estado do Rio Grande do Sul.

Todos os projetos de obras públicas devem atender a Lei de Licitações e Contratos Públicos (Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021).



CAFF - CENTRO ADMINISTRATIVO FERNANDO FERRARI
Av. Borges de Medeiros nº 1501 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre / RS



ANEXO IV - J

DIRETRIZES DE RESILIÊNCIA E SUSTENTABILIDADE

1. INFORMAÇÕES GERAIS

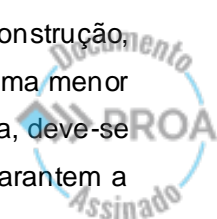
De modo geral, sustentabilidade baseia-se em três pilares principais: ambiental, social e econômico. O fator ambiental refere-se à utilização consciente dos recursos naturais e à redução dos impactos ambientais da edificação. O fator social visa promover o bem-estar, a justiça social e a igualdade, garantindo qualidade de vida a comunidade em que o prédio estará incluído. O fator econômico busca o desenvolvimento e execução que sejam financeiramente viáveis a curto e a longo prazo, gerando crescimento sem comprometer os recursos naturais ou sociais. A integração equilibrada desses três aspectos é fundamental para garantir um futuro sustentável.

A construção de escolas resilientes e sustentáveis é fundamental para garantir um ambiente de ensino seguro, saudável e eficiente em termos de recursos naturais. As diretrizes a seguir visam orientar o desenvolvimento de projetos que promovam a sustentabilidade e a resiliência nas instituições de ensino, com foco em reduzir impactos ambientais, aumentar a eficiência energética e preparar a infraestrutura para enfrentar adversidades climáticas e socioeconômicas.

2. MATERIAIS, SISTEMAS E PROCESSOS CONSTRUTIVOS

Na especificação de materiais, sistemas e processos construtivos, deve-se priorizar aqueles que causem baixo impacto ambiental e que favoreçam a conservação, durabilidade e manutenção da edificação. Isso inclui a redução da emissão de gases poluentes, bem como a minimização dos impactos ambientais relacionados ao consumo de energia, carbono e água durante a vida útil da edificação.

l) **Escolha dos materiais:** Ao especificar materiais para a construção, fundamental que sua procedência seja verificável e que apresentem uma menor pegada de carbono em sua produção. Por exemplo, ao utilizar madeira, deve-se exigir certificações, como o FSC (Forest Stewardship Council), que garantem a





sustentabilidade na extração. A escolha de concreto reciclado é outra estratégia possível, já que ele reduz o uso de recursos virgens e promove a reutilização de resíduos. Além disso, a especificação de tintas com baixo ou nenhum teor de Compostos Orgânicos Voláteis (COV) ajuda a melhorar a qualidade do ar interno e reduzir impactos ambientais. Outro aspecto a considerar é a priorização de materiais de origem local, o que reduz as emissões de CO₂ relacionadas ao transporte e fortalece a economia regional.

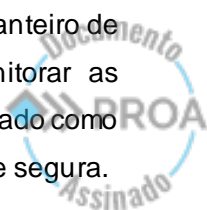
II) **Durabilidade e Manutenção:** Projetar com foco na durabilidade dos materiais e facilidade de manutenção para reduzir custos ao longo do ciclo de vida da edificação e minimizar resíduos gerados por reformas frequentes.

III) **Construção modular e racionalizada:** A construção modular é uma abordagem construtiva que promove a sustentabilidade ao otimizar o uso de recursos e minimizar a geração de resíduos. Com a fabricação de módulos em um ambiente controlado, é possível garantir maior precisão e qualidade, reduzindo a quantidade de materiais desperdiçados. Somente após a conclusão dos módulos, eles são transportados para o local da obra, onde são rapidamente montados. Essa rapidez na execução reduz a complexidade e os transtornos típicos dos canteiros de obras tradicionais. Como resultado, a construção modular contribui para a diminuição da emissão de carbono, do uso de água e de energia, uma vez que requer menos tempo e maquinário no local. Essa abordagem reduz a poluição sonora e a poeira geradas durante a construção, minimizando os impactos negativos tanto no meio ambiente quanto nas comunidades circundantes.

3. SUSTENTABILIDADE NO CANTEIRO DE OBRAS

A sustentabilidade no canteiro de obras refere-se ao planejamento e à implementação de práticas que minimizam os impactos ambientais e sociais ao longo das etapas de execução da edificação, promovendo uma construção mais eficiente e responsável. Nesse contexto, a gestão adequada de resíduos, o controle de ruídos, a proteção ambiental e o uso consciente dos recursos são fundamentais para assegurar a sustentabilidade da obra.

I) **Gestão de resíduos no canteiro:** Para o planejamento do canteiro de obras, é importante implementar medidas para determinar e monitorar as quantidades de resíduos produzidos. Cada tipo de resíduo será classificado como controlado ou não controlado, de modo a garantir a destinação correta e segura.





II) **Controle de Ruídos:** Para mitigação dos impactos dos ruídos do canteiro de obras, é importante a elaboração de um cronograma detalhado das fases ruidosas do canteiro, como a movimentação de terra, corte de materiais e o uso de equipamentos pesados. Durante essas etapas, medidas organizacionais e técnicas devem ser adotadas como a concentração das atividades mais ruidosas em horários que causem menos transtornos à comunidade.

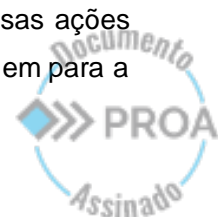
III) **Proteção Ambiental:** A prevenção da poluição do solo e das águas é um compromisso essencial para a sustentabilidade no canteiro. Devem ser implementadas medidas preventivas eficazes, como sistemas de contenção de resíduos e controle de efluentes, para evitar a contaminação ambiental. Além disso, é imprescindível cumprir os requisitos regulamentares que visam limitar a poluição do ar e preservar a biodiversidade durante a construção.

IV) **Uso eficiente dos Recursos:** Apresentar medidas justificadas e satisfatórias a serem tomadas de modo a reduzir o consumo de energia elétrica e de água. Facilitar a reutilização das terras escavadas no canteiro no próprio lote.

V) **Gerenciamento de Risco:** Estabelecer um sistema de gerenciamento de risco que identifique, análise e mitigue não apenas os riscos de acidentes de trabalho, mas também os riscos ambientais associados às atividades da obra. Isso inclui a realização de treinamentos regulares para os trabalhadores, a utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) adequados e a implementação de protocolos para prevenir a poluição do solo e da água, além de acidentes que possam impactar a comunidade.

4. GESTÃO SUSTENTÁVEL DA ÁGUA

Na gestão sustentável da água, é fundamental adotar práticas que minimizem o consumo e assegurem a manutenção da qualidade hídrica. Deve-se priorizar a implementação de sistemas planejados para a reutilização da água da chuva, que protejam os cursos d'água naturais e reduzam a poluição causada pelo escoamento superficial. Além disso, é importante incorporar soluções como bacias de retenção, jardins de chuva e pavimentos permeáveis, que ajudam a filtrar e absorver a água, evitando a contaminação dos recursos hídricos. Essas ações não apenas promovem a conservação da água, mas também contribuem para a resiliência ambiental e a proteção dos ecossistemas locais.





(I) **Utilização de cisterna:** Captação da chuva por meio de calhas instaladas nos telhados. Utilizadas para irrigação de jardins e lavagem de calçadas.

(II) **Tecnologia de baixo consumo:** Prever tecnologias de economia de água como torneiras de fechamento automático, arejadores, sensores de presença, pedais e vasos sanitários com descarga de baixo fluxo para evitar desperdício. É importante que esses sistemas contribuíssem para a redução do consumo hídrico sem comprometer o conforto dos usuários.

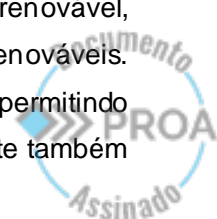
(III) **Controle da qualidade das águas pluviais:** implementar um plano de gerenciamento para águas pluviais que evite a poluição dos cursos d'água naturais. Isso inclui adotar medidas que minimizem a carga de poluentes da água da chuva que não é absorvida pelo solo. A permeabilidade do terreno é um fator crítico nesse processo, pois solos permeáveis permitem a infiltração da água, reduzindo o escoamento superficial e, conseqüentemente, a poluição.

(IV) **Gestão de águas residuais:** gestão de águas residuais deve ser planejada de forma a permitir a reutilização sempre que possível. Deve acontecer por meio de sistemas de tratamento que garantam a qualidade necessária para usos não potáveis. Essa abordagem promove não apenas a conservação da água, mas também a reforça a resiliência da edificação em relação às mudanças climáticas e à escassez hídrica.

5. EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

A eficiência energética é um conceito central na busca por edificações mais sustentáveis e econômicas. Refere-se à utilização otimizada de recursos energéticos para realizar tarefas, minimizando desperdícios e maximizando o desempenho. Essa abordagem não apenas contribui para a redução dos custos operacionais, mas também diminui a pegada de carbono das edificações, promovendo um uso mais consciente da energia.

I) **Uso de Energia Renovável:** Incorporar sistemas de energia renovável, como painéis solares, para diminuir a dependência de fontes não renováveis. Sempre que possível, deve-se incentivar a autossuficiência energética, permitindo que a edificação produza parte da energia que consome. É importante também





optar por sistemas que ofereçam melhores condições de *payback*, garantindo um retorno mais rápido do investimento por meio da economia no consumo de energia, que contribui para a sustentabilidade econômica a longo prazo.

II) **Iluminação Natural e Ventilação Cruzada:** Maximizar o uso de luz natural por meio de janelas, claraboias e fachadas translúcidas, criando ambientes mais confortáveis e reduzindo a necessidade de iluminação artificial. Além disso, projetar a ventilação cruzada é fundamental para diminuir a dependência de sistemas de climatização artificial.

III) **Eficiência dos Sistemas de Iluminação e Climatização:** Utilizar sistemas de iluminação LED e equipamentos de climatização com baixo consumo energético, juntamente com sensores de presença, contribui significativamente para a redução do uso de energia. Essas medidas não apenas melhoram a eficiência energética da edificação, mas também ajudam a reduzir os custos operacionais ao longo do tempo.

6. GESTÃO DE RESÍDUOS

6.1. Princípios Gerais de Gestão Sustentável dos Resíduos

A gestão sustentável de resíduos é o conjunto de práticas que visa minimizar a geração e o impacto dos resíduos sólidos gerados na construção civil, promovendo a preservação ambiental e a responsabilidade social. Essa abordagem é essencial para minimizar impactos ambientais e promover práticas responsáveis. Adotar princípios como redução, reuso, reciclagem e destinação adequada de materiais não apenas preserva o meio ambiente, mas também otimiza recursos e reduz custos.

I) **Redução na Fonte:** O planejamento cuidadoso do projeto pode reduzir a geração de resíduos, evitando cortes desnecessários, sobras de materiais e compras em excesso.

II) **Reuso e Reciclagem:** A reutilização de materiais em obra, como a reciclagem de concreto e madeira, diminui o descarte em aterros sanitários e a extração de novos recursos naturais.





25220000020439

III) **Destinação Correta:** Garantir que os resíduos sejam destinados para locais apropriados, como usinas de reciclagem e pontos de descarte adequados, reduz o impacto ambiental dos resíduos não reciclados.

IV) **Economia Circular:** Focar na economia circular, onde os materiais são utilizados repetidamente, é uma abordagem inovadora para eliminar a geração de resíduos a longo prazo.

6.2. Princípios de Gestão Sustentável dos Resíduos com o uso do Off-site:

A gestão de resíduos em off-site supera a abordagem tradicional ao reduzir o desperdício de materiais e minimizar a geração de resíduos, graças ao maior controle durante o processo produtivo. A execução em um ambiente controlado também proporciona melhor facilidade no armazenamento e descarte dos resíduos produzidos, garantindo, assim, uma construção mais ambiental e socialmente responsável.

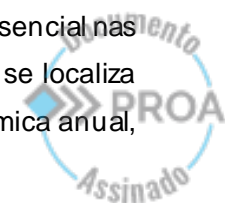
V) **Economia de Materiais:** A fabricação precisa de componentes off-site reduz o desperdício de materiais, resultando em uma menor geração de resíduos que necessitam ser gerenciados.

VI) **Menor Impacto Ambiental:** Com menos resíduos sendo gerados e menos transporte de materiais para os locais de construção, há uma redução nas emissões de CO₂ e no consumo de energia.

VII) **Inovação e Sustentabilidade:** Projetos que integram essas práticas são vistos como pioneiros na indústria, promovendo a inovação tecnológica e contribuindo para uma construção mais sustentável e eficiente.

7. CONFORTO HIGROTÉRMICO E ACÚSTICO

A atenção ao conforto higrotérmico e acústico é um componente essencial nas construções sustentáveis, especialmente nas zonas Bioclima 1 e 2, onde se localiza o estado do Rio Grande do Sul. Essas áreas apresentam alta variação térmica anual,





com temperaturas que podem flutuar significativamente ao longo do dia e das estações. No projeto de escolas, garantir ambientes que proporcionem conforto térmico e acústico é fundamental para o bem-estar de alunos e professores, além de impactar diretamente a eficiência do aprendizado. A qualidade do ambiente escolar influencia a concentração, a saúde e a satisfação dos usuários, tornando-se um fator crucial para o bom funcionamento da edificação. Ao priorizar o conforto térmico e acústico, é possível reduzir a dependência de sistemas artificiais de climatização e iluminação, favorecendo a conservação de energia e a criação de espaços mais sustentáveis e saudáveis, mesmo diante das dificuldades impostas pelo clima.

I) **Isolamento térmico:** Materiais construtivos devem estar adequados para que proporcionem bom isolamento reduzem o ganho ou perda de calor, estabilizando a temperatura interna ao longo do ano.

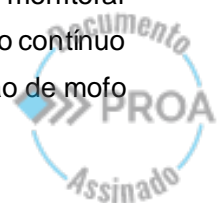
II) **Isolamento Acústico:** Prever o uso de vidros duplos ou janelas com bom isolamento acústico, além de materiais nas paredes internas e externas que minimizem a transmissão de ruídos entre salas e áreas externas. Nas salas de aula é necessária especial atenção ao desempenho acústico para garantir uma comunicação de qualidade entre aluno-aluno e professor-aluno. Nesses ambientes os sistemas de climatização propostos não devem produzir ruído de fundo excessivo

III) **Ventilação natural:** Projetar o edifício com ventilação cruzada permite que o ar circule melhor, reduzindo a concentração de calor e umidade.

IV) **Aproveitamento da Luz Natural:** Projetar aberturas, como janelas e claraboias, para maximizar a entrada de luz natural durante o dia, evitando o uso desnecessário de luz artificial. Ao mesmo tempo, garantir que essas aberturas não comprometam o conforto térmico por excesso de radiação solar direta.

V) **Controle da Radiação solar:** A radiação direta do sol pode elevar rapidamente a temperatura de um ambiente. O uso de proteções como brises, cortinas e sombreamentos naturais é essencial para controlar a entrada de radiação solar e evitar o aquecimento excessivo dos espaços internos.

VI) **Controle de qualidade de ar:** Planejar métodos eficazes para monitorar e controlar a umidade e a qualidade do ar durante a construção e no uso contínuo da edificação. Isso é fundamental para minimizar o risco de proliferação de mofo no ambiente.





8. RESILIÊNCIA CLIMÁTICA E SEGURANÇA

A resiliência climática refere-se à capacidade de uma edificação, comunidade ou sistema de se adaptar e se recuperar diante de impactos adversos relacionados aos eventos climáticos. Com o aumento da frequência e intensidade de eventos extremos, como tempestades, inundações e ondas de calor, a resiliência se torna uma prioridade para garantir a segurança e o bem-estar das populações. Em particular, as instituições educacionais desempenham um papel vital na formação de futuras gerações e na promoção da conscientização sobre questões ambientais. Portanto, a construção de escolas resilientes não apenas protege alunos e professores, mas também serve como um exemplo de sustentabilidade e adaptação para a comunidade.

I) **Proteção Contra Desastres Naturais:** Incorporar estratégias de resiliência a desastres naturais, como sistemas de drenagem eficientes, telhados e fachadas resistentes a ventos fortes e eventos climáticos extremos. Adicionalmente, deve-se considerar a criação de espaços seguros dentro da escola para abrigar a comunidade em caso de emergências, assegurando um local de proteção e suporte.

II) **Adaptação Climática:** Prever a adaptação da edificação às mudanças climáticas, utilizando materiais e técnicas construtivas que suportem variações de temperatura, chuvas intensas e outros eventos climáticos extremos.

III) **Gestão de Risco e Planos de Emergência:** É fundamental desenvolver e implementar planos de emergência que abordem os riscos climáticos específicos da região onde a edificação está localizada, garantindo que o projeto arquitetônico da edificação inclua elementos que favoreçam a segurança em situações adversas. O projeto deve contemplar saídas de emergência claramente sinalizadas, áreas de abrigo e acessibilidade. A gestão de risco deve incluir a identificação de vulnerabilidades e a criação de protocolos claros para garantir a segurança de todos os ocupantes.

9. ESPAÇOS VERDES E BIODIVERSIDADE





Os espaços verdes desempenham um papel crucial na gestão da drenagem urbana, na promoção da biodiversidade e na qualificação do ambiente. Ao implementar áreas permeáveis e soluções de drenagem sustentável, como jardins de chuva e canteiros drenantes, é possível melhorar a infiltração da água, reduzindo o escoamento superficial e minimizando o risco de inundações. Além disso, a preservação da biodiversidade local, por meio do plantio de espécies nativas, não apenas enriquece os ecossistemas urbanos, mas também promove um ambiente mais resiliente.

I) **Áreas Verdes e Agricultura Urbana:** Planejar jardins, hortas e áreas verdes nas dependências da escola, incentivando a integração da natureza no ambiente escolar e criando oportunidades para a educação ambiental e o cultivo de alimentos para a comunidade escolar.

II) **Preservação da Biodiversidade Local:** Incorporar espécies nativas nos jardins e áreas verdes, evitando plantas invasoras e promovendo a biodiversidade local, além de criar espaços para a observação da fauna e flora.

III) **Jardins de chuva/biovaletas:** Jardins de chuva, projetados para facilitar a coleta e absorção da água, funcionam como uma medida pedagógica que estimula a reflexão sobre estratégias de sustentabilidade ambiental. Locais indicados para instalação: Nas proximidades do sistema viário, especialmente em calçadas e vagas de estacionamento ao longo das vias e em estacionamentos.

IV) **Canteiro drenante:** Os canteiros drenantes são estruturas paisagísticas sustentáveis projetadas para melhorar a drenagem do solo e auxiliar na gestão das águas pluviais em áreas urbanas. Eles funcionam como sistemas naturais de infiltração, filtrando e absorvendo a água da chuva, reduzindo o escoamento superficial e prevenindo inundações.

V) **Áreas permeáveis:** Previsão de porcentagem considerável do lote para área permeável por meio de jardins, hortas, canteiros e pavimentos permeáveis. Nessas áreas, é importante a previsão do plantio de vegetação arbustiva, árvores frutíferas e nativas do Rio Grande do Sul.

VI) **Paisagismo sustentável:** Usar plantas nativas do Rio Grande do Sul e de baixa manutenção para o paisagismo da escola.

10. FLEXIBILIDADE DOS ESPAÇOS E USOS





l) **Espaços Multifuncionais:** Criar espaços que possam ser facilmente reconfigurados para atender a diferentes necessidades educacionais e eventos. Esses espaços devem permitir a adaptação ao longo do tempo para diferentes funções e demandas, prolongando a vida útil do edifício e reduzindo a necessidade de novas construções ou reformas frequentes.

11.TECNOLOGIA

Utilização de novas tecnologias desempenham um papel essencial na construção civil, tornando-a mais sustentável e eficiente. Com o avanço de ferramentas digitais e sistemas inovadores, é possível planejar, monitorar e executar projetos com maior precisão, otimizando o uso de recursos naturais e minimizando os impactos ambientais. Essas soluções permitem não apenas a construção de edifícios com menos problemas de compatibilização, mas também a criação de ambientes que se adaptam às necessidades ambientais e sociais do presente e do futuro.

O uso do Building Information Modeling (BIM) em projetos é uma metodologia que proporciona maior precisão e integração das práticas ambientais. Além de reduzir problemas de incompatibilidades entre diferentes disciplinas, o BIM otimiza o uso de materiais, evitando desperdícios e promovendo uma gestão mais eficiente.





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

DIRETRIZES PARA O PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

1. Objetivo

Estabelecer diretrizes para o manejo adequado dos resíduos gerados na obra, conforme exigido pela Resolução CONAMA Nº 307/2002, visando minimizar impactos ambientais e garantir a destinação correta dos materiais na construção civil. Bem como, atender à Instrução Normativa CELIC/SPGG Nº 001/2025, a qual dispõe sobre os critérios de sustentabilidade ambiental para a aquisição de bens e contratação de serviços e obras relativamente às licitações realizadas pela Secretaria de Planejamento, Governança e Gestão por intermédio da Subsecretaria da Administração Central de Licitações – CELIC.

2. Definições

Este documento compreende um conjunto de diretrizes para a elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos na Construção Civil – PGRCC.

O PGRCC é um documento técnico que orienta o manejo adequado dos resíduos gerados em obras, reformas, demolições e escavações. Ele deve ser apresentado aos órgãos ambientais competentes, especialmente em processos de licenciamento e fiscalização. O plano contempla desde a identificação e classificação dos resíduos até sua destinação final, passando por etapas como armazenamento, transporte e reaproveitamento.

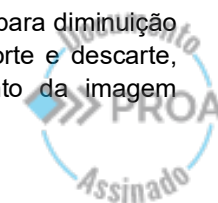
A atividade da construção civil é reconhecida como uma das principais geradoras de resíduos sólidos urbanos. Para mitigar os impactos ambientais decorrentes dessa geração, é exigida a elaboração e implementação do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC). Este instrumento técnico visa estabelecer diretrizes para o manejo, segregação, transporte e destinação final dos resíduos, conforme os princípios da sustentabilidade e da legislação ambiental vigente.

O PGRCC está fundamentado na Resolução CONAMA nº 307/2002, que dispõe sobre a gestão dos resíduos da construção civil. A norma classifica os resíduos em quatro categorias:

- **Classe A:** resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados (ex.: concreto, tijolos, argamassa).
- **Classe B:** recicláveis para outras destinações (ex.: papel, plástico, metais, vidro).
- **Classe C:** resíduos para os quais não há tecnologia viável de reciclagem (ex.: gesso).
- **Classe D:** resíduos perigosos (ex.: tintas, solventes, amianto).

A resolução atribui ao gerador a responsabilidade pela destinação ambientalmente adequada dos resíduos, promovendo a reutilização e a reciclagem como práticas prioritárias.

A redução da geração de resíduos é uma medida estratégica que contribui para diminuição da pressão sobre recursos naturais, redução de custos operacionais com transporte e descarte, melhoria das condições de segurança nos canteiros de obras e fortalecimento da imagem institucional das empresas perante o mercado e os órgãos reguladores.





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

A implementação do PGRCC deve contemplar as seguintes etapas:

- **Diagnóstico prévio:** identificação dos tipos e volumes de resíduos previstos;
- **Segregação e armazenamento:** separação dos resíduos por classe e acondicionamento conforme normas técnicas.
- **Transporte:** contratação de empresas licenciadas para o transporte até unidades de tratamento ou disposição final;
- **Reutilização e reciclagem:** aproveitamento dos resíduos no próprio empreendimento ou encaminhamento para recicladoras;
- **Capacitação da equipe:** treinamento dos trabalhadores quanto às práticas de manejo e descarte adequado.

Na elaboração do PGRCC, as empresas devem considerar a infraestrutura disponível para coleta seletiva, a logística de transporte e os custos envolvidos, a legislação ambiental aplicável em âmbito municipal, estadual e federal, a integração do plano ao cronograma físico-financeiro da obra, e o monitoramento e registro das ações executadas, com evidências documentais. O PGRCC deve estar alinhado com os planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos.

O PGRCC constitui um instrumento técnico e legal indispensável para a gestão ambiental na construção civil. Sua aplicação contribui para a conformidade regulatória, a eficiência operacional e a promoção de práticas sustentáveis, alinhadas aos objetivos do desenvolvimento urbano responsável.

3. Identificação da Obra

3.1. Empreendimento

- Nome da obra: [inserir nome do projeto]
- Endereço completo: [Rua, número, bairro, cidade, estado, CEP]
- Tipo de obra: Construção / Reforma / Demolição
- Área total da obra: [m²]

3.2. Responsável Técnico

- Nome completo: [Nome do engenheiro/arquiteto responsável]
- Registro profissional: [CREA ou CAU]
- Telefone: [Número com DDD]
- E-mail: [E-mail profissional]
- Empresa vinculada: [Nome da empresa, se aplicável]

3.3. Empresa Executora

- Razão social: [Nome da construtora ou empreiteira]
- CNPJ: [Número do CNPJ]
- Endereço da sede: [Rua, número, bairro, cidade, estado, CEP]





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

- Telefone: [Número com DDD]
- E-mail: [E-mail institucional]
- Responsável legal: [Nome e cargo]

4. Caracterização do Empreendimento

Descrever o contexto físico, técnico e operacional da obra, contendo:

- Tipo de obra: construção, reforma, ampliação ou demolição.
- Localização: endereço completo, zoneamento urbano, proximidade de áreas sensíveis (rios, escolas, hospitais).
- Tecnologias construtivas: sistemas utilizados (alvenaria estrutural, steel frame, concreto armado etc.).
- Materiais previstos: lista de insumos com potencial de geração de resíduos

4.1. Área total:

- Área a ser construída:
- Área a ser reformada:
- Área a demolir:
- Data de início prevista: [dd/mm/aaaa]
- Data de término prevista: [dd/mm/aaaa]

4.2. Layout do canteiro de obras:

- planta baixa do empreendimento;
- planta baixa das áreas de armazenamento, triagem, circulação de veículos e trabalhadores;
- Cronograma físico: fases da obra e previsão de geração de resíduos em cada etapa.

5. Diagnóstico da Geração de Resíduos Sólidos

Identificar e definir a origem dos resíduos sólidos: por setor, atividade ou etapa da obra. Caracterizar os resíduos sólidos gerados através de classificação por tipo. (classificação deve seguir a Resolução CONAMA nº 307/2002 e ABNT NBR 10.004/2004).

- Volume e caracterização dos resíduos: tipo, classe (A, B, C, D), periculosidade (Classe I, IIA, IIB conforme NBR 10.004).
- Classificação técnica: com base em laudos, composição química e física.
- Segregação na origem: por área ou unidade geradora.
- Passivos ambientais: resíduos acumulados ou mal gerenciados.
- Planilha de diagnóstico (conforme modelo em anexo):





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

Apresentar a Planilha de Diagnóstico disponibilizada no Anexo I destas diretrizes devidamente preenchida. Caso a empresa tenha um modelo próprio de Planilha, esta poderá ser protocolada.

5.1. Estimativa dos Resíduos por Classe

A estimativa pode ser feita com base em métodos técnicos e dados de referência, considerando as características da obra, os materiais utilizados e as fases da construção.

Tabela de Classes de Resíduos da Construção Civil

A tabela abaixo apresenta as classes de resíduos da construção civil, conforme a Resolução CONAMA nº 307/2002, incluindo suas definições e exemplos típicos.

| Classe | Definição | Exemplos |
|----------|---|--|
| Classe A | Resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados. | Tijolos, blocos, concreto, argamassa, telhas, pavimento asfáltico. |
| Classe B | Resíduos recicláveis para outras destinações. | Plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeira. |
| Classe C | Resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam sua reciclagem ou recuperação. | Gesso, lixas, panos, resíduos misturados sem possibilidade de separação. |
| Classe D | Resíduos perigosos oriundos do processo de construção, como tintas, solventes, óleos, amianto, ou contaminados provenientes de serviços de saúde. | Tintas, solventes, óleos, amianto, resíduos contaminados. |

- Determinar e identificar as áreas de geração de resíduos. A estimativa deve considerar:
- Volume (m³) e massa (kg ou toneladas) por tipo de resíduo.
- Fatores de geração: baseados em área construída, tipo de obra e materiais utilizados.
- Etapas da obra: fundações, estrutura, vedação, acabamento, demolição.

6. Gerenciamento de Resíduos

6.1. Triagem e Acondicionamento

6.1.1. Segregação

A segregação de resíduos no canteiro de obras é uma etapa essencial do PGRCC e consiste na separação dos resíduos por classe, conforme definidos pela Resolução CONAMA nº 307/2002, e na identificação visual por cores, conforme a Resolução CONAMA nº 275/2001.

No canteiro de obras, os resíduos devem ser separados em áreas específicas (bacias ou recipientes) de acordo com sua classe. Essa separação deve ser feita no momento da geração.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

evitando a mistura entre os tipos de resíduos e facilitando sua destinação correta. Garantir 100% da separação dos resíduos por classe (A, B, C e D) no canteiro

A Resolução nº 275/2001 estabelece um código de cores padronizado para facilitar a coleta seletiva e a identificação dos resíduos:

| Cor | Tipo de Resíduo |
|----------|--|
| Azul | Papel e papelão |
| Vermelho | Plásticos |
| Verde | Vidros |
| Amarelo | Metais |
| Preto | Madeira |
| Laranja | Resíduos perigosos |
| Branco | Resíduos de serviços de saúde |
| Roxo | Resíduos radioativos |
| Marrom | Resíduos orgânicos |
| Cinza | Resíduos não recicláveis ou contaminados |

Essas cores devem ser aplicadas em recipientes, baias, placas de sinalização e etiquetas, garantindo fácil visualização e compreensão por todos os trabalhadores no canteiro.

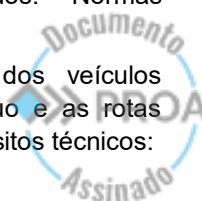
Entre as práticas para a segregação, estão:

- Implantar baias sinalizadas com as cores e descrições correspondentes;
- Realizar treinamentos periódicos com a equipe sobre segregação e segurança;
- Manter os resíduos em local coberto e protegido para evitar contaminação;
- Registrar a segregação e destinação em planilhas ou sistemas de controle.

6.1.2. Armazenamento Temporário

O armazenamento temporário consiste na área destinada à guarda dos resíduos sólidos gerados na obra, até que sejam coletados por transportadora devidamente licenciada pelos órgãos municipais para encaminhamento à destinação final ambientalmente adequada. Deve seguir diretrizes técnicas e legais para garantir segurança, controle ambiental e conformidade com as normas. Locais cobertos, impermeabilizados, com recipientes identificados. Normas aplicáveis: NBR 11.174/1990 e NBR 12.235/1992.

Deverá ser apresentada planta baixa da área, indicando o acesso dos veículos transportadores, a localização dos pontos de armazenamento por tipo de resíduo e as rotas internas de movimentação. O projeto dessa área deve contemplar os seguintes requisitos técnicos:





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

- Impermeabilização do piso: para evitar infiltrações e contaminação do solo.
- Cobertura: proteção contra intempéries, minimizando o risco de dispersão dos resíduos.
- Ventilação adequada: para controle de odores e gases, especialmente em resíduos orgânicos ou perigosos.
- Isolamento físico e sinalização: delimitação da área com barreiras e placas informativas, conforme as classes de resíduos.
- Acondicionamento conforme classificação: os resíduos devem ser separados por classe (A, B, C, D), com identificação por cores conforme a Resolução CONAMA nº 275/2001.
- Treinamento da equipe: os trabalhadores devem ser capacitados quanto aos procedimentos de segregação, acondicionamento e segurança.

6.2. Minimização dos Resíduos

6.2.1. Estratégias de Redução

Planejamento eficiente, uso racional de materiais, capacitação da equipe, escolha de sistemas construtivos com menor geração de resíduos. Estabelecer meta de redução de geração da quantidade de resíduos, especificando métodos de reaproveitamento e rotinas de segregação na origem. Estabelecer percentual de redução em relação à estimativa inicial (ex.: reduzir em 10% os resíduos Classe A).

6.2.2. Demolição Seletiva

Desmonte controlado para reaproveitamento de materiais, evitando descarte desnecessário, atendendo à Resolução CONAMA nº 307/2002.

As demolições previstas no escopo do projeto deverão ser executadas por meio de processo seletivo, priorizando o desmonte controlado das estruturas existentes com o objetivo de maximizar o reaproveitamento de materiais e componentes construtivos. Essa abordagem visa minimizar a geração de resíduos, em contraste com os métodos convencionais de demolição, que resultam em grandes volumes de descarte.

A demolição seletiva deve ser considerada como a etapa inicial da obra, alinhando-se aos princípios estabelecidos pelo Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC). Entre os objetivos dessa prática estão:

- Redução da geração de resíduos;
- Reutilização e reciclagem de materiais e componentes;
- Destinação final ambientalmente adequada dos resíduos remanescentes.

Essa metodologia contribui diretamente para a sustentabilidade do empreendimento e para o cumprimento das exigências legais e ambientais aplicáveis.

6.3. Transporte e Destinação Final

6.3.1. Coleta interna





25220000020439



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

Informe como será realizado o acondicionamento e transporte dos resíduos dentro do canteiro até o local de armazenamento temporário. Descreva os procedimentos para segregação por classes (A, B, C e D), conforme a Resolução CONAMA 307/2002, incluindo a identificação padronizada por cores e sinalização. Especifique os recipientes e equipamentos que serão utilizados (caçambas, bags, bombonas), dimensionados conforme tipo e volume de resíduos. Defina a frequência da coleta interna (diária ou conforme geração). Indique a equipe ou empresa responsável pela execução, comprovando treinamento adequado. Apresente o método de controle e registro das quantidades coletadas, garantindo a não mistura entre resíduos.

6.3.2. Transporte interno

Empresa licenciada, veículos adequados, uso do Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR). Exigido pela Portaria FEPAM nº 16/2010. Definir como ocorre o transporte dos resíduos internamente, relacionando os equipamentos utilizados, delineando procedimentos a serem adotados em caso de rompimento dos recipientes. Apresentar planta baixa demonstrando rotas/fluxos internos dos resíduos.

6.3.3. Transporte externo

Empresa licenciada, veículos adequados, uso do Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR). Exigido pela Portaria FEPAM nº 16/2010.

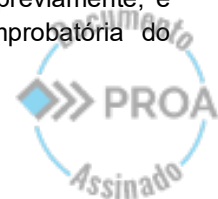
Especificar a frequência, dia da semana e horário típicos da coleta para cada classificação de resíduo, bem como os tipos de veículos coletores. Identificar as transportadoras responsáveis por todas as coletas de resíduos através das seguintes informações: nome, endereço, telefone e número da Licença Ambiental da Transportadora. Anexar as cópias das licenças ambientais das empresas transportadoras. Anexar modelo de Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR) utilizado pela empresa para encaminhamento de resíduos perigosos. Incluir plano de contingência para eventuais ocorrências de acidentes.

6.3.4. Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR)

O MTRCC é um documento utilizado para o controle da geração, transporte e destinação final dos Resíduos da Construção Civil (RCC). Funciona como um comprovante formal — semelhante a uma nota fiscal — que registra a movimentação dos resíduos desde sua origem até o local de destinação ambientalmente adequada.

Os resíduos classificados como Classe A, B e C, conforme a Resolução CONAMA nº 307/2002, devem ser monitorados por meio do MTRCC-POA, garantindo rastreabilidade e conformidade com as exigências municipais. Já os resíduos classificados como Classe D (perigosos) são controlados por meio do MTR emitido pela FEPAM, conforme regulamentação estadual.

Caso o Manifesto de Resíduos da Construção Civil já tenha sido emitido previamente, é necessário anexar uma cópia ao PGRCC, como parte da documentação comprobatória do gerenciamento adequado dos resíduos.





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

6.4. Destinação dos Resíduos

Informe as soluções previstas para a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos, conforme a legislação vigente e a Resolução CONAMA 307/2002. Especifique os tipos de resíduos e as respectivas formas de destinação (reutilização, reciclagem, coprocessamento, aterro licenciado, entre outros). Indique os nomes, endereços e licenças ambientais dos receptores ou unidades de tratamento e disposição final. Apresente os comprovantes ou compromissos de recebimento emitidos pelos destinos finais, garantindo a rastreabilidade. Detalhe os procedimentos para emissão e arquivamento dos manifestos de transporte e certificados de destinação.

- Classe A: recicladoras ou reaproveitamento.
- Classe B: cooperativas.
- Classe C: aterros de inertes.
- Classe D: unidades licenciadas para resíduos perigosos. Normas: NBR 15.113/2004 e NBR 15.114/2004.

6.5. Reutilização e Reciclagem

Informe as medidas previstas para promover a reutilização e a reciclagem dos resíduos gerados, priorizando a redução do envio a aterros, conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010) e a Resolução CONAMA 307/2002. Descreva quais materiais serão reaproveitados no próprio canteiro e quais serão encaminhados para reciclagem externa, indicando os processos e tecnologias a serem utilizados.

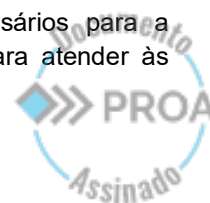
Especifique os nomes, endereços e licenças ambientais das empresas recicladoras ou cooperativas parceiras. Apresente os procedimentos para comprovação da destinação, incluindo certificados ou notas fiscais, garantindo a rastreabilidade. Detalhe as ações para segregação adequada que viabilizem a reutilização e a reciclagem. Definir metas quantitativas, como:

- Reaproveitar no mínimo 30% dos resíduos Classe A no próprio empreendimento.
- Encaminhar 100% dos resíduos recicláveis Classe B para empresas licenciadas.

6.6. Plano de Controle e Avaliação

Visando assegurar o cumprimento das legislações específicas e dos processos estabelecidos no PGRCC, bem como criar mecanismos para avaliar o desempenho da obra em relação à gestão dos resíduos, deverá ser elaborado um Plano de Controle e Avaliação. Esse plano deve integrar o planejamento e a execução, permitindo a criação de uma base de dados e parâmetros para futuros projetos. Deverão ser definidos indicadores de desempenho, metas de redução, reutilização e reciclagem, além de procedimentos para monitoramento e registro das informações.

É obrigatório constar em planilha orçamentária todos os custos necessários para a implementação do plano, garantindo que a contratada disponha dos recursos para atender às exigências do gerenciamento de resíduos da construção civil.





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

7. Planilha Orçamentária

Com base na Resolução CONSEMA/RS nº 109/2005, que estabelece diretrizes para a gestão dos resíduos da construção civil no Rio Grande do Sul, a planilha orçamentária é um elemento obrigatório do PGRCC.

Ela deve contemplar todos os custos necessários para a implementação do plano, incluindo transporte, destinação final, taxas aplicáveis e infraestrutura necessária para segregação, armazenamento e controle dos resíduos. Essa exigência visa garantir que a contratada disponha de recursos financeiros para cumprir integralmente as ações previstas no gerenciamento, assegurando a rastreabilidade e a destinação ambientalmente adequada dos resíduos, conforme a legislação estadual e as normas técnicas aplicáveis. Vide Anexo 2.

8. Legislação e Normas Técnicas Aplicáveis

Lei nº 6.938/1981 – Política Nacional do Meio Ambiente.

Lei nº 9.605/1998 – Lei de Crimes Ambientais.

Lei nº 12.305/2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Resolução CONAMA nº 275/2001 – Código de cores para resíduos.

Resolução CONAMA nº 307/2002 – Gestão de RCC.

NBR 10.004/2004 – Classificação de resíduos.

NBR 11.174/1990 – Armazenamento de resíduos classe II.

NBR 12.235/1992 – Armazenamento de resíduos classe I.

NBR 15.112 a 15.116/2004 – Transbordo, aterros, reciclagem e uso de agregados reciclados.

Lei Estadual nº 9.921/1993, 13.401/2010, Decreto nº 38.356/1998 – Gestão estadual de resíduos.

Lei Federal nº 12.305/2010 – exige diagnóstico e planejamento da geração de resíduos.

Lei Estadual nº 11.520/2000 – obriga a caracterização ambiental de empreendimentos.

Resolução CONSEMA/RS nº 109/2005 – exige detalhamento técnico para licenciamento.

Portaria FEPAM nº 16/2010 – exige estimativas para licenciamento.

Resolução CONSEMA/RS nº 109/2005 – obriga municípios a prever geração de RCC.





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

Anexo 1 - Diagnóstico do Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC)

A tabela abaixo apresenta o diagnóstico preliminar dos resíduos gerados na obra, com informações sobre classificação, volume estimado, fase da obra, armazenamento, destinação e responsáveis.

| Tipo de Resíduo | Classificação (A, B, C, D) | Estimativa de Volume (m³) | Fase da Obra | Local de Armazenamento | Destinação Final | Empresa Responsável | Observações |
|-----------------------------------|----------------------------|---------------------------|--------------|------------------------|------------------|---------------------|-------------|
| Argamassa (cimento, areia, cal) | | | | | | | |
| Azulejos, pisos, pedras | | | | | | | |
| Concreto | | | | | | | |
| Asfalto de decapagem | | | | | | | |
| Solo de terraplenagem e escavação | | | | | | | |
| Solo com restos vegetais | | | | | | | |
| Borrachas de vedação | | | | | | | |
| Papéis diversos | | | | | | | |
| Fios (PVC, cobre) | | | | | | | |
| Embalagens metálicas | | | | | | | |
| Artefatos de PVC, PEAD, PBD | | | | | | | |
| Acrílicos e policarbonatos | | | | | | | |
| Isopor | | | | | | | |
| Plásticos diversos | | | | | | | |
| Tintas, solventes, óleos | | | | | | | |





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

Anexo 2 - Planilha Orçamentária – PGRCC

| Cód. | Item/Atividade | Categoria | Unid. | Qtd. | Preço Unitário (R\$) | Subtotal (R\$) | Evidência/ Comprovação | Observações |
|------|--|----------------|--------|------|----------------------|----------------|---|--------------------------------|
| R-01 | Fretes/transportes aos destinos licenciados | Transporte | viagem | | | | CT-e, MTR assinados | Informar quilometragem e rotas |
| R-02 | Locação de caçambas estacionárias identificadas por classe | Transporte | un/mês | | | | Contrato e registros fotográficos | Capacidade e quantidade |
| E-01 | Taxa de destinação – recicláveis (Classe B) | Destinação | t | | | | Notas fiscais/certificados da recicladora | Identificar empresa licenciada |
| E-02 | Taxa de destinação – rejeitos (Classe D) | Destinação | t | | | | MTR, certificado de destinação | Identificar aterro/licença |
| X-01 | Taxas administrativas e de emissão/gestão documental (quando aplicável) | Taxas | doc | | | | Comprovantes e protocolos | MTR/CTR, arquivamento |
| F-01 | Sinalização e placas de segregação (CONAMA 275) | Infraestrutura | cj | | | | Registros fotográficos | Mapa de pontos de coleta |
| F-02 | Coletores/bombonas/bags identificados por classe | Infraestrutura | un | | | | Registros fotográficos | Volumes e materiais |
| F-03 | Adequação da área de armazenamento temporário (piso, contenção, cobertura) | Infraestrutura | m² | | | | ART/ASF, registros fotográficos | Especificar materiais |





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

ANEXO IV – K

DIRETRIZES DE PROJETO E EXECUÇÃO DE TERRAPLENAGEM

1. OBJETIVO

A presente Diretriz de serviços tem por objetivo definir e especificar os serviços constantes do Projeto e Execução de Terraplenagem. O objetivo é garantir a qualidade, segurança e estabilidade das áreas trabalhadas, minimizando impactos ambientais e otimizando os processos construtivos. Além disso, busca-se assegurar a durabilidade da obra por meio de um controle técnico rigoroso.

Para tanto, são apresentados os requisitos concernentes a projeto, material, equipamento, execução, preservação ambiental, controle dos materiais empregados.

2. PLANEJAMENTO E PROJETO

Os serviços de terraplenagem devem seguir normas técnicas vigentes, estudos geotécnicos e práticas recomendadas para o manuseio de solos. Dentre essas práticas, o projeto deverá contemplar os seguintes itens:

2.1. Levantamento Topográfico

- Mapa ou planta planialtimétrica da área;
- Cotas de nível do terreno atual;
- Delimitação da área do projeto.

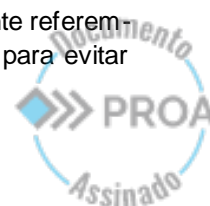
2.2. Estudos Geotécnicos

- Classificação e propriedades físicas e químicas do solo (NBR 7250 e DNIT ISF-207/2015);
- Determinação do nível de umidade e resistência mecânica do solo;
- Investigação de solos inadequados e necessidade de substituição

2.3. Aspectos Ambientais

As providências a serem tomadas visando a preservação do meio ambiente referem-se à execução dos dispositivos de drenagem e proteção vegetal dos taludes, para evitar erosões e consequente carreamento de material.

Av. Borges de Medeiros nº 1501 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre / RS





25220000020439



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

Para minimizar impactos ambientais, devem ser adotadas medidas como:

- Avaliação de impactos ambientais e mitigação de efeitos negativos (CONAMA 01/86 e DNIT 147/2018);
- Controle de erosão e sedimentação (NBR 15112 e CONAMA 357/2005);
- Destinação adequada de solos excedentes e reaproveitamento;
- Proteção de cursos d'água e vegetação adjacente;
- Monitoramento da fauna e flora local;
- Implantação do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC), conforme a Resolução CONAMA 307/2002 e normas estaduais vigentes, garantindo o correto descarte e reaproveitamento dos resíduos gerados durante a obra.

2.4. Planejamento da Segurança

- Desenvolvimento do Plano de Gerenciamento de Risco (PGR), identificando e mitigando riscos no canteiro de obras;
- Definição dos EPIs necessários para cada etapa do serviço;
- Planejamento de treinamentos de segurança para os trabalhadores;
- Elaboração de protocolos para emergências e evacuação.

2.5. Planejamento da Execução

- Definição das áreas de corte e aterro;
- Especificação dos volumes de terra a serem movimentadas;
- Inclinação dos Taludes
- Sequência de execução dos serviços;
- Justificativa dos métodos de execução e equipamentos utilizados;
- Compatibilização com projetos de drenagem e infraestrutura.

2.6. Sinalização da Obra:

- Prever a sinalização de obras quanto à eficiência e funcionalidade, e quanto ao atendimento do projeto às normas e especificações referentes à segurança;
- Verificação da segurança dos usuários durante a execução das obras;

Av. Borges de Medeiros nº 1501 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre / RS





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

- Verificação da sinalização do canteiro de obras, de modo a garantir todas as normas de segurança do trabalho vigentes.

2.7. Material para entrega:

Os seguintes itens deverão ser entregues:

- Memorial Descritivo;
- Memorial de Cálculo;
- Plantas do Projeto Executivo;
- Planilha de Quantidades.

O Memorial Descritivo do Projeto de Terraplenagem deverá constar todas as Especificações Técnicas necessárias para a correta execução da Obra, Plano de Execução da Obra e Critérios de Medição.

Prever neste Memorial que a utilização de equipamentos apropriados não venha interferir, em decorrência de sua vibração, nos prédios e muros existentes, causando danos ou patologias.

3. NORMAS E LEGISLAÇÕES

O Projeto e Execução de Terraplenagem serão projetadas e executadas por profissional habilitado, devendo satisfazer integralmente as Normas da ABNT, DNIT e DAER pertinentes ao assunto e vigentes, em especial, a:

DNIT – 104 – 2009 – ES – Terraplenagem – Serviços Preliminares;
DNIT – 106 – 2009 – Terraplenagem – Cortes;
DNIT – 108 – 2009 – Terraplenagem – Aterros;
DNIT – ISF – 207 – 2015 – Estudo Geotécnicos;
DNIT – ISF – 211 – 2015 – Projeto de Terraplenagem;
DNIT – Manual de Custos – V10 – Terraplenagem;
DAER – 2023 – Instruções de Serviços – Projeto Finais de Engenharia;
DAER – 1991 – Tipo de Dispositivos de Drenagem;
DAER – 1998 – Especificações Gerais;
NBR 11682:2009 – Estabilidade de encostas;
NBR 5681:2015 – Controle tecnológico da execução de aterros em obras de edificações;
NBR 9061:1985 – Segurança de escavação a céu aberto;
Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho;
Licenças e autorizações necessárias para a execução do Projeto.



Av. Borges de Medeiros nº 1501 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre / RS



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

4. RESPONSABILIDADES

Para assegurar a execução eficiente e em conformidade com as diretrizes estabelecidas, as responsabilidades devem ser claramente definidas entre a CONTRATADA e a FISCALIZAÇÃO:

4.1. Responsabilidades da CONTRATADA

- Elaborar e executar os serviços conforme as diretrizes do projeto;
- Garantir o cumprimento das normas técnicas e ambientais;
- Disponibilizar profissionais capacitados e equipamentos adequados;
- Implementar medidas de segurança do trabalho e controle ambiental;
- Realizar os ensaios de controle tecnológico e fornecer relatórios à fiscalização;
- Garantir a rastreabilidade dos materiais utilizados;
- Corrigir, às suas expensas, quaisquer não conformidades apontadas pela fiscalização;
- Manter registros atualizados da execução do projeto, incluindo inspeções e monitoramentos ambientais e de segurança.

4.2. Responsabilidades da FISCALIZAÇÃO

- Verificar a conformidade dos serviços executados com o projeto;
- Exigir a realização de ensaios laboratoriais e verificar os resultados;
- Aprovar ou reprovar cada etapa da execução conforme critérios técnicos;
- Monitorar a aplicação das normas ambientais e de segurança;
- Avaliar a documentação fornecida pela CONTRATADA e solicitar ajustes, se necessário;
- Emitir notificações e recomendações para ajustes nos serviços sempre que necessário;
- Assegurar que os procedimentos de mitigação de impactos ambientais e segurança estejam sendo rigorosamente seguidos.

5. EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

A execução dos serviços deve seguir critérios técnicos rigorosos para garantir a estabilidade da obra.

5.1. Serviços Preliminares

Av. Borges de Medeiros nº 1501 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre / RS





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

Antes do início da execução, devem ser realizados os seguintes estudos:

- Levantamento topográfico detalhado;
- Avaliação ambiental com estratégias para minimizar movimentações desnecessárias.
- Desmatamento, limpeza do terreno e destocamento;
- Identificação e licenciamento para remoção de espécies protegidas;
- Controle de interferências subterrâneas.

5.2. Execução

A execução dos diferentes aterros do projeto deverá prever a utilização racional de equipamento apropriado, atendidas as condições locais e a produtividade exigida. Na construção dos diferentes aterros serão empregados tratores de lamina, escavo-transportadores, caminhões basculantes, motoniveladoras, rolos lisos, compactadores de pneus, pés-de-carneiro, estáticos ou vibratórios, além de equipamentos portáteis de compactação (sapos) a ar comprimido ou motor a gasolina, para a compactação nos locais de difícil acesso, junto às obras de concreto ou às primeiras camadas sobre fundação rochosa irregular, além de outros equipamentos complementares e necessários, tais como carros-pipa, escarificadores, arados grados de ponta, grades de disco, etc. A CONTRATADA deverá apresentar a relação dos equipamentos, a serem utilizados nestes serviços, definindo-os qualitativa e quantitativamente, de acordo com o seu plano de trabalho incluso na proposta.

Considerar a utilização de equipamentos apropriados que não venha interferir, em decorrência de sua vibração, nos prédios e muros existentes, causando **danos** ou **patologias**.

5.3. Desmatamento, Limpeza do terreno e destocamento

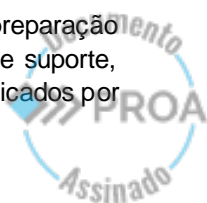
Consiste na remoção, na área a ser terraplenada, de árvores, arbustos, tocos, galhos, emaranhados de raízes e terra que as envolve, capim e todo material impróprio para a construção de terraplenos. Inclui, portanto, roçada, derrubada de árvores e arbustos, destocamento, empilhamento, carga, transporte, descarga e espalhamento em locais definidos e licenciados pelo projeto ou pela fiscalização.

Atentar-se aos tipos de árvores presentes no local, pois algumas espécies necessitam de licença ambiental para remoção.

5.4. Escavação e Remoção de solos inadequados

A escavação e remoção de solos inadequados são etapas essenciais na preparação do terreno para garantir a estabilidade da obra. Solos com baixa capacidade de suporte, presença excessiva de matéria orgânica ou alto teor de umidade, devem ser identificados por

Av. Borges de Medeiros nº 1501 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre / RS





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

meio de sondagens e ensaios geotécnicos. A remoção desses materiais deve ser realizada de forma controlada, evitando desestabilizações na área de trabalho e prevenindo impactos ambientais, como erosão e assoreamento. Após a retirada, o espaço deve ser preenchido com materiais adequados, como solos compactáveis proveniente de jazidas, seguindo os critérios de compactação exigidos no projeto. A correta destinação dos solos removidos também deve ser observada, respeitando normas ambientais e garantindo a sustentabilidade da intervenção.

5.5. Classificação dos Aterros

Está prevista a execução de três tipos de aterros em material terroso, a saber:

- a) **Aterro Compactado Mecanicamente:**
Entende-se por aterro compactado o que haja sido constituído colocando o material que a forma em camadas sensivelmente horizontais, de espessuras uniforme, fixada pela FISCALIZAÇÃO em cada caso, compactada com equipamentos adequados até uma densidade não inferior a 100% da densidade seca máxima, obtida no ensaio Proctor Normal. Atender o item 5.3.4 – DNIT – 108 – 2009.
- b) **Aterro Compactado Manualmente:**
Os aterros compactados manualmente, geralmente, nas proximidades de quaisquer corpos rígidos existentes ou instalados dentro do maciço, exigirão compactação por meio de soquetes mecânicos tipo “sapo”, de tamanho conveniente e de preferência a ar comprimido, de modo a garantir uma densidade seca máxima do ensaio Proctor Normal. Atender o item 5.3.4 – DNIT – 108 – 2009.
- c) **Aterro Lançado:**
Compreendem-se por aterros lançados aqueles executados em camadas horizontais, da ordem de 50 cm, em que não será exigida compactação adicional àquela obtida pelo tráfego dos equipamentos de transporte e espalhamento.

5.6. Condições específicas

5.6.1. Materiais

- Os materiais utilizados devem estar livres de matéria orgânica e elementos indesejáveis;
- O suprimento de água para compactação deve ser realizado conforme a umidade ótima do solo;
- A execução deve prever a estabilização dos taludes para evitar erosões e recalques diferenciais.

Av. Borges de Medeiros nº 1501 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre / RS





25220000020439



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

5.6.2. Lançamento e Espalhamento

Imediatamente antes do lançamento de cada camada, a superfície da camada será aprovada pela FISCALIZAÇÃO. Qualquer camada que tenha ficado exposta depois de sua compactação será reexaminada pela FISCALIZAÇÃO, que recomendará o tratamento necessário. Todas as superfícies lisas do aterro serão devidamente escarificadas antes do lançamento da camada seguinte, sendo a escarificação a critério da FISCALIZAÇÃO.

O suprimento de água será feito por qualquer dos seguintes métodos, conforme o caso:

- 1) Irrigação prévia do banco de empréstimo e uso adicional de caminhão-tanque no aterro para conseguir a umidade necessária.
- 2) Uso exclusivo, no aterro, de caminhões-tanque. No caso de se utilizar rolo pneumático, cada camada será obrigatoriamente escarificada antes do lançamento da camada seguinte, sem ônus para o Contratante.

A escarificação após compactação com rolo pé de carneiro pode ser dispensada.

Serão adotadas, em princípio, espessuras de lançamentos de 30 cm para compactação, incluindo a camada escarificada. Para a primeira camada sobre a fundação tais espessuras serão medidas a partir do fundo das depressões existentes.

Quando a umidade do material espalhado for maior que a umidade fixada para compactação, incluindo a camada escarificada. Para a primeira camada sobre fundação, as espessuras serão medidas a partir do fundo das depressões existentes.

Quando a umidade do material espalhado for maior que a umidade fixada para compactação, o solo será aerado por meio de gradeamento ou método equivalente até conseguir a umidade especificada.

Em se tratando de aterros em encostas naturais, com inclinação superior a 30%, tais encostas deverão ser suavizadas dentro dos "off-sets" previstos, até se atingirem inclinações dessa ordem (~3:1 – H:V) de modo a evitar o aparecimento de trincas motivadas por recalques diferenciais.

5.6.3. Compactação

A compactação do aterro será feita com rolos pés de carneiro ou com rolos pneumáticos, de preferência os primeiros. Os rolos pés de carneiro serão suficientemente pesados para, mesmo com os tambores vazios, exercerem no solo pressão compatível, devendo ser adotados de limpadores que exerçam função nos dois sentidos, impedindo que os solos fiquem aderentes ao tambor.

A compactação das primeiras camadas sobre a fundação poderá ser feita, com vantagens, pelo pneumático, evitando-se em parte a compactação manual. O lançamento dessas camadas será feito de modo a regularizar as depressões existentes na fundação até estabelecer-se uma superfície uniforme, com inclinação máxima de 8%.

Av. Borges de Medeiros nº 1501 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre / RS





25220000020439



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

Os rolos pneumáticos deverão ter peso total da ordem de 50 toneladas, quando carregados com areia saturada, e usar pneus com pressão ajustável de 50 a 90 psi. As rodas serão em número de quatro ou cinco, com suspensão independente, para melhor se adaptarem às irregularidades do terreno, especialmente na fundação.

Se forem usados rolos pé de carneiro, é de se desejar que cada pé seja pelo menos tão comprido quanto a espessura da camada depois de compactada.

Quando for previsto a exposição prolongada de uma camada após sua compactação, esta deverá ser recoberta por outra camada de material solto e regada a critério da FISCALIZAÇÃO, a fim de protegê-la contra o secamento excessivo.

As camadas que não receberem esse tratamento serão, a critério da FISCALIZAÇÃO, resolvidas, regadas e misturadas para nova compactação.

Os rolos compactadores passarão sempre em direção paralela aos eixos dos aterros, completando um número de passadas igual, sobre toda a faixa lançada.

A compactação, nas proximidades de corpos rígidos existentes no maciço e nas zonas de difícil acesso junto às ombreiras, será procedida manualmente com auxílio de soquetes mecânicos tipo “sapo”.

5.6.4. Controle Tecnológico e de Qualidade

Durante a execução, devem ser realizados uma lista de procedimentos e ensaios de controle para garantir a conformidade com o projeto:

- O controle de qualidade dos materiais empregados nas várias camadas;
- A execução dos ensaios geotécnicos na pista e no laboratório;
- A execução de ensaios de caracterização de todos os materiais provenientes de jazidas, areais etc.;
- O controle de compactação das camadas de terraplenagem;
- A análise de todos os ensaios realizados na obra e os controles efetuados, indicando: a localização, resultados, controles estatísticos e as respectivas medidas corretivas necessárias.

Tipos de ensaios que deverão ser realizados:

- Ensaios de granulometria e limites de Atterberg;
- Ensaios de compactação (Proctor Normal e Modificado);
- Controle de umidade in situ;
- Ensaios de CBR (California Bearing Ratio) ou ISC (Índice de Suporte Califórnia);
- Monitoramento de recalques;

Av. Borges de Medeiros nº 1501 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre / RS





25220000020439



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

Os intervalos de testes deverão ser bem definidos, realizados por laboratórios credenciados com boa confiabilidade.

Os trabalhos de compactação serão orientados de forma a garantir os maciços compactados “coesos”, essencialmente uniformes e isotrópicos, isentos de descontinuidade e de laminações, e possuidores de características de compressibilidade e permeabilidade no máximo, iguais às indicadas pelos ensaios de laboratório que serviram de base para o Projeto. A garantia da obtenção de tal resultado será objeto de ensaios, perfurações, amostragens e observações diversas, diretas ou indiretas, de campo e de laboratório, por parte da FISCALIZAÇÃO. Como indicação em primeira aproximação sobre a qualidade deste produto, a FISCALIZAÇÃO empregará os ensaios de controle do “grau de compactação” e do “desvio da umidade de compactação em relação à ótima”.

Em função desses ensaios serão fixadas, em princípio, as especificações práticas para o início dos trabalhos de compactação, nos itens que seguem.

Será determinada uma curva de compactação de campo e outra de laboratório. A comparação dos valores encontrados permitirá efetuar as correções necessárias nas operações de compactação.

5.6.5. Controle do Lançamento e Espalhamento

Imediatamente antes do lançamento de cada camada, a superfície anterior deverá ter sido aprovada pela FISCALIZAÇÃO. A espessura de espalhamento poderá ser alterada pela FISCALIZAÇÃO, de acordo com as observações que ela fizer sobre a qualidade do solo compactado e, particularmente, em primeiro grau de aproximação, com os resultados dos ensaios de comprovação “in situ” executados durante a construção do aterro.

5.6.6. Controle de Umidade

Antes e durante a compactação, o material do corpo da barragem e do “cut-off” deverá apresentar um teor de umidade apropriado para compactação. O material deve ser compactado a um teor de umidade de menos 1% (um por cento) até mais 4% (quatro por cento) do teor de umidade ótimo, como determinado pelas Normas da ABNT (MB-33), ou a Deseignation E-5 (“Rapid Compaction Control”) do “United States Bureau of Reclamation”. A faixa de variação das umidades de compactação poderá ser reexaminada pela FISCALIZAÇÃO, em face dos resultados colhidos durante a execução de aterro e modificada quando se comprovar necessidade ou viabilidade.

Materiais com umidades diferentes poderão ser misturados durante a carga, de modo a se obterem umidades médias convenientes para a compactação.

5.6.7. Controle da Compactação

O material do corpo da barragem e do “cut-off” será compactado de maneira que a massa específica aparente seca resultante seja, no mínimo, 95% da massa específica

Av. Borges de Medeiros nº 1501 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre / RS





25220000020439



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

aparente seca máxima do Proctor Normal, de acordo com o ensaio MB-33 ou a Designation E-25 ("Rapid Compaction Control") do "United States Bureau of Reclamation".

Um processo sistemático será estabelecido no aterro e seguido para compactação. Cada camada será compactada com um mínimo de 8 passadas para o rolo pé-de-carneiro ou 6 para o pneumático.

O número de passadas será alterado pela FISCALIZAÇÃO conforme os resultados dos ensaios de comprovação "in situ" executados durante a construção do aterro.

Em qualquer caso, a CONTRATADA, sem ônus para o Contratante, adotará em cada camada tantas passadas adicionais quantas necessárias até a obtenção do grau de compactação mínimo exigido.

5.6.8. Controle de Comprovação

Serão feitos ensaios de comprovação (grau de compactação e desvio da umidade em relação à ótima) para cada 2.000 m³ de material colocado ou, a critério da FISCALIZAÇÃO, conforme o desenvolvimento dos trabalhos.

Nas primeiras camadas serão efetuadas observações especiais, podendo-se variar o número de passadas de tal forma a se obter o grau de compactação especificada ou fixado pela FISCALIZAÇÃO.

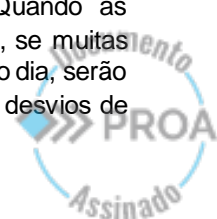
Serão feitos ensaios de caracterização completa, para cada 10.000 m³ de aterro colocado, ou a critério da FISCALIZAÇÃO.

Além desses, serão feitos ensaios de controle do "grau de compactação" e do "desvio de umidade de compactação em relação à ótima, nas seguintes áreas:

- a) Junções entre zonas compactadas por "sapo" e por rolo, junto às ombreiras, muros, condutos e quaisquer elementos rígidos construídos no interior dos maciços compactados;
- b) Áreas onde os rolos fazem manobras durante as operações de compactação;
- c) Áreas em que uma camada muito espessa tenha sido compactada;
- d) Áreas em que exista um teor de umidade impróprio no material;
- e) Áreas em que se suspeite que o número de passadas do rolo tenha sido menor que o especificado;
- f) Áreas em cuja compactação tenham sido utilizados rolos com pés sujos;
- g) Áreas que foram compactadas por rolos que tenham perdido parte de seu lastro;
- h) Áreas que tenham materiais que difiram substancialmente do solo utilizado para o aterro;

Os ensaios feitos nessas áreas serão identificados corretamente. Quando as operações de compactação estiverem concentradas numa pequena área, isto é, se muitas camadas do material estiverem sendo colocadas umas sobre as outras no mesmo dia, serão feitas, nas mesmas, ensaios "in situ" de controle do grau de compactação, e dos desvios de umidade em relação à ótima, para cada camada compactada.

Av. Borges de Medeiros nº 1501 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre / RS





25220000020439



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

Semanalmente, serão traçadas curvas de distribuição de frequência acumulada dos graus de compactação obtidos e, quando a média for inferior a 98%, proceder-se-á à revisão dos métodos de compactação e das tolerâncias de umidade. O mesmo, se obtido um desvio padrão maior que 3%.

Será exigida a compactação, a expensas da CONTRATADA, de toda camada cujo grau de compactação, determinado por ensaio de densidade “in situ”, seja inferior a 95%.

No caso de não se obter o grau de compactação desejado após as passadas adicionais, a CONTRATADA deverá, às suas expensas, escarificar a camada, corrigir sua umidade e recompactá-la até atingir o grau de compactação mínimo exigido nestas especificações.

5.6.9. Fiscalização e Conformidade

- Verificação da aplicação correta dos materiais e processos;
- Controle de qualidade realizado por laboratórios credenciados;
- Aprovação das etapas conforme exigências normativas (NBR 5681:2015 e DNIT 196/2018).

6. Conclusão

Esta diretriz fornece direções técnicas essenciais para garantir qualidade e segurança nas atividades de terraplenagem.

O cumprimento destas especificações assegura um processo eficiente e ambientalmente responsável.

Porto Alegre, 10 de março de 2025.

Av. Borges de Medeiros nº 1501 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre / RS





25220000020439



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS E HABITAÇÃO
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO
DIVISÃO DE PROJETOS ESPECIALIZADOS - ESTRUTURAL

DIRETRIZES TÉCNICAS

DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE FUNDAÇÃO

SOP – Av. Borges de Medeiros, 1501 - 3º andar - Porto Alegre, RS
-1-





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS E HABITAÇÃO
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO
DIVISÃO DE PROJETOS ESPECIALIZADOS - ESTRUTURAL

PROCEDIMENTOS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DE FUNDAÇÃO

A Diretriz tem como objetivo a descrição de informações técnicas, procedimentos, critérios e padrões destinados à elaboração de Projetos Executivos de Fundação.

Os serviços deverão ser elaborados por profissional técnico, legalmente habilitado, seguindo o Projeto de Arquitetura e respectivas Especificações Técnicas.

O projetista desenvolverá e apresentará o Projeto Estrutural de Fundação, após estudar as diversas opções de estruturas, analisarem as vantagens e desvantagens de cada uma, sob o ponto de vista de viabilidade técnica, econômica e de execução e com base em ensaios de sondagem do solo. Para tanto é de responsabilidade de o projetista obter informações acerca das características do local da obra no tocante a:

- Tipo e custo da mão-de-obra disponível;
- Tipo e custo dos materiais disponíveis;
- Disponibilidade de equipamentos;
- Possibilidade de utilização de técnicas construtivas.

1 – SERVIÇOS

Os serviços deverão ser elaborados por profissional técnico legalmente habilitado.

Os serviços deverão conter:

- Projeto Executivo Estrutural de Fundação;
- Memorial Descritivo, Especificação Técnica e Memória ou Roteiro de Cálculo;
- Planilha de Quantitativo de materiais;
- Anotação de Responsabilidade Técnica do projetista;

2 - PROJETO EXECUTIVO DE FUNDAÇÕES

As Fundações serão projetadas por profissional habilitado, devendo satisfazer integralmente as Normas da ABNT pertinentes ao assunto e vigentes, em especial, a:

NBR-6118 - Projeto e Execução de Obras de Concreto Armado;

NBR-6122 - Projeto e Execução de Fundações;

NBR-6120 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações – Procedimento;

NBR-6123 - Forças devidas ao vento em edificações – Procedimento;

NBR-7480 - Barras e fios de aço destinados a armaduras de concreto armado;

NBR-8681 - Ações e segurança nas estruturas – Procedimento;

NBR-8953 - Concreto para fins estruturais – Classificação por grupos de resistência;

NBR-10067 - Princípios Gerais de Representação em Desenho Técnico;

O Processo de escolha do tipo de Fundação deverá atender:

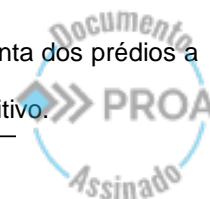
- Topografia do terreno;
- Dados Geológico-Geotécnicos;
- Dados da Estrutura a ser construída;
- Informações sobre obras vizinhas;
- Equipamentos disponíveis na região.

Será fornecido o Relatório de Sondagem da área da projeção em planta dos prédios a serem construídos.

O Roteiro de cálculo deverá ser entregue junto com o Memorial Descritivo.

SOP – Av. Borges de Medeiros, 1501 - 3º andar - Porto Alegre, RS

-2-





25220000020439



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS E HABITAÇÃO
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO
DIVISÃO DE PROJETOS ESPECIALIZADOS - ESTRUTURAL

Deverão ser informado e detalhado os principais aspectos de solução adotada no Projeto de Fundações, apresentado e justificando os procedimentos adotados, as considerações relativas a escolha do tipo de fundação, justificando com base nas investigações dos estudos geotécnicos, análise da Interação Solo-Estrutura, considerações sobre o dimensionamento e comportamento das fundações ao longo do tempo e eventuais riscos de danos em edificações vizinhas, as hipóteses de carregamento e suas combinações, a escolha das armaduras e a resistência característica do concreto.

Detalhará todos os cálculos explicitamente, quando solicitado pelo DPPE/SOP.

2.1 - ESPECIFICAR NO PROJETO DE FUNDAÇÕES:

- As cotas de assentamento das fundações superficiais e profundas devem constar no Projeto de Fundações;
- Indicação de níveis;
- Profundidade das estacas;
- Plantas de locação e cargas dos pilares;
- Tipo de fundação;
- Planta de locação das fundações (incluindo blocos de coroamento), com detalhes construtivos e armaduras específicas;
- Plantas de formas;
- Plantas de Armação;
- Cobrimento;
- Quadro geral constando tipo da fundação, profundidade estimada de cravação, com quantitativos, diâmetros, etc;
- Relação, tipo de aço empregado e peso do aço;
- Área de formas;
- Resistência característica do concreto;
- Volume do concreto;
- Detalhes técnicos necessários para melhor compreensão do projeto;
- Atendimento à Norma específica;
- Selo padrão SOP;
- ART de seus Responsáveis Técnicos pelo Projeto de Fundação.

Nas plantas do Projeto da Estrutura de Concreto Armado **deve constar a classe de concreto (fck), relação água/cimento, slump, módulo de elasticidade do concreto, quadro de ferro e tipo de aço, volume de concreto, área de forma, etc.**

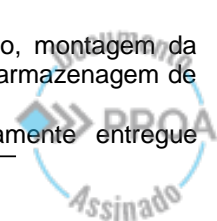
3 - MEMORIAL DESCRITIVO DOS PROJETOS EXECUTIVOS

Memorial Descritivo e Especificação Técnica deverão conter:

- Todos os procedimentos necessários (passo a passo) dos Projetos Executivos;
- Especificação Técnica detalhada de todos os materiais que serão utilizados no Projeto. Constar todos os materiais e serviços especificados, estipulando-se as condições mínimas aceitáveis de qualidade, indicando-se tipos, modelos, sem definição de marcas, e demais características técnicas, sendo escolhidos, de preferência, dentre os que não forem de fabricação exclusiva;
- Orientações e cuidados referentes à Segurança do Trabalho, montagem da estrutura, ligações dos elementos, transporte, recebimento e armazenagem de materiais;
- A memória ou roteiro de cálculo deverá ser obrigatoriamente entregue

SOP – Av. Borges de Medeiros, 1501 - 3º andar - Porto Alegre, RS

-3-





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS E HABITAÇÃO
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO
DIVISÃO DE PROJETOS ESPECIALIZADOS - ESTRUTURAL

juntamente com Memorial Descritivo citando os processos e critérios adotados.

O Memorial Descritivo deverá ser entregue com as páginas rubricadas e na última constar a identificação do profissional e assinatura.

4 - OBSERVAÇÕES

O **Projeto Executivo** deverá ser entregues à SOP, para ser **analisado** pela Seção Estrutural desta Secretaria. Os trabalhos deverão obrigatoriamente ser executados de acordo com as Diretrizes, Projeto Arquitetônico e suas respectivas Especificações Técnicas e Termo de Referência.

A Executante deverá declarar a plena aceitação das condições aqui estabelecidas pela Diretoria de Obras Públicas da Secretaria de Obras, relativamente aos indicativos e determinações técnicas da Divisão de Projetos de Engenharia – Estrutural da SOP.

É tarefa do Contratado, no ato da assinatura do Contrato, informar-se junto à SOP sobre a indicação dos técnicos responsáveis pelo acompanhamento, aprovação dos serviços de projeto e fiscalização da obra. Ressalvamos que sempre deverá ser considerado pelo(s) autor(es) dos Projetos a adequação e adaptação construtiva da proposta de reestruturação com a construção existente.

De forma geral, os Projetos são compostos de representação gráfica e descritiva, bem como apresentação em mídia digital. O projeto deve conter informações claras, precisas, de fácil compreensão e legíveis, a fim de evitar enganos ou erros. Parte-se do princípio de que a carência de informações, tais como medidas, cotas e desenhos detalhados poderá dificultar a execução da obra, gerando divergências de interpretações e soluções mais onerosas;

A organização das pranchas e documentos deve ser clara. Os assuntos e representações devem seguir uma lógica do processo de apropriação do conhecimento, partindo do geral ao específico. O selo das pranchas deverá ser o padrão da SOP.

Os Projetos Executivos de Fundação e de Estrutura de Concreto Armado deverão ser executados por profissional legalmente habilitado, com registro no CREA, comprovado por ART de projeto; A comprovação se dará através de Atestado de Capacidade Técnica fornecido por pessoa jurídica de direito público ou privado e correspondente Certidão de Acervo Técnico – CAT.

A apresentação dos Projetos deverá ser da seguinte forma:

- Material arquivo nativo, IFC, DWG OU DXF e PDF (papel sulfite 90g);
- Roteiro e Memorial Descritivo em Word e PDF;
- As ART deverão ser pagas datadas e devidamente assinadas, sendo entregue uma cópia em papel sulfite e escaneada;
- Os serviços serão fornecidos para arquivo, após ter sido analisado pela Divisão de Projetos de Engenharia – Estrutural, desta Secretaria;
- Quantidade de vias de cada documento: Uma (01) via de cada documento, impressa e cópia digital nativa, DWG OU DXF e PDF;
- Configuração das penas (espessuras e cores): encaminhar arquivo de penas (CTB).
- Tamanho das pranchas: conforme NBR e selo padrão da SOP.

Porto Alegre, 12 de novembro de 2024.

SOP – Av. Borges de Medeiros, 1501 - 3º andar - Porto Alegre, RS

-4-





25220000020439



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO
DIVISÃO DE PROJETOS ESPECIALIZADOS - ESTRUTURAL

DIRETRIZES TÉCNICAS

DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVO DE ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO E METÁLICA

SOP – Av. Borges de Medeiros, 1501 - 3º andar - Porto Alegre, RS





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO
DIVISÃO DE PROJETOS ESPECIALIZADOS - ESTRUTURAL

PROCEDIMENTOS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS BÁSICO E EXECUTIVO DE ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO E METÁLICA

A Diretriz tem como objetivo a descrição de informações técnicas, procedimentos, critérios e padrões destinados à elaboração de Projetos Básico e Executivo de Estrutura de Concreto Armado da Construção e Metálica para os projetos contratados pela Secretaria de Obras Públicas.

Os serviços deverão ser elaborados por profissional técnico, legalmente habilitado, seguindo o Projeto de Arquitetura, edital, termo de referência e respectivas Especificações Técnicas.

O projetista desenvolverá e apresentará o Projeto Estrutural, após estudar as diversas opções de estruturas, analisarem as vantagens e desvantagens de cada uma, sob o ponto de vista de viabilidade técnica, econômica e de execução. Para tanto é de responsabilidade de o projetista obter informações acerca das características do local da obra no tocante a:

- Tipo e custo da mão-de-obra disponível;
- Tipo e custo dos materiais disponíveis;
- Disponibilidade de equipamentos;
- Possibilidade de utilização de técnicas construtivas.

1 – SERVIÇOS

Os serviços deverão ser elaborados por profissional técnico legalmente habilitado.

Os serviços deverão conter:

- Estudo preliminar de estrutura em concreto armado;
- Estudo preliminar de estrutura metálica;
- Projeto Executivo de Estrutura de Concreto Armado;
- Projeto Executivo de Estrutura Metálica;
- Memoriais Descritivos, Especificação Técnica e Memória ou Roteiro de Cálculo dos Projetos Executivos;
- Planilha de Quantitativo de materiais;
- Demais requisitos estabelecidos nas Diretrizes Bim em referência ao modelo federado;

2 – PROJETO DE ESTRUTURA EM CONCRETO ARMADO

Este Cálculo Estrutural do Prédio deverá satisfazer integralmente as Normas da ABNT pertinentes ao assunto e vigentes, em especial a:

NBR-5674 - Manutenção de Edificações;

NBR-5675 - Recebimento de Serviços de Engenharia e Arquitetura;

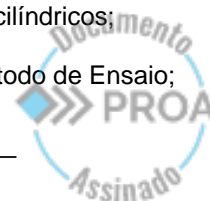
NBR-5738 - Concreto – Procedimento para Moldagem e Cura de Corpos de Prova;

NBR-5739 - Concreto – Ensaio de compressão de corpos- de- prova cilíndricos;

NBR-6004 - Aroles de Aço – Ensaio de Dobramento Alternado – Método de Ensaio;

NBR-6118 - Projeto e Execução de Obras de Concreto Armado;

SOP – Av. Borges de Medeiros, 1501 - 3º andar - Porto Alegre, RS





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO
DIVISÃO DE PROJETOS ESPECIALIZADOS - ESTRUTURAL

- NBR 6120** - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações – Procedimento;
- NBR-6122** - Projeto e Execução de Fundações;
- NBR 6123** - Forças devidas ao vento em edificações – Procedimento;
- NBR 6489** - Prova de Carga Direta sobre o Terreno de Fundação;
- NBR 7171** - Bloco Cerâmico para Alvenaria - Especificação;
- NBR 7190** - Projeto de Estruturas de Madeira - Procedimento
- NBR 7211** - Agregados para concreto;
- NBR 7215** - Cimento Portland – Determinação da Resistência a Compressão;
- NBR 7217** - Agregados – Determinação da Composição Granulométrica;
- NBR 7312** - Execução de concreto dosado em central;
- NBR 7480** - Barras e fios de aço destinados a armaduras de concreto armado;
- NBR 7481** - Telas de Aço Soldadas – Armaduras para Concreto;
- NBR 7807** - Símbolo gráfico para projeto de estruturas;
- NBR 8681** - Ações e Segurança nas Estruturas – Procedimento;
- NBR 8800** - 04/1986 - Projeto de Estruturas de Aço de Edifícios;
- NBR 8953** - Concreto para fins Estruturais – Classificação por grupos de resistência;
- NBR 10067** - Princípios Gerais de Representação em Desenho Técnico;
- NBR 10068** - Folhas de desenho layout e dimensões;
- NBR 10582** - Conteúdo da folha para desenho técnico;
- NBR 13142** - Dobramento de cópia;
- NBR 10908** - Aditivos para Argamassa e Concreto – Ensaio de uniformidade;
- NBR 12654** - Controle tecnológico de materiais componentes do Concreto;
- NBR 12655** - Concreto – Preparo, Controle e Recebimento;
- NBR 14432** - Exigências de Resistência ao Fogo de Elementos Construtivos de Edificações;
- NBR 14931** - Execução de Estruturas de Concreto – Procedimento;
- NBR-16697** - Cimento Portland – Requisitos;
- Lei Federal nº 5194** - Exercício das Profissões de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro Agrônomo;
- Lei nº 6496** - Institui a Anotação de Responsabilidade Técnica – ART.

Na análise estrutural deve ser considerada a influência de todas as ações que possam produzir efeitos significativos para a estrutura, levando-se em atender as exigências de Normas.

O Roteiro de cálculo deverá ser entregue junto com o Memorial Descritivo. Deverão ser informado e detalhado os principais aspectos da solução adotada no Projeto da Estrutura de Concreto Armado, critérios, apresentando e justificando os procedimentos adotados, todos os carregamentos previstos e suas respectivas combinações.

A escolha dos materiais, as resistências característica, as considerações relativas a ação do vento, variação de temperatura, fluência (deformação lenta) e retração, choques, vibrações, esforços repetidos, esforços provenientes do processo construtivo, limitações das deformações excessivas. Concepção Estrutural, Modelagem Estrutural, análise estrutural dos resultados do processamento da estrutura (ELS e ELU), Pórtico Espacial (Vigas, lajes, pilares e fundação) e a Estabilidade Global da estrutura.

Valores característicos nominais das cargas variáveis não previstas na NBR 6120:2019 deverão ser estimados pelo Responsável Técnico (Ex.: equipamentos etc.).

SOP – Av. Borges de Medeiros, 1501 - 3º andar - Porto Alegre, RS





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO
DIVISÃO DE PROJETOS ESPECIALIZADOS - ESTRUTURAL

Caso for previsto a previsão de instalação de equipamentos com vibrações, esforço repetido deverá ser realizado a Análise Dinâmica da Estrutura.

Detalhará todos os cálculos explicitamente, quando solicitado pelo DPPE/SOP, além de quaisquer outros elementos necessários para o perfeito entendimento dos serviços a serem executados.

Deverá ser apresentado o Projeto específico. Todos os desenhos deverão obedecer aos padrões normatizados, devendo apresentar, de forma clara e precisa, as dimensões, posições de todos os elementos de Concreto Armado e detalhamento. Nas plantas do Projeto da Estrutura de Concreto Armado **deve constar a classe de concreto (fck), relação água/cimento, slump, módulo de elasticidade do concreto, quadro de ferro e tipo de aço, volume de concreto, área de forma** etc.

O Projeto de Estrutura de Concreto Armado deve conter os seguintes elementos:

- Todas as dimensões das pranchas devem seguir as Normas da ABNT;
- Locação dos pontos de carga e/ou pilares com as respectivas cargas na escala 1:50;
- O cobrimento da armadura deverá estar de acordo com o fck especificado em projeto;
- Nomenclatura, dimensionamento e detalhamento de todas as peças estruturais;
- Detalhamento em separado de elementos estruturais específicos (escadas, rampas, reservatórios, contenções, muros de arrimo etc.);
- Detalhes de armadura de muro de divisa e contenção na escala e detalhes construtivos de elementos especiais de projeto na escala 1:20 ou 1:25;
- Cortes;
- Detalhe estrutural necessário para melhor esclarecimento do projeto em escala 1:20 ou 1:25;
- Selo padrão SOP.

As plantas de **formas e cimbramentos** devem conter os seguintes elementos:

- Projeto de formas e cimbramentos;
- Forma de cada pavimento do projeto na escala 1:50;
- Cotas de todas as dimensões necessárias à execução da estrutura;
- Numeração de todos os elementos estruturais;
- Indicação seção transversal das vigas e pilares;
- Quando houver mudança de seção transversal do pilar em determinado pavimento deverão ser indicadas as duas seções junto ao nome do pilar, a que morre e a que continua;
- Indicação de aberturas e rebaixos de laje;
- Indicação se as vigas forem invertidas;
- Convenção de pilares indicando os pilares que nascem, continuam ou morrem nos pavimentos;
- Selo padrão SOP.

As plantas de **ferro** devem conter os seguintes elementos:

SOP – Av. Borges de Medeiros, 1501 - 3º andar - Porto Alegre, RS





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO
DIVISÃO DE PROJETOS ESPECIALIZADOS - ESTRUTURAL

- Seção longitudinal de todas as peças, mostrando a posição, quantidade, o diâmetro e o comprimento de todas as armaduras longitudinais, em escala adequada;
- Seções transversais de **todas as peças**, mostrando a disposição das armaduras longitudinais e transversais (estribos) e as distâncias entre as camadas das armaduras longitudinais, em escala 1:20 ou 1:25.;
- Número da posição;
- Quantidade de barras;
- Diâmetro da barra (mm);
- Espaçamento das barras, quando necessário;
- Comprimento total da barra;
- Trechos retos e dobras com cotas;
- Tipo de aço (CA 50, CA 60);
- Posição (numeração da ferragem);
- Quantidade de barras na mesma posição;
- Cobrimento da armadura;
- Comprimento unitário da barra (em cm);
- Comprimento total das barras de mesma posição, em cm (comprimento unitário da barra x quantidade de barras de mesma posição);
- Quando o detalhe das armaduras exigirem cumprimento das barras superiores ao existente no mercado (12 m) deverá ser detalhado os tipos de emendas;
- No caso de aberturas e furos em elementos estruturais, deverão ser apresentados os detalhes das armaduras de reforço;
- Consumo de materiais (volume de concreto, área de forma e quadro de ferros) a classe de concreto (fck), relação água/cimento, slump, módulo de elasticidade do concreto, quadro de ferro e tipo de aço;
- Selo padrão SOP.

O Projeto Estrutural deverá conter:

- Compatibilização de eixos e níveis com o Projeto Arquitetônico e com os demais projetos;
- Nomenclatura, dimensionamento e detalhamento de todas as peças estruturais;
- Detalhamento de elementos estruturais específicos (escadas, reservatórios, contenções, muros de arrimo etc.);
- Cortes;
- ART de seus responsáveis técnicos pelo Projeto Estrutural.

Durante o desenvolvimento dos serviços, serão realizadas reuniões entre a Contratada e o DPPE. As reuniões têm como objetivos: análise de alternativas de projeto; escolha de alternativa, solicitação de alteração de projeto, esclarecimentos quanto a aspectos de projetos apresentados, etc.

3 - PROJETO DE ESTRUTURA METÁLICA

O Projeto Executivo com Estrutura Metálica deverá ser elaborado por profissional técnico legalmente habilitado.

SOP – Av. Borges de Medeiros, 1501 - 3º andar - Porto Alegre, RS





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO
DIVISÃO DE PROJETOS ESPECIALIZADOS - ESTRUTURAL

A responsabilidade do projeto de estruturas metálicas e de sua execução será do fornecedor da estrutura com as respectivas Anotações de Responsabilidade Técnica - ART e de acordo com as Normas Brasileiras, em especial:

NBR-5000 – Chapas grossas de aço de baixa liga e alta resistência mecânica-especificação (ASTM-A572);

NBR-5004 – Chapas finas de aço de baixa liga e alta resistência - especificação (ASTM-A572);

NBR-5008 – Chapas grossas de aço de baixa e alta resistência mecânica, resistente à corrosão atmosférica para uso estrutural - especificação (**ASTM-A709**);

NBR-5419 – Proteção Contra Descargas Elétricas Atmosféricas;

NBR-5628 – Componentes construtivos estruturais - Determinação da resistência ao fogo - Método de ensaio;

NBR-5629 – Estruturas ancoradas no terreno - Ancoragens injetadas no terreno - Procedimentos;

NBR-5884 – Perfis estruturais soldados de aço;

NBR-5920 – Chapas finas a frio e bobinas finas a frio, de aço de baixa liga, resistentes a corrosão atmosférica, para uso estrutural - Requisitos (**ASTM-A588**);

NBR-5921 – Chapas finas a quente e bobinas finas a quente, de aço de baixa liga, resistentes a corrosão atmosférica, para uso estrutural – Requisitos (**ASTM-A588**);

NBR-5987 – Tintas - Preparo para utilização e técnicas de aplicação na pintura de estrutura, instalações e equipamentos;

NBR-6008 – Perfis H de abas paralelas de aço, laminados a quente-Padronização;

NBR-6009 – Perfis I de abas paralelas de aço, laminados a quente-Padronização;

NBR-6120 – Cargas para o cálculo de estruturas de edificações;

NBR-6123 – Forças devidas ao vento em edificações;

NBR-6152 – Material metálico - Determinação das propriedades mecânicas a tração;

NBR-6153 – Material metálico - Ensaio de dobramento semiguiado;

NBR-6313 – Peça fundida de aço carbono para uso geral - Especificação;

NBR-6323 – Produto de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão a quente;

NBR-6355 – Perfis estruturais de aço, formados a frio - Padronização;

NBR-6357 – Perfil de estruturas soldados de aço;

NBR-6648 – Chapas grossa de aço carbono para uso estrutural - Especificações;

NBR-6649 – Chapas finas a quente de aço carbono para uso estrutural - Especificações (**ASTM-A36**);

NBR-6650 – Bobinas e chapas finas a quente de aço carbono para uso estrutural - Especificações (**ASTM-A36**);

NBR-6663 – Requisitos gerais para chapas finas de aço-carbono e aço de baixa liga e alta resistência;

NBR-6664 – Requisitos gerais para chapas grossas de aço-carbono e aço de baixa liga e alta resistência;

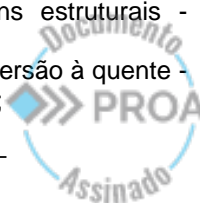
NBR-7007 – Aço para perfis laminados para uso estrutural - Especificação;

NBR-7008 – Chapas de aço carbono zincadas pelo processo contínuo de imersão a quente;

NBR-7242 – Peças fundidas de aço de alta resistência para fins estruturais - Especificação;

NBR-7399 – Produto de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão à quente - Verificação da espessura do revestimento por processo não destrutivo;

SOP – Av. Borges de Medeiros, 1501 - 3º andar - Porto Alegre, RS





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO
DIVISÃO DE PROJETOS ESPECIALIZADOS - ESTRUTURAL

NBR-8261 – Perfil tubular de aço carbono, formado a frio com e sem costura, de seção circular, quadrada ou retangular para uso estrutural - Especificações;
NBR-8681 – Ações e Segurança nas estruturas;
NBR-8800 – Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edificações;
NBR-10067 – Princípios gerais de representação em desenho técnico;
NBR-10735 – Chapa de aço de alta resistência zincada continuamente por imersão a quente;
NBR-10777 – Ensaio visual em soldas, fundidos, forjados e laminados. Perfis estruturais soldados de aço;
NBR-11003 – Tintas - Determinação da aderência - Método de ensaio;
NBR-14323 – Dimensionamento de estruturas de aço de edifícios em situação de incêndio - Procedimento;
NBR-14323 – Dimensionamento de Estruturas de Aço e de Estruturas mistas Aço-concreto de Edifícios em Situação de Incêndio;
NBR-14432 – Exigências de resistência ao fogo de elementos construtivos de edificações - Procedimento;
NBR-14762 – Dimensionamento de estruturas de aço constituídas por perfis formados a frio;
NBR-14611 – Desenho Técnico - Representação simplificada em Estruturas Metálicas;
NBR-14762 – Dimensionamento de estruturas de aço constituídas por perfis formados a frio – Procedimentos;
NBR-14432 – Exigências de Resistência ao Fogo de Elementos Construtivos de Edificações;
ASTM A325 - Parafusos de alta resistência para ligações em estruturas de aço, incluindo porcas e arruelas planas e endurecidas;
ASTM A490 - Parafusos de alta resistência de aço-liga temperado para ligações em estruturas de aço;
E 7018 E 7018 W OU G, CONFORME AWS-A5.1 - Eletrodos;
AWS D1.1 - Conectores de aço, tipo pino com cabeça;
ANSI-AWS - D1.1/2000 - Processo de soldagem (Fábrica e Campo).

E demais normas pertinentes bem como referências normativas a estas normas.

As obras a serem executadas devem obedecer aos critérios da norma.

ART do Projeto Executivo de Estrutura Metálica.

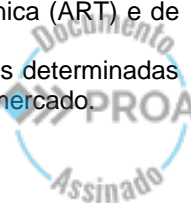
Deve-se buscar sempre a utilização de materiais industrializados, normalizados, de modo a se ter qualidade no projeto e na execução, e, consequentemente, obtendo-se uma excelente estrutura acabada – item importantíssimo para o usuário final.

Combinações de Carga, Esbeltez, Ação do Vento, Ações Vibratórias, Ação da Temperatura, Deformações Máximas Admissíveis, Critérios de Durabilidade, Categorias de Agressividade, Concepção Estrutural, Modelagem Estrutural, análise estrutural dos resultados do processamento da estrutura (ELS e ELU), Estabilidade Global da estrutura.

A responsabilidade do projeto de estruturas metálicas e de sua execução será do fornecedor da estrutura com as respectivas Anotações de Responsabilidade Técnica (ART) e de acordo com as Normas Brasileiras.

A estrutura metálica será em perfis metálicos, nas formas e dimensões determinadas no projeto. A escolha de perfis e chapas deverá ser comercialmente existente no mercado.

SOP – Av. Borges de Medeiros, 1501 - 3º andar - Porto Alegre, RS





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO
DIVISÃO DE PROJETOS ESPECIALIZADOS - ESTRUTURAL

4.2.1 PARAFUSOS DE ANCORAGEM

Recomenda-se nas ligações parafusadas a utilização de parafusos de alta resistência mecânica ASTM A 325, para os elementos principais, e parafusos de baixa resistência mecânica ASTM A 307, para elementos secundários. Obedecendo a ISO 898.C4.6.

4.2.2 SOLDAGEM

Nas estruturas de aço, o eletrodo deve ser utilizado de acordo com a necessidade da estrutura e que garantam a segurança da construção. Os filetes de solda deverão ser contínuos em todo o perímetro de contato das peças e nas dimensões especificadas nos projetos e obedecer a AWS.

Caso seja necessário haver emendas ou mesmo melhorar o ponto de contato entre os perfis que chegam aos nós, poderá ser utilizada chapa lisa, da espessura da maior espessura deles que chegam no nó.

Os símbolos de solda deverão seguir os padrões da AWS - American Welding Society.

4.2.3 TRATAMENTO SUPERFICIAL

O projeto de estrutura metálica deverá prever galvanização da estrutura a quente para aumento da vida útil da obra.

4.2.4 DESENHOS DE FABRICAÇÃO

Os desenhos de fabricação deverão ser feitos de acordo com as disposições do manual AISC - Structural Steel Detailing.

Os desenhos de fabricação deverão mostrar claramente, quais os elementos de ligação (parafusos, soldas) que serão instalados na oficina, e quais os de montagem.

4.2.5 DESENHOS DE MONTAGEM

Os desenhos de montagem deverão conter as informações necessárias à sua perfeita e completa montagem.

Cada desenho de montagem deverá mostrar o conjunto de peças constituintes da unidade, os seus componentes e demais partes.

Cada peça deverá ser identificada pela marca de montagem, que deverá ser idêntica à marcação indicada nos desenhos.

4.2.6 - ENTREGA DA ESTRUTURA METÁLICA

O projeto de estruturas metálicas deverá atender os seguintes requisitos e materiais:

- Todas as dimensões das pranchas devem seguir as Normas de ABNT;
- Planta e cortes com indicação de todos os elementos e perfis que compõem a estrutura na escala 1:50;
- Detalhes isométricos, de peças para fabricação e estruturais necessários para melhor esclarecimento do projeto escala 1:20 ou 1:25;
- Localização pontos de carga e/ou pilares com as respectivas cargas, escala 1:50;
- Localização e detalhamento das ligações e emendas;
- Relação e tipo de aço indicado;
- Detalhes de soldas;
- Relação de parafusos;
- Peso de aço;
- Informações técnicas julgadas importantes pelo projetista;

SOP – Av. Borges de Medeiros, 1501 - 3º andar - Porto Alegre, RS





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO
DIVISÃO DE PROJETOS ESPECIALIZADOS - ESTRUTURAL

- Selo padrão da SOP;
- Numeração das pranchas: nº da prancha / nº total de pranchas.

Deverá acompanhar Memorial Descritivo do Projeto Recuperação/Reforço de Estrutura Metálica, de modo a garantir a boa qualidade dos materiais a serem empregados, bem como a correta execução das atividades.

Nas estruturas de aço, o eletrodo deve ser utilizado de acordo com a necessidade da estrutura e que garantam a segurança da construção. Os filetes de solda deverão ser contínuos em todo o perímetro de contado das cantoneiras nos nós.

Caso seja necessário haver emendas ou mesmo melhorar o ponto de contato entre os perfis que chegam aos nós, poderá ser utilizada chapa lisa, da espessura da maior espessura deles que chegam no nó.

Pôr a estrutura vir a estar localizada em um meio agressivo, o projeto da estrutura metálica deverá prever **galvanização da estrutura a quente** para aumento da vida útil da obra.

A memória ou roteiro de cálculo deverá ser obrigatoriamente entregue juntamente com Memorial Descritivo citando os processos e critérios adotados.

Detalhará todos os cálculos explicitamente, quando solicitado pelo DPEE/SOP, além de quaisquer outros elementos necessários para o perfeito entendimento dos serviços a serem executados.

Havendo dúvidas, ou por razões técnico-econômicas, poderão ser alteradas as orientações sugeridas, porém, antes de fazê-las, consultar a DPE-Divisão de Projetos Engenharia-Estrutural desta Secretaria.

5 - MEMORIAL DESCRITIVO DOS PROJETOS EXECUTIVOS

Memorial Descritivo e Especificação Técnica deverão conter:

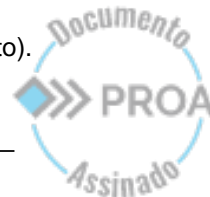
- Todos os procedimentos necessários (passo a passo) dos Projetos Executivos;
- Especificação Técnica detalhada de todos os materiais que serão utilizados no Projeto. Constar todos os materiais e serviços especificados, estipulando-se as condições mínimas aceitáveis de qualidade, indicando-se tipos, modelos, sem definição de marcas, conforme determina Decreto de Licitações e Contratos 14133/2021, e demais características técnicas, sendo escolhidos, de preferência, dentre os que não forem de fabricação exclusiva;
- Orientações e cuidados referentes à Segurança do Trabalho, montagem da estrutura, ligações dos elementos, transporte, recebimento e armazenagem de materiais;
- A memória ou roteiro de cálculo deverá ser obrigatoriamente entregue juntamente com Memorial Descritivo citando os processos e critérios adotados.

5.1 MEMORIAL DESCRITIVO DA ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO

No Memorial Descritivo da Estrutura de Concreto Armado deverão constar os seguintes itens:

- IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO.
- CARREGAMENTO DA ESTRUTURA (inclusive a ação do vento).
- CONCRETO:
 - Composição e dosagem;

SOP – Av. Borges de Medeiros, 1501 - 3º andar - Porto Alegre, RS





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO
DIVISÃO DE PROJETOS ESPECIALIZADOS - ESTRUTURAL

- Materiais componentes;
- Dosagem;
- Preparo do Concreto;
- Transporte;
- Lançamento;
- Adensamento;
- Cura;
- Controle de qualidade.
- ARMADURAS:
 - Aço;
 - Recebimento e estocagem;
 - Preparo das armaduras;
 - Colocação das armaduras.
- FORMAS PARA CONCRETO:
 - Painéis;
 - Travamentos;
 - Cimbramentos.
- METODOLOGIA NAS CONCRETAGENS.
- DESFORMA E DESCIMBRAMENTO.
- PASSAGENS DE DUTOS.

5.2 MEMORIAL DESCRITIVO DA ESTRUTURA METÁLICA

No Memorial Descritivo da Estrutura Metálica deverão constar os seguintes itens:

- IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO.
- AÇÕES ATUANTES NA ESTRUTURA (inclusivo o vento).
- NORMAS E ESPECIFICAÇÕES DOS MATERIAS.
- FABRICAÇÃO DA ESTRUTURA:
 - Preparação das peças;
 - Conexões Soldadas;
 - Identificação das peças;
 - Pre-montagem das peças;
 - Controle de qualidade.
- TRANSPORTE, RECEBIMENTO E ARMAZENAMENTO.
- MONTAGEM DA ESTRUTURA:
 - Recebimento e estocagem;
 - Preparação;
 - Chumbadores;
 - Soldagem;
 - Conexões parafusadas
 - Conexões soldadas;
 - Eletrodos;
 - Especificação de telha da cobertura;
 - Terças;
 - Travamentos
 - Acabamentos de funilaria.
- TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE - PINTURA.
- PLANEJAMENTO DA OBRA.

SOP – Av. Borges de Medeiros, 1501 - 3º andar - Porto Alegre, RS





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO
DIVISÃO DE PROJETOS ESPECIALIZADOS - ESTRUTURAL

- FISCALIZAÇÃO.
- GARANTIAS.

O Memorial Descritivo deverá ser entregue com as páginas rubricadas e na última constar a identificação do profissional e assinatura.

6 - OBSERVAÇÕES

6.1 – Os Projetos Executivos de Concreto Armado e Metálica deverão ser entregues à SOP, para serem **analisados** pela Seção Estrutural desta Secretaria. Os trabalhos deverão obrigatoriamente ser executados de acordo com as Diretrizes, Projeto Arquitetônico e suas respectivas Especificações Técnicas;

6.2 - A Executante deverá declarar a plena aceitação das condições aqui estabelecidas pela Diretoria de Obras Públicas da Secretaria de Obras e Habitação, relativamente aos indicativos e determinações técnicas da Divisão de Projetos de Engenharia – Estrutural da SOP;

6.3 - Sistema e programas computacionais: Windows; BIM; Microsoft Word, Excel e PDF;

6.4 - Todas as informações e esclarecimentos sobre o presente Edital serão prestados na Diretoria de Obras Públicas, da Secretaria de Obras Públicas, localizada na Av. Borges de Medeiros, 1501 - 3º andar – Ala Sul - Porto Alegre;

6.5 - A apresentação da proposta desta Licitação implica na aceitação imediata, pela Proponente, do inteiro teor das presentes Especificações Técnicas e de Serviços, bem como de todas as disposições legais que se aplicam à espécie;

6.6 - O Licitante se obriga a realizar vistoria preliminar de reconhecimento, para verificação das condições gerais da área onde serão desenvolvidos os trabalhos, objetivando a visualização da viabilidade global do projeto;

6.7 - É tarefa do Contratado, no ato da assinatura do Contrato, informar-se junto à SOP sobre a indicação dos técnicos responsáveis pelo acompanhamento, aprovação dos serviços de projeto e fiscalização da obra. Ressalvamos que sempre deverá ser considerado pelo(s) autor(es) dos Projetos a adequação e adaptação construtiva da proposta de reestruturação com a construção existente;

6.8 - De forma geral, os Projetos são compostos de representação gráfica e descritiva, bem como apresentação em mídia digital. O projeto deve conter informações claras, precisas, de fácil compreensão e legíveis, a fim de evitar enganos ou erros. Parte-se do princípio de que a carência de informações, tais como medidas, cotas e desenhos detalhados poderá dificultar a execução da obra, gerando divergências de interpretações e soluções mais onerosas;

6.9 - A organização das pranchas e documentos deve ser clara. Os assuntos e representações devem seguir uma lógica do processo de apropriação do conhecimento, partindo do geral ao específico;

6.10 - Os Projetos Executivos de Estrutura de Concreto Armado e Metálica deverão ser executados por profissional legalmente habilitado, com registro no CREA, comprovado por ART de projeto; A comprovação se dará através de Atestado de Capacidade Técnica fornecido por pessoa jurídica de direito público ou privado e correspondente Certidão de Acervo Técnico – CAT

6.11 - A apresentação dos Projetos deverá ser da seguinte forma:

- Material arquivo nativo, IFC, DWG OU DXF e PDF (papel sulfite 90g);
- Roteiro e Memorial Descritivo em Word e PDF;

SOP – Av. Borges de Medeiros, 1501 - 3º andar - Porto Alegre, RS





25220000020439



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO
DIVISÃO DE PROJETOS ESPECIALIZADOS - ESTRUTURAL

- As ART deverão ser pagas datadas e devidamente assinadas, sendo entregue uma cópia em papel sulfite e escaneada;
- Os serviços serão fornecidos para arquivo, após ter sido analisado pela Divisão de Projetos de Engenharia – Estrutural, desta Secretaria;
- Quantidade de vias de cada documento: Uma (01) via de cada documento, impressa e cópia digital nativa, DWG OU DXF e PDF;
- Configuração das penas (espessuras e cores): encaminhar arquivo de penas (CTB).
- Tamanho das pranchas: conforme NBR e selo padrão da SOP.

Porto Alegre, 12 de novembro de 2024.

SOP – Av. Borges de Medeiros, 1501 - 3º andar - Porto Alegre, RS





25220000020439



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DIRETRIZES GERAIS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS HIDROSSANITÁRIOS

**DIRETRIZES GERAIS PARA
PROJETOS HIDROSSANITÁRIOS
EDIFICAÇÕES NOVAS**



PROJETOS HIDROSSANITÁRIOS

Página 1 de 17



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DIRETRIZES GERAIS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS HIDROSSANITÁRIOS

DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE PROJETO HIDROSSANITÁRIO

1. RESUMO

O presente documento tem por finalidade apresentar diretrizes para a Contratação de Serviços Técnicos Especializados de Levantamento Cadastral e Elaboração de Projeto das Instalações Hidrossanitárias.

1.2 OBJETIVO

O principal objetivo destas diretrizes é orientar os responsáveis técnicos, visando propiciar uniformidade de conceitos, parâmetros e procedimentos, para que os projetos das edificações públicas tenham representação uniforme e sigam os padrões estabelecidos pela Secretaria de Obras Públicas.

2. INTRODUÇÃO

O Projeto Hidrossanitário deverá atender, rigorosamente, as especificações e orientações destas diretrizes, que serão submetidos à avaliação pelos técnicos da Secretaria de Obras Públicas – SOP.

As orientações referem-se à elaboração de projeto das Instalações Hidrossanitárias. Prevendo soluções para: Instalação de água fria, de água quente (aquecedores); instalações para aproveitamento de água de chuva; de reuso de águas cinzas; coleta e tratamento de esgoto sanitário; coleta e destino final das águas pluviais; sistemas de drenagem- tanto superficiais quanto subterrâneas; instalações de climatização; equipamentos e Instalações de gás GLP.

Importante ressaltar que a equipe técnica de engenheiros e arquitetos da SOP não fará correção na concepção de projeto, principalmente aqueles que necessitam da aprovação de Órgãos específicos.

2.1. NORMAS E REGULAMENTOS

Os projetos e a documentação serão produzidos de acordo com:

As normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (atualizadas) incidentes e aplicáveis;

- NBR 5626 – Sistemas Prediais de água fria e água quente – Projeto, execução, operação e manutenção;
- NBR 8160 – Sistemas Prediais de Esgoto Sanitário – Projeto e Execução;
- NBR 05688 - Sistemas Prediais de Água Pluvial Esgoto Sanitário e Ventilação - Tubos e Conexões de PVC, tipo DN – Requisitos;
- NBR 10844 – Instalações prediais de águas pluviais;
- NBR 15.527 – Água de Chuva. Aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis – Requisitos;
- NBR 7229 – Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos;
- NBR 13969 – Tanques sépticos – Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – Projeto, construção e operação;





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DIRETRIZES GERAIS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS HIDROSSANITÁRIOS

- NBR 13969 – Sumidouro – unidade de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção;
- NBR 9649 – Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário - Procedimento;
- NBR 13523 – Central Predial de Gás GLP;
- NBR 15526 – Redes de Distribuição interna para gases combustíveis em instalações residenciais e comerciais – Projeto e Execução;
- NBR 15358 - Rede de distribuição interna para gás combustíveis em instalações de uso não residencial;
- NBR 8473 – Regulador de baixa pressão para gás liquefeito de petróleo GLP – com capacidade até 4KG/H;
- NBR 13714 - Sistema de Hidrantes e Mangotinhos;
- NBR 9050 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.

»OBS. Devem ser utilizadas as devidas atualizações das normas elencadas, bem como normas complementares não explicitadas. O projeto de sistemas hidrossanitários prediais, deverá obedecer às normas e recomendações da ABNT, da concessionária local e do Município e Instruções Técnicas do Corpo de Bombeiros Militar.

» Mais:

- Legislação Federal, Estadual e Municipal;
- Normas e Regulamentos referentes às Concessionárias dos serviços públicos, pertinentes ao atendimento do projeto;
- Resoluções do CONAMA, da ANVISA, INMETRO e outros órgãos de regulação e fiscalização.
- A Contratada será a responsável pela observância das leis, decretos, regulamentos, normas federais, estaduais, municipais e normas técnicas direta e indiretamente aplicáveis ao objeto do contrato, na versão mais atualizada, inclusive as elaboradas na vigência do contrato.

2.2. DISPOSIÇÕES GERAIS

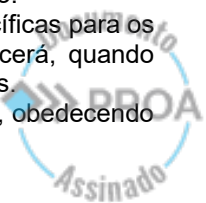
▪ Todos os serviços referentes a projetos de Instalações Hidrossanitárias deverão ser realizados com rigorosa concordância com o Projeto de Arquitetura, observando a não interferência entre elementos dos diversos sistemas, respectivos detalhes e obediência às prescrições e exigências do corpo técnico da SOP, bem como as Normas e condições da legislação vigente, obedecidas às diretrizes de economia, de redução de eventual impacto ambiental e sustentabilidade de acordo com as instruções normativas.

▪ Devem considerar as facilidades de acesso para inspeção e manutenção das instalações de um modo geral. Todos os detalhes de um projeto que possa interferir em outros da mesma obra deverão ser elaborados em conjunto, de modo a estarem perfeitamente harmonizados entre si.

▪ Os projetos deverão ser apresentados a SOP para análise, conforme condições e cronogramas de execução contidos no Edital de contratação, não sendo liberados sem o cumprimento dos itens constantes nestas instruções. Após análise dos projetos pelos técnicos, estes se julgarem necessário, poderão solicitar revisões e complementos ao mesmo.

▪ Na elaboração de projetos especiais, deverão ser seguidas as normas específicas para os mesmos, a serem definidas no edital de contratação. O mesmo edital estabelecerá, quando necessário, exigências e obrigações para a elaboração e apresentação dos projetos.

▪ No caso de projeto de ampliação, apresentar a interligação à parte existente, obedecendo todas as condições anteriormente citadas.





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DIRETRIZES GERAIS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS HIDROSSANITÁRIOS

▪ O memorial descritivo deve conter uma exposição geral do projeto, das partes que o compõem e dos princípios em que se baseou, apresentando, ainda, justificativa que evidencie o atendimento às exigências pelas respectivas normas técnicas e por estas instruções; explicará a solução apresentada evidenciando a sua compatibilidade com o projeto arquitetônico e com os demais projetos especializados e sua exequibilidade. Todos os materiais e serviços deverão ser devidamente especificados no memorial descritivo, estipulando-se as condições mínimas aceitáveis de qualidade, indicando-se tipos, modelos, e demais características técnicas, sendo escolhidos, de preferência, dentre os que não forem de fabricação exclusiva.

▪ A memória ou roteiro de cálculo deverá ser obrigatoriamente entregue anexa ao memorial descritivo, citando também os processos de critérios adotados.

▪ A relação de materiais e equipamentos (devidamente especificados) deverá ser apresentada anexa ao memorial descritivo e junto à prancha de projeto, quando seu volume assim o permitir. Os materiais e equipamentos deverão ser agrupados de maneira clara e precisa, com os correspondentes quantitativos e unidades de medição.

▪ Os projetos somente serão liberados pelos técnicos se estiverem assinados e acompanhados das respectivas ARTs/RRTs (Anotação/ Registro de Responsabilidade Técnica do CAU/ CREA).

▪ A ART/RRT dos projetos hidrossanitários deverão ser emitidas com área igual à do projeto arquitetônico.

▪ Os trabalhos deverão ser executados de acordo com o Termo de Referência e suas respectivas especificações técnicas, e elaborados de acordo com estas Diretrizes;

▪ É tarefa da Contratada, aprovar os projetos junto às concessionárias pertinentes, inclusive junto ao Corpo de Bombeiros e demais Órgãos controladores no cumprimento da legislação vigente, no município ou no Estado.

Caso não seja necessária a aprovação de algum projeto, a contratada deverá informar e apresentar a justificativa.

▪ É responsabilidade da Contratada, apresentar as alterações exigidas para a aprovação dos projetos. As impropriedades serão apontadas serão corrigidas pela Contratada sem custo adicional para o Contratante.

3. APRESENTAÇÃO DO PROJETO

Os serviços objeto do contrato serão apresentados através de representação gráfica e descritiva, bem como apresentação em mídia digital, conforme as especificações do Termo de referência.

O projeto hidrossanitário deverá ser apresentado em primeiro plano.

Os elementos do projeto arquitetônico devem ser desenhados em penas finas e as tubulações e equipamentos do projeto hidrossanitário em penas mais grossas, de forma que os desenhos e textos, necessários para o projeto, sejam apresentados de forma legível, permitindo a perfeita compreensão do projeto.

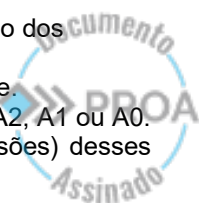
O projeto deverá ser detalhado, de forma a facilitar a leitura e sua execução na obra, com tantas pranchas de desenho quantas forem necessárias.

No caso de projeto de ampliação, apresentar a parte existente, obedecendo todas as condições citadas.

Deverão ser previstos quadros de legenda que permitam a perfeita compreensão dos dados levantados e dos elementos previstos nos projetos;

A apresentação dos documentos técnicos deverá atender a legislação pertinente.

Os desenhos técnicos deverão estar nos formatos de pranchas ABNT: A4, A3, A2, A1 ou A0. Sendo admitida apenas uma transformação linear (expansão de uma das dimensões) desses





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DIRETRIZES GERAIS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS HIDROSSANITÁRIOS

formatos, nos casos em que seja o único meio viável de apresentação dos desenhos. As pranchas deverão apresentar o selo padrão da SOP, com todas as informações preenchidas e assinadas pelo técnico responsável.

As folhas deverão ser numeradas, tituladas, datadas, com identificação do autor do projeto e de acordo com o modelo do selo desta instrução.

Será fornecido o modelo de selo, para a empresa contratada.

4. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS E DIRETRIZES DE ELABORAÇÃO DO PROJETO

Os serviços técnicos a serem contratados poderão ser divididos em duas etapas:

- a elaboração do Levantamento Cadastral do terreno, com o Levantamento Topográfico e as respectivas informações das concessionárias públicas a respeito de rede de água fria, rede coletora de esgoto sanitário e pluvial, e drenagem pluvial do terreno.

- a elaboração do Projeto das Instalações Hidrossanitárias necessários para atender a demanda prevista no objeto do Termo de Referência.

O Projeto Hidrossanitário deverá ser elaborado para atender o programa de necessidades, que será determinado a partir do Projeto Arquitetônico e do Projeto de Prevenção e Combate à Incêndio.

Os serviços deverão conter todas as etapas de desenvolvimento necessárias à plena execução do objeto incluindo:

- Levantamento técnico da situação existente e a avaliação das necessidades com estudos preliminares,

- Dimensionamento, especificação técnica e relação quantitativa de materiais, assim como a representação adequada de desenho, diagrama e lista de materiais que provoquem o perfeito entendimento do Projeto Executivo.

4.1. LEVANTAMENTO CADASTRAL DO TERRENO

O Levantamento Cadastral deverá ser realizado a partir do levantamento cadastral de arquitetura, com a indicação e identificação das redes de infraestrutura (redes de água fria, esgoto sanitário e pluvial, instalações hidráulicas de combate a incêndio, aproveitamento de águas pluviais) e gás GLP. Será apresentado em plantas que deverão contemplar:

4.1.1. GERAL

4.1.1.1. Situação (Escala 1/500 ou 1/1000):

Posição do terreno no quarteirão, definição dos arruamentos do contorno da quadra, Norte magnético e verdadeiro, dimensões do terreno, cota de amarração com a rua mais próxima, utilizando como referência o alinhamento predial.

4.1.1.2. Implantação (Escala 1/200 ou 1/250):

Indicação dos diâmetros das redes, material dos dutos e tubulações, profundidade das redes (cotas de chegada e saída das caixas); dimensões e cotas de tampo e fundos de caixas de passagem e registros;





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DIRETRIZES GERAIS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS HIDROSSANITÁRIOS

Identificar e localizar o sistema de abastecimento de água e seus elementos: rede pública (hidrômetro, material, bitola, pressão), poço (capacidade, sistema de bombeamento, material, dimensões, etc.);

Reservatórios: quantidade, localização (Amarração em relação a prédios e divisas), capacidade, dimensões, material, altura, sistema de bombeamento;

Identificar e localizar o destino final dos efluentes da rede de esgoto sanitário: rede pública sanitária ou pluvial, sumidouro, valas, etc. (características, dimensões, profundidade das redes, etc.);

Identificar e localizar o sistema de tratamento: tanque séptico, filtro anaeróbio, ETE, sistema de desinfecção, etc. (características, dimensões, amarrar cotas em relação a divisas e prédios, etc.);

Identificar e localizar o destino final das águas pluviais: rede pública pluvial, curso d'água, etc. (características, elementos, profundidade das redes etc.);

Identificar e localizar bacias de amortecimento/retenção, cisternas, etc. (características, dimensões, amarrar cotas em relação a divisas e prédios, etc.);

Localizar e identificar o sistema de reserva de água para combate a incêndio, e o seu abastecimento;

Localizar e identificar traçado da rede de água para combate a incêndio, informando material, diâmetros, etc.;

Legenda que permita a perfeita compreensão dos dados levantados.

4.1.2. DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA

A documentação fotográfica visa complementar a compreensão do conjunto e seu entorno, bem como registrar o estado do bem.

As fotografias serão digitais, numeradas de acordo com a indicação nas plantas e contendo o nome do imóvel, o número de ordem e o número total de folhas.

As fotos deverão ilustrar as características das instalações hidrossanitárias. Deverão ser organizadas em folha A4 numeradas e/ou codificadas.

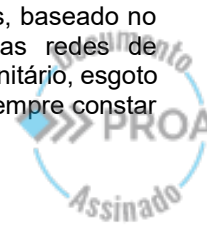
4.1.3. SERVIÇOS PRELIMINARES

Etapa destinada a obtenção de esclarecimentos - pela Contratada - sobre a existência, ou não, de redes públicas na região a ser implantada a obra. Consultando concessionárias e órgãos para o abastecimento de água potável, redes de esgoto cloacal e pluvial. Cadastro de rede e/ou informação de viabilidade técnica.

Quando for necessário o lançamento dos efluentes sanitários em cursos d'água, a contratada deverá viabilizar, junto ao órgão de competência ambiental, o local definido para o tratamento adequado ao caso.

Sendo inviável, a contratada, deverá encaminhar justificativa para análise da equipe técnica da SOP.

Nesta fase deverá ser realizado o levantamento das instalações existentes, baseado no registro cadastral elaborado pelos elementos da arquitetura. Identificando as redes de infraestrutura e das instalações nas edificações: água fria, água quente, esgoto sanitário, esgoto pluvial, hidráulica de combate a incêndio; Instalação de gás GLP, etc. Devendo sempre constar todos os elementos relativos ao hidrossanitário.





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DIRETRIZES GERAIS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS HIDROSSANITÁRIOS

No levantamento geral - para a execução dos projetos - devem ser considerados:

- Limitações impostas pelo terreno e projeto arquitetônico;
- Localização de rede pública para abastecimento de água e, quando da ausência desta, a análise da necessidade de poço artesiano;
- Descrição do sistema de abastecimento de água;
- Cálculo do consumo diário de água fria e quente; capacidade dos reservatórios; Cálculo na previsão de bombas;
- Determinação das áreas destinadas às Instalações Hidráulicas;
- Disposição dos esgotos sanitários em relação à rede pública. Na inexistência de rede pública, definir o sistema de tratamento;
- Calhas pluviais e determinação da declividade de escoamento; canaletas com ou sem grelhas para pisos, rampas, etc.;
- Localização da rede pública pluvial; Sistema de tratamento da água de chuva ou reuso de água;
- Dados obtidos com apresentação de Relatório Técnico, descrevendo todos os sistemas, acompanhado de levantamento fotográfico.

No relatório deverão constar, também, as características de utilização das edificações e da população/usuários, incluindo os quantitativos. No caso de não existir redes públicas no local, incluir esta informação no relatório, e identificar e localizar possíveis locais para o destino final das redes de esgoto: rede pública de esgoto sanitário e/ou rede pública pluvial em vias/áreas próximas, curso d'água, valas pluviais de vias/rodovias, etc. (próximos ao terreno/local).

4.2. PROJETO HIDROSSANITÁRIO

Deverá ser desenvolvido o Projeto Hidrossanitário para atender as demandas previstas no Programa de Necessidades, incluindo a necessidade de realização de Vistoria Técnica.

As instalações projetadas deverão estar compatibilizadas com os projetos das demais especialidades e com as instalações existentes.

No projeto devem ser desenvolvidas as soluções conceituais para instalações hidrossanitárias, incluindo a definição do tipo de abastecimento de água a ser utilizado, se por rede pública, poço, etc., apresentando o local e a capacidade dos reservatórios.

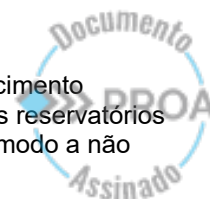
Também deve ser definida a disposição dos esgotos sanitários quanto a ligação em rede pública ou em esquema de tratamento (tanque séptico, filtro anaeróbio e sumidouro), exigido pelo órgão competente.

O projeto executivo deve apresentar todos os elementos necessários à execução da obra através de plantas, cortes, detalhes, memorial descritivo e memorial de cálculo, lista de materiais e equipamentos (inclusive conjunto motobomba e reservatórios), contendo a descrição completa, quantidade e unidade de medição, e modelo, etc.

4.2.1. DIRETRIZES DE PROJETO

4.2.1.1. Instalações de água fria

- Os reservatórios deverão ser dimensionados de forma a garantir o abastecimento contínuo e adequado (vazão e pressão) de toda a edificação. Podem ser utilizados reservatórios de fabricação pré-moldados. Os reservatórios devem ser fechados e cobertos de modo a não





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DIRETRIZES GERAIS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS HIDROSSANITÁRIOS

permitir a entrada de luz natural ou de elementos que possam poluir ou contaminar as águas. Devem possibilitar fácil acesso e manutenção sem interromper o abastecimento de água.

- Traçado do ramal de abastecimento de água fria, com a especificação do material e diâmetros;
- Apresentação do sistema de reserva de água para consumo e para combate a incêndio;
- Adotar o sistema de água fria com a reserva de consumo de um dia, ou conforme a continuidade do abastecimento no local;
- Sistema de bombeamento, pressurização, automatização e comando, com a especificação do material e equipamentos;
- Traçado do ramal de distribuição até os pontos de consumo, com a especificação do material e diâmetros;
- Colunas de água fria numeradas, com a especificação do material e diâmetros;
- Apresentação dos aparelhos sanitários, equipamentos, etc., a serem atendidos pelo sistema de água fria;

4.2.1.2. Instalações de água quente

- O projeto de instalação de água quente é composto por elementos gráficos, memoriais, desenhos e especificações técnicas que definem a instalação do sistema de aquecimento, reservação e distribuição de água quente na edificação. Deverão ser projetadas de forma que sejam compatíveis com o projeto arquitetônico e demais projetos complementares, visando a máxima economia de energia, o menor desperdício e o máximo de reaproveitamento da água;
- Apresentação do sistema de aquecimento e reserva de água quente; Sistema de ventilação e exaustão;
- Traçado do ramal de distribuição até os pontos de consumo, com a especificação do material e diâmetros;
- Sistema de bombeamento, pressurização, automatização e comando, com a especificação do material e equipamentos;
- Colunas de água quente numeradas, com a especificação do material e diâmetros;
- Apresentação dos aparelhos, equipamentos, etc., a serem atendidos pelo sistema de água quente;

4.2.1.3. Instalações de Aproveitamento de Água de Chuva

- Definir o uso do sistema de aproveitamento de água de chuva;
- O sistema deverá ser dotado de tubulação independente e terá reservação exclusiva evitando a contaminação da água potável a ser distribuída no prédio;
- Solução na ligação do sistema com as instalações de águas pluviais;
- Apresentar o sistema de reserva de água, com o volume a ser aproveitado;
- Solução do sistema de filtragem, tratamento e desinfecção da água para o aproveitamento;
- Atender os parâmetros de qualidade de água de chuva para usos restritos não potáveis, com as características abaixo, para a utilização:
 - Não poderá apresentar odores desagradáveis;
 - não deve ser turva;
 - não deve ser abrasiva;



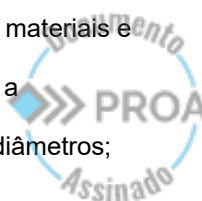


ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DIRETRIZES GERAIS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS HIDROSSANITÁRIOS

- não deve manchar superfícies;
- não deve apresentar riscos de infecções ou contaminação por vírus ou bactérias prejudiciais à saúde humana.
- não deve deteriorar os metais sanitários e máquinas;
- Definir os aparelhos sanitários, equipamentos, etc., a serem atendidos pelo sistema de aproveitamento de água de chuva;
- Traçar ramal de distribuição até os pontos de consumo, com a especificação do material e diâmetros;
- Sistema de bombeamento, pressurização, automatização e comando, com a especificação do material e equipamentos;
- Colunas de água de aproveitamento numeradas, com a especificação do material e diâmetros;
- Apresentar, em detalhes, a ligação do sistema de aproveitamento de água de chuva com o sistema de água fria potável. Especificando as providências para evitar a contaminação do sistema de água fria tratada;
- Prever a identificação, de modo claro e inconfundível, para não ocorrer uso errôneo ou mistura com o sistema de água potável ou outros fins.
- Prever a necessidade de um profissional habilitado para a responsabilidade de manutenção e operação do sistema de aproveitamento.

4.2.1.4. Instalações de Reuso de Águas Cinzas

- Definir a utilização do sistema de reuso de águas cinzas;
- O sistema será dotado de tubulação independente e terá reservação exclusiva para não contaminar a água potável distribuída no prédio;
- Apresentação da ligação do sistema com as instalações de esgoto, com a definição dos locais onde terão o recolhimento para o aproveitamento;
- Apresentação do sistema de reserva de água, com o volume a ser reutilizado;
- Apresentação do sistema de filtragem, tratamento e desinfecção, conforme a grau de tratamento necessário;
- Atender os parâmetros de qualidade para o reuso de águas cinzas, com as características abaixo, para a utilização:
 - Não deve apresentar odores desagradáveis;
 - Não deve ser turva;
 - Não deve ser abrasiva;
 - Não deve manchar superfícies;
 - Não deve apresentar riscos de infecções ou contaminação por vírus ou bactérias prejudiciais à saúde humana.
 - Não deve deteriorar os metais sanitários e máquinas.
- Definição de quais aparelhos sanitários, equipamentos, etc., serão atendidos pelo sistema de reuso de água;
- Traçado do ramal de distribuição até os pontos de consumo, especificando materiais e diâmetros;
- Sistema de bombeamento, pressurização, automatização e comando, com a especificação do material e equipamentos;
- Colunas de água de reuso numeradas, com a especificação do material e diâmetros;





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DIRETRIZES GERAIS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS HIDROSSANITÁRIOS

- Apresentar em detalhes a ligação do sistema de reaproveitamento de água (cinza) com o sistema de água fria potável. Especificando as providências a adotar para evitar a contaminação do sistema de água fria potável;
- Prever a identificação, de modo claro e inconfundível, para não ocorrer uso errôneo ou mistura com o sistema de água potável ou outros fins.
- Apresentar o manual de manutenção e operação do sistema de reuso das águas cinzas.

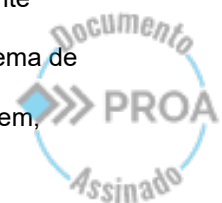
4.2.1.5. Instalações de Esgoto Sanitário

- Especificar os aparelhos sanitários a serem atendidos pelo sistema de esgoto;
 - Traçado das tubulações primárias e secundárias;
 - Apresentar os elementos de inspeção, desconectores, caixas separadoras, caixa de gordura, caixa coletora etc., devidamente identificados, incluindo a dimensão;
 - Indicação do material, dos diâmetros, da inclinação e do sentido do fluxo das tubulações horizontais de esgoto e de ventilação;
 - Tubos de queda sanitários TQS numerados;
 - Sistemas e Colunas de ventilação TV;
 - Indicação do material e dos diâmetros das tubulações verticais de esgoto e ventilação;
- Sistema de bombeamento, automatização e comando, com a especificação do material e equipamentos;
- Apresentar a rede de subcoletores, o coletor predial e caixas de inspeção/passagem, devidamente identificadas, incluindo a dimensão;
 - O sistema tratamento do esgoto sanitário deverá ser definido em função das atividades exercidas no local e dos materiais a serem utilizados, obedecendo as Resoluções do CONAMA de padrões de lançamento de efluentes, e/ou o descarte de material contaminado, se for o caso. Verificar a necessidade de instalação de Caixa Separadora e de sistema de desinfecção do efluente;
 - Apresentar o encaminhamento e a destinação final do efluente (a rede projetada deve estar compatibilizada com este ponto);
 - Especificar o sistema de tratamento de esgoto sanitário.

4.2.1.6. Instalações de Esgoto Pluvial

(Drenagem superficial/subterrânea e drenos para o sistema de Climatização)

- Apresentar as áreas a serem atendidas pelo sistema de recolhimento das águas pluviais de coberturas, lajes, terraços, sacadas, pátios, etc.;
- Apresentação das áreas a serem atendidas pelo sistema de drenagem de águas superficiais e/ou subterrâneas;
- Apresentar os elementos de captação das águas, caixa de inspeção, ralos, canaletas, grelhas, filtragem, drenos, reservatórios de contenção/ amortecimento, etc., devidamente identificados, incluindo a dimensão;
- Apresentar os elementos das instalações da rede de drenagem devidamente identificados e com a dimensão;
- Apresentar os aparelhos, equipamentos, etc., a serem atendidos pelo sistema de drenos;
- Apresentar a rede de condutores horizontais e caixas de inspeção/passagem, devidamente identificadas, incluindo a dimensão (cota de tampa e fundo);





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DIRETRIZES GERAIS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS HIDROSSANITÁRIOS

- Indicação do material, dos diâmetros, da inclinação e do sentido do fluxo dos condutores horizontais;
- Identificação dos condutores verticais, indicando a numeração, o material e o diâmetro;
- Os tubos de queda pluvial (TQP) devem ter, preferencialmente, diâmetro mínimo de 100 mm;
- Sistema de bombeamento, automatização e comando, com a especificação do material e equipamentos;
- Apresentar os elementos de inspeção, desconectores, etc., devidamente identificados, incluindo a dimensão;
- Apresentar a altura das esperas para drenos;
- Apresentar o encaminhamento e a destinação final do efluente (a rede projetada deve estar compatibilizada com este ponto);

4.2.1.7. Instalações hidráulicas de combate a incêndio
(Ver Diretrizes de Combate a Incêndio):

O projeto de Instalações Hidráulicas de Combate a Incêndio deverá ser elaborado a partir da classificação da edificação e do estabelecimento das medidas de segurança contra incêndio, apresentando as soluções técnicas para a implantação do PPCI, conforme a legislação vigente.

Além de atender todas as exigências para a apresentação do PPCI, conforme a legislação vigente, os projetos deverão seguir as Normas Técnicas da ABNT.

Sistemas de Hidrantes e/ou Mangotinhos:

Sistema de reserva de água para combate a incêndio, e o seu abastecimento;

Sistema de bombeamento, pressurização, automatização e comando, com a especificação do material e equipamentos;

Traçado da rede de água para combate a incêndio, com a especificação do material e diâmetros;

Colunas de água da rede para combate a incêndio, numeradas e com a especificação do material e os diâmetros;

Pontos de tomada de água (hidrantes e/ou mangotinhos, incluindo o hidrante de calçada), caixas de mangueiras, equipamentos, etc., informando os tipos e materiais a serem utilizados;

Detalhes de montagem dos equipamentos, incluindo os sistemas de suporte, fixação, detalhes de vedação, selagens de shafts e dutos, etc.;

Especificar a forma identificação dos elementos do sistema;

Apresentar os procedimentos para o teste de aprovação, e o programa de inspeção e manutenção do sistema, que deverá ser realizada de forma periódica e programada.

Especificar o Sistema de bombeamento – potência do motor, características e elementos do sistema, incluindo memória de cálculo.

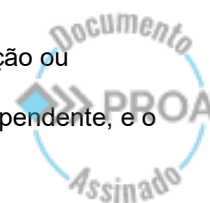
» Sistema de Chuveiros Automáticos (Sprinklers)

Classificação da edificação conforme a ocupação;

Dimensionamento deverá ser realizado pelo método de cálculo hidráulico;

O dimensionamento por tabelas pode ser utilizado nas situações de ampliação ou modificações de sistemas existentes;

Apresentação do sistema de reserva de água para combate a incêndio independente, e o seu abastecimento;





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DIRETRIZES GERAIS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS HIDROSSANITÁRIOS

Sistema de bombeamento, pressurização, automatização e comando, com a especificação do material e equipamentos;

Traçado da rede de água para combate a incêndio, com a especificação do material e diâmetros;

Colunas de água para combate a incêndio, numeradas e com a especificação do material e os diâmetros;

Especificação e localização de chuveiros automáticos, sistema de válvula de governo e alarme, válvulas de fluxo e de retenção, registros, etc., com os pontos cotados;

Distância entre os defletores de chuveiros e o forro, laje, cobertura ou qualquer outro tipo de obstruções;

A área de cobertura dos chuveiros;

Sistema de drenagem da rede por pavimento;

Detalhes de montagem dos equipamentos, incluindo os sistemas de suporte, fixação, detalhes de vedação, selagens de shafts e dutos, etc.;

Especificar a forma identificação dos elementos do sistema;

Apresentar os procedimentos para os testes de aprovação, e o programa de inspeção e manutenção do sistema, que deverá ser realizada de forma periódica e programada.

Especificar o Sistema de bombeamento – potência do motor, características e elementos do sistema, incluindo memória de cálculo.

Deverão ser observadas as exigências para riscos específicos, que deverão ser atendidas conforme as Resoluções Técnicas do Corpo de Bombeiros – RT CBMRS e Normas específicas.

Para as Instalações hidráulicas de Combate a Incêndio deverão ser obedecidas as Diretrizes Específicas de Combate a Incêndio.

4.2.2. Documentação Técnica do Projeto Executivo Hidrossanitário

O Projeto Executivo consiste no detalhamento das soluções de instalações, conexões, suporte e fixação de todos os componentes do sistema a ser implantado, incluindo os embutidos, furos e rasgos a serem previstos na estrutura da edificação.

Os elementos técnicos que devem ser apresentados são:

4.2.2.1. Planta de situação:

- Escala 1/500 ou 1/1000;
- Indicação das ruas que formam a quadra onde está situado o projeto e as dimensões do lote e da edificação;
- Representar o norte magnético;

4.2.2.2. Implantação:

- Apresentar em escala 1/200 ou 1/250, com legendas completas, com informações de toda simbologia utilizada em prancha, contendo:
 - Indicação, dentro do terreno, dos prédios existentes e a construir, com as dimensões do lote e da obra;
 - Indicação das curvas de nível;
 - Indicação do ramal de abastecimento de água fria desde o hidrômetro ou ramal existente até o reservatório a executar;





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DIRETRIZES GERAIS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS HIDROSSANITÁRIOS

- Apresentação dos elementos externos à edificação referente à rede de água, rede de esgoto sanitário (ETE), esgoto pluvial, drenagem, instalações de gás GLP e rede hidráulica de combate a incêndio, inclusive os dispositivos e equipamentos necessários para o projeto e as suas ligações com as redes públicas ou redes existentes, e/ou a destinação final dos efluentes.

4.2.2.3. Planta baixa de todos os pavimentos:

- Apresentar planta para cada nível da edificação, em escala 1/50 ou 1/75, com legendas completas, com informações de toda simbologia utilizada em prancha, contendo:
 - A localização precisa e identificação dos aparelhos, equipamentos e/ou áreas a serem atendidos pelas instalações;
 - O traçado de tubulações internas e externas, devidamente dimensionadas, com a indicação de comprimento, material, diâmetro, elevação, sentido do fluxo, inclinação, etc., incluindo a posição e identificação de prumada(s), shafts, conexões, etc.
 - Todos os dispositivos e elementos das instalações projetados: reservatórios, sistemas de bombeamento, sistemas de tratamento, sistemas de filtragem, caixas de gordura, caixas e poços de inspeção, canaletas, calhas, ralos, caixas sifonadas, etc., com a indicação das dimensões, material, cotas, sentido do fluxo, inclinação, etc.
 - As ligações com as redes públicas ou redes existentes e a destinação final dos efluentes.

4.2.2.4. Planta de Cobertura:

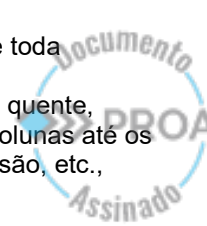
- Apresentar em escala 1/50 ou 1/75, com legendas completas, com informações de toda simbologia utilizada em prancha, contendo:
 - Os elementos de cobertura e inclinações;
 - Os elementos de captação das águas, calhas, etc., serão devidamente identificados, incluindo a indicação do material, das dimensões, da inclinação e do sentido do fluxo;
 - A identificação dos condutores verticais pluviais (TQP), indicando a numeração, o material e o diâmetro;
 - A identificação dos elementos do sistema de ventilação (TV), indicando a numeração, o material e o diâmetro;

4.2.2.5. Planta de Barrilete:

- Apresentar em escala 1/50 ou 1/75, com legendas completas, com informações de toda simbologia utilizada em prancha, contendo:
 - O traçado de tubulações das instalações de água fria, água quente, de aproveitamento de água da chuva, de combate a incêndio, etc., devidamente dimensionadas, com a indicação de comprimento, material, diâmetro, elevação, sentido do fluxo, inclinação, etc., incluindo a posição e identificação de prumada(s), shafts, conexões, registros etc.

4.2.2.6. Perspectiva Isométrica/ Estereogramas

- Apresentar em escala 1/25, com legendas completas, com informações de toda simbologia utilizada em prancha, contendo:
 - A distribuição dos ramais e sub-ramais, das instalações de água fria, água quente, aproveitamento de água da chuva, gás GLP, combate a incêndio, etc., desde as colunas até os pontos de consumo, incluindo conexões, registros, válvulas e reguladores de pressão, etc.,





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DIRETRIZES GERAIS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS HIDROSSANITÁRIOS

com especificações dos materiais, as bitolas dos elementos, nome e altura dos pontos de consumo;

4.2.2.7. Cortes Esquemáticos

- Apresentar em escala 1/50;
- Apresentação da distribuição vertical da tubulação, desde a saída do reservatório passando pelas colunas até os pontos de consumo, incluindo conexões, registros, etc., com a especificação do material e diâmetros;
- Apresentar quadro de legendas, informando a simbologia utilizada em prancha;

4.2.2.8. Detalhes

- Apresentar em escala 1/25;
- Apresentação de detalhes técnicos e construtivos dos elementos utilizados, em planta e/ou corte;
- Instalações dos reservatórios: torneira/chave boia, entrada da alimentação, saída para consumo/limpeza, extravasor, aviso/ladrão, incluindo conexões, registros, etc., com diâmetros e especificação do material;
- Detalhamento de sistema de bombeamento, incluindo o sistema de comando (acionamento do sistema) e pressurização;
- Das caixas de inspeção/passagem, poços de visita, caixas de gordura, caixas separadoras de óleo, caixa de registro de água, sistema de tratamento do esgoto sanitário (ETE), tanque clorador;
- Dos elementos de drenagem de águas pluviais: drenos, canaletas, grelhas, bocas de lobo, calhas, caixas de infiltração, filtros, sistema de amortecimento, etc.
- Da tubulação na saída das calhas, desvios, ligações com as caixas de inspeção;
- A distribuição vertical das tubulações, incluindo desvios, com especificação do material, diâmetros, valores e unidades considerados no dimensionamento de cada sistema;
- Detalhamento da central de gás, informando dimensões, tipo de cilindro e quantidade, registros, válvulas e reguladores de pressão, etc., com especificações dos materiais e bitolas;
- Detalhe da fixação dos tubos (Vertical e Horizontal);
- Detalhe dos tubos enterrados sob o piso;
- Detalhes das intervenções necessárias na estrutura da edificação para passagem e suporte dos elementos do projeto;
- Detalhamento, em escala adequada, das Instalações de combate a incêndio; Sistemas de hidrantes ou mangotinhos, sistema de chuveiros automáticos (Sprinklers); caixas de mangueiras, registro de passeio, válvulas e alarmes, com indicação de diâmetros, comprimento dos tubos e das mangueiras, vazões nos pontos principais (cálculos), cotas de elevação, equipamentos e outros; *Obedecer: Diretrizes Específicas de Combate a Incêndio.*

4.2.2.9. Perfil Longitudinal da Rede:

- Indicação e numeração dos poços de visita/caixas de inspeção; cotas da rede de esgoto; comprimento, diâmetro e declividade dos trechos; material a ser utilizado; Informar sobre detalhes especiais como travessias.

4.2.2.10 Memoriais Descritivos





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DIRETRIZES GERAIS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS HIDROSSANITÁRIOS

O Memorial deverá complementar o projeto descrevendo todos os sistemas propostos, especificando os materiais, equipamentos e serviços necessários para a execução das instalações hidrossanitárias.

Apresentar as soluções técnicas adotadas, suas justificativas, caracterizando individualmente os materiais, equipamentos, elementos, sistemas construtivos a serem aplicados e o modo como serão executados cada um dos serviços.

As especificações não deverão conter marcas. Quando for imprescindível especificar a marca dos produtos deverá ser incluído o termo: "ou equivalente em qualidade, técnica e acabamento";

No Memorial deverá constar, também:

- Legislação e Normas atualizadas;
- Relação da Documentação Técnica;
- As informações sobre as redes existentes, tanto rede pública quanto privada, sobre as condições para atender a demanda prevista;
- As recomendações para a instalação das tubulações aparentes, embutidas e enterradas;
- Informações e dados utilizados para o dimensionamento dos reservatórios de consumo e incêndio (para o incêndio, seguir as Diretrizes Específicas de Combate a Incêndio);
- Informações e dados utilizados para dimensão das instalações de gás (GLP);
- Informações e dados utilizados para o dimensionamento e especificações do sistema de bombeamento e pressurização;
- Os testes a serem realizados nas instalações;
- Descrição dos sistemas, especificações construtivas e especificações dos materiais;
- A exigência para a empresa, executora da obra, apresentar o Projeto como Executado ("as built"), que representa as alterações que podem ocorrer durante a execução da obra em caráter de excepcionalidade. Deve apresentar de forma precisa, exatamente o que foi executado na obra, constitui a revisão final, pós-obra, de todos os elementos do projeto executivo.

4.2.2.11. Memória de Cálculo:

Deverá contemplar todos os dados, métodos e resultados, utilizados no dimensionamento das instalações, elementos técnicos e na especificação de equipamentos.

4.2.2.12. Planilhas de Quantitativos:

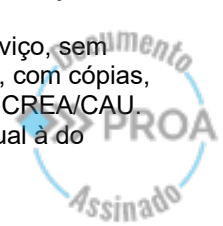
Deverá contemplar todos os materiais previstos no projeto hidrossanitário para a execução das instalações previstas no projeto. Devendo ser apresentadas por projeto e por pavimento, contento a descrição, a unidade de referência e a quantidade.

4.2.2.13. ART ou RRT

Deverá ser apresentada incluindo todos os serviços desenvolvidos dentro do Projeto Hidrossanitário.

O formulário da ART/RRT, será preenchido pelo responsável técnico do serviço, sem rasuras, manuscrito em letra de forma ou por intermédio de sistema informatizado, com cópias, rigorosamente de acordo com as instruções que determinam o manual técnico do CREA/CAU.

A ART/RRT dos projetos hidrossanitários deverão ser emitidas com área igual à do projeto arquitetônico.





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DIRETRIZES GERAIS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS HIDROSSANITÁRIOS

4.2.3. Orientações técnicas gerais:

Todos os detalhes que interfiram com outros sistemas deverão ser elaborados em conjunto, de forma a estarem perfeitamente harmonizados entre si;

Nomear e numerar na planta baixa as áreas a serem atendidas pelo projeto hidrossanitário para a identificação na planta de estereogramas;

Adotar o sistema de água fria com a reserva de consumo de um (01) dia (mínimo), ou conforme a continuidade do abastecimento no local;

No sistema de bombeamento prever um conjunto motobomba reserva;

A reserva de incêndio pode ser conjugada com a de consumo, desde que as saídas sejam instaladas de forma que a reserva de incêndio seja mantida;

Para o dimensionamento da reserva de incêndio deverá ser considerada a vazão da tomada mais favorável e desfavorável; Atender as *Diretrizes Específicas de Combate a Incêndio*.

Recomenda-se a instalação de válvula de retenção para impedir o refluxo de esgotos da rede pública;

O tanque séptico, filtro anaeróbio, sumidouro e tanque clorador, assim como os reservatórios e os respectivos tampões de inspeção devem ser resistentes às solicitações de cargas horizontais e verticais, em dimensões suficientes para garantir a estabilidade;

Deve ser previsto sifão nas pias e lavatórios;

Os tubos de queda sanitários (TQS) e pluviais (TQP) devem ter, preferencialmente, diâmetro mínimo de 100 mm;

O sistema tratamento do esgoto sanitário deverá ser definido em função das atividades exercidas no local e dos materiais a serem utilizados, obedecendo as Resoluções do CONAMA de padrões de lançamento de efluentes, e/ou o descarte de material contaminado, se for o caso. Verificar a necessidade de instalação de caixa separadora de óleo e de sistema de desinfecção do efluente;

A profundidade do coletor sanitário deverá estar compatível com a profundidade da rede existente e/ou pública, para possibilitar a ligação;

A profundidade do condutor horizontal de águas pluviais deverá estar compatível com a profundidade da rede existente ou pública, para realizar a ligação;

Deverá ser verificada a necessidade da instalação de sistema de drenagem em: jardins, muros, encostas, taludes, etc.;

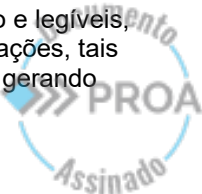
Indicar detalhes de toda interferência (furos) necessários nos elementos de estrutura, para passagem e suporte da instalação;

Nas alterações ou desativação de elementos deverão ser tomados os cuidados para restabelecer o funcionamento do sistema;

5. APRESENTAÇÃO TÉCNICA E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os projetos são compostos pela sua representação gráfica (desenhos, esquemas, gráficos) e descritiva (memoriais especificações técnicas, etc); bem como apresentação em mídia digital, conforme as especificações do Termo de Referência.

Os projetos devem conter informações claras, precisas, de fácil compreensão e legíveis, a fim de evitar enganos ou erros. Parte-se do princípio de que a carência de informações, tais como medidas, cotas e desenhos detalhados poderá dificultar a execução da obra, gerando divergências de interpretações e soluções mais onerosas;





25220000020439



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DIRETRIZES GERAIS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS HIDROSSANITÁRIOS

A organização das pranchas e documentos deve ser apresentada de forma fácil à identificação. Os assuntos e representações devem seguir uma lógica do processo de apropriação do conhecimento, partindo do geral ao específico;

Os arquivos digitais deverão possuir extensões DWG e PDF;

As penas deverão estar devidamente configuradas e encaminhadas em arquivo de penas com extensão CTB;

Os projetos deverão ser entregues impressos em pranchas de tamanho conforme normas da ABNT e em mídia digital (pen drive, OneDrive, etc);

As vias impressas deverão estar datadas, assinadas e rubricadas;

As ART/RRTs dos responsáveis técnicos pelos projetos deverão estar pagas, datadas e devidamente assinadas, sendo entregue uma cópia impressa e gravada na mídia digital.

Será fornecido o modelo de selo, para a empresa contratada.

Porto Alegre, 19 de Junho de 2024.

Arquiteto Paulo Dutra
Projetos Hidrossanitários
CAU A 18261-3 / ID350749/1





Diretriz Técnica
DT-ELE-01



Vigência: 20/02/25
Versão: 1.0

**Subsecretaria de Obras da Educação
Secretaria de Obras Públicas
Estado do Rio Grande do Sul**

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| 1. OBJETIVO | 1 |
| 2. ESCOPO..... | 1 |
| 3. REFERÊNCIAS | 1 |
| 4. ABREVIATURAS | 3 |
| 5. DEFINIÇÕES | 3 |
| 6. DIRETRIZES GERAIS | 5 |
| 7. DIRETRIZES ESPECÍFICAS | 8 |
| 7.1. ENTRADA DE ENERGIA | 8 |
| 7.2. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BT | 10 |
| 8. MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E FERRAGENS | 15 |
| 9. CONSIDERAÇÕES FINAIS | 19 |
| 10. VIGÊNCIA E REVISÕES | 19 |
| ANEXOS..... | 20 |

1. OBJETIVO

Este documento estabelece as diretrizes básicas para a elaboração de projetos de instalações elétricas em prédios novos e/ou existentes da educação, quando elaborados ou analisados pela Subsecretaria de Obras da Educação da Secretaria de Obras Públicas (SOP).

2. ESCOPO

O escopo desta Diretriz Técnica contempla os requisitos técnicos e a padronização que devem ser adotados para elaboração e apresentação de projetos elétricos associados à entrada de energia e instalações em Baixa Tensão (BT).

3. REFERÊNCIAS

Os seguintes documentos são referências desta Diretriz Técnica:

- ANEEL – Resolução Normativa nº 1000, de 7 de dezembro de 2021 – Estabelece as Regras de Prestação do Serviço Público de Distribuição de Energia Elétrica;
- ABNT NBR 5410:2004 – Versão corrigida de 2008 – Instalações elétricas de baixa tensão.





- c) ABNT NBR 5419:2015 – Versões corrigidas de 2018 – Proteção contra descargas atmosféricas – Partes 1, 2, 3 e 4.
- d) ABNT NBR 5598:2013 – Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca BSP – Requisitos.
- e) ABNT NBR 5624:2011 – Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, com revestimento protetor e rosca ABNT NBR 8133 – Requisitos.
- f) ABNT NBR 9050:2020 – Versão corrigida de 2021 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.
- g) ABNT NBR 10898:2023 – Iluminação de emergência.
- h) ABNT NBR 13057:2011 – Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, zincado eletroliticamente e com rosca ABNT NBR 8133 – Requisitos.
- i) ABNT NBR 13248:2014 – Versão corrigida de 2015 – Cabos de potência e condutores isolados sem cobertura, não halogenados e com baixa emissão de fumaça, para tensões até 1 kV - Requisitos de desempenho.
- j) ABNT NBR 13570:2021 – Instalações elétricas em locais de afluência de público – Requisitos específicos.
- k) ABNT NBR 13571:1996 – Haste de aterramento aço-cobreada e acessórios.
- l) ABNT NBR 14565:2019 – Cabeamento estruturado para edifícios comerciais.
- m) ABNT NBR 15701:2016 – Versão corrigida de 2016 – Conduletes metálicos roscados e não roscados para sistemas de eletrodutos.
- n) ABNT NBR 15465:2020 – Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão – Requisitos de desempenho.
- o) ABNT NBR 16752:2020 – Desenho Técnico – Requisitos para apresentação em folhas de desenho.
- p) ABNT NBR 17240:2010 – Sistemas de detecção e alarme de incêndio – Projeto, instalação, comissionamento e manutenção de sistemas de detecção e alarme de incêndio - Requisitos.
- q) ABNT NBR IEC 60529:2017 – Graus de proteção providos por invólucros (Códigos IP).
- r) ABNT NBR IEC 60947-2:2014 – Dispositivo de manobra e comando de baixa tensão – Parte 2: Disjuntores.
- s) ABNT NBR IEC 61439-3:2017 – Conjuntos de manobra e comando de baixa tensão – Parte 3: Quadro de distribuição destinado a ser utilizado por pessoas comuns (DBO).
- t) ABNT NBR IEC 61643-11:2021 – Dispositivos de proteção contra surtos de baixa tensão – Parte 11: Dispositivos de proteção contra surtos conectados aos sistemas de baixa tensão - Requisitos e métodos de ensaio.
- u) ABNT NBR ISO/CIE 8995-1:2013 – Iluminação de ambientes de trabalho – Parte 1: Interior.
- v) DT-ELE-02 – Diretriz técnica para elaboração de projetos de cabeamento estruturado.





- w) DT-ELE-03 – Diretriz técnica para elaboração de projetos de proteção contra descargas atmosféricas.
- x) DT-ELE-04 – Diretriz técnica para elaboração de projetos elétricos de implantação de sistemas fotovoltaicos.
- y) Lei nº 14.133 de 1º de Abril de 2021 – Lei de Licitações e Contratos Administrativos.
- z) Normas, padronizações e/ou regulamentos da distribuidora local.
- aa) MTE – NR6 – Equipamentos de proteção individual – EPI.
- bb) MTE – NR10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade.
- cc) MTE – NR16 – Atividades e operações perigosas.
- dd) MTE – NR26 – Sinalização de segurança.
- ee) MTE – NR35 – Trabalho em altura.

4. ABREVIATURAS

BT – Baixa Tensão
ETP - Estudo Técnico Preliminar
MMGD – Micro e Mini Geração Distribuída
MT – Média Tensão
PPCI – Plano de Prevenção e Proteção contra Incêndio
QBT – Quadro de Baixa Tensão
QGBT – Quadro Geral de Baixa Tensão
RT – Responsável Técnico
SOP – Secretaria de Obras Públicas do Estado do Rio Grande do Sul

5. DEFINIÇÕES

5.1. Ambiente acessível ao público

Local em que é previsto a presença de público, quando em condições normais de funcionamento e operação.

5.2. Ambiente não acessível ao público

Local em que não é previsto a presença de público, quando em condições normais de funcionamento e operação (exemplos: áreas administrativas, salas técnicas e ambientes similares).

5.3. Circuito Alimentador

Circuito responsável por alimentar um quadro de distribuição.

5.4. Circuito Terminal

Circuito responsável por suprir pontos de utilização das instalações, tais como pontos de iluminação, tomadas e de ligação direta (ponto de força).

5.5. Componentes





Termo empregado dentro do contexto de uma instalação elétrica para designar os elementos da instalação, tais como: materiais, equipamentos, dispositivos de proteção máquinas, acessórios, conjuntos ou partes/seguimentos da instalação (exemplo: linhas elétricas).

5.6. Conduto

Meio físico usado para proteção e direcionamento dos condutores elétricos (exemplo: eletrodutos, eletrocalhas, perfilados, entre outros).

5.7. Demandante

Secretaria ou órgão estadual responsável por demandar a SOP ou contratar empresa terceirizada para elaboração de projeto.

5.8. Distribuidora

Agente titular de concessão ou permissão federal para prestar serviço público de distribuição de energia elétrica.

5.9. Entrada de energia

Instalação de responsabilidade do interessado, com origem no ponto de conexão e compreendendo ramal de entrada, subestação (se existente), sistema de medição e proteção geral.

5.10. Estudo Técnico Preliminar - ETP

Documento constitutivo da primeira etapa do planejamento de uma contratação que caracteriza o interesse público envolvido e a sua melhor solução e dá base ao anteprojeto, ao termo de referência ou ao projeto básico a serem elaborados caso se conclua pela viabilidade da contratação.

5.11. Interessado

Responsável pelo estabelecimento objeto de elaboração de projeto.

5.12. Ponto de conexão

Conjunto de materiais e equipamentos que se destina a estabelecer a conexão entre as instalações da distribuidora e do interessado.

5.13. Ponto de utilização

Ponto de uma linha elétrica destinado à conexão de equipamento de utilização.

5.14. Quadro de Baixa Tensão – QBT

Quadro(s) de distribuição a jusante do QGBT.

5.15. Quadro Geral de Baixa Tensão – QGBT

Primeiro quadro de distribuição à jusante da entrada de energia, podendo em alguns casos ser o único quadro elétrico das instalações.

5.16. Ramal de entrada





Conjunto de condutores e acessórios instalados pelo interessado entre o ponto de conexão e a medição ou a proteção de suas instalações.

5.17. Selo

Quadro contendo campos onde são inscritos os principais dados sobre o desenho, como título, responsável técnico, interessado/demandante, data de emissão, entre outros.

5.18. Tomada de Telecomunicações – TO

Ponto de conexão no qual o cabo de rede é terminado na área de trabalho, podendo representar pontos de rede (PR), voz/telefonía (PT), acesso a rede sem fio (PW), imagem/vídeo (PV) e de automação (PA).

6. DIRETRIZES GERAIS

6.1. Os projetos devem ser precedidos pelo demandante de um Estudo Técnico Preliminar (ETP) e classificados como sendo básico ou executivo, observando incisos XX, XXV e XXVI da Lei nº 14.133 de 2021.

6.2. Fazem parte da documentação de projeto os seguintes elementos técnicos:

6.2.1. Planta cadastral atualizada das edificações da escola, quando não existente;

6.2.2. Relatório de vistoria técnica, identificando (registros fotográficos) e descrevendo condições operacionais e de segurança dos elementos das instalações elétricas de acordo com as normas vigentes, contemplando:

- a) Entrada de energia;
- b) Quadro(s) de distribuição (QGBT e QBTs);
- c) Encaminhamentos (eletrodutos, eletrocalhas, perfilados, caixas de passagem, entre outros);
- d) Pontos de iluminação, de tomadas e de força.

6.2.3. Documento de responsabilidade técnica, emitido/registrado junto ao Conselho Regional habilitador, contendo as devidas atividades técnicas e assinaturas do responsável técnico (RT) e do contratante. Havendo entrada de energia com cabine de medição/proteção e/ou transformação, deve ser apresentado documento de responsabilidade técnica associado à obra civil da cabine.

6.2.4. Memorial descritivo, contendo:

- a) Descrição sumária da obra (nome do interessado, endereço da obra, finalidade do projeto);
- b) Descrição da entrada de energia;
- c) Descrição das instalações elétricas;
- d) Cálculo luminotécnico;
- e) Dimensionamento de circuitos;
- f) Especificação do sistema de aterramento;





- g) Especificação dos materiais e equipamentos;
- h) Identificação e assinatura do RT.

6.2.5. Estudo de proteção, se instalação possuir disjuntor de MT, contendo a coordenação e a seletividade entre os dispositivos de proteção de MT e a proteção do sistema elétrico da distribuidora, através de coordenograma e memorial de cálculo das correntes de curto-circuito, impedâncias equivalentes no ponto de conexão, critérios de seletividade e ajustes de proteção.

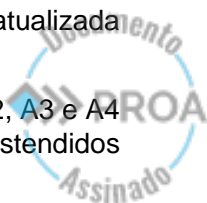
6.2.6. Prancha(s) contendo os seguintes elementos:

- a) Planta de situação das edificações e do lote da escola em relação às ruas adjacentes, com indicação de norte geográfico e em escala preferencial de 1:1000. Planta obrigatória quando não existir ou não constar no projeto arquitetônico;
- b) Planta de localização com indicação da entrada de energia (existente e/ou nova) e do local da obra, em escala preferencial de 1:100, 1:200 ou 1:500;
- c) Planta baixa das instalações elétricas, em escala 1:50, 1:100 (preferencialmente) ou 1:200;
- d) Vista frontal e lateral da subestação (se aplicável) e da medição de energia, em escala 1:25;
- e) Cortes e detalhes, em escala adequada para compreensão dos desenhos. Quando se tratar de entrada de energia, detalhes do padrão de medição (BT ou MT) devem ser apresentados em escala 1:20;
- f) Diagramas unifilar e multifilar (se necessário) completos;
- g) Quadro de cargas contendo para cada circuito: número de identificação, nome, tipo de carga e potência nominal instalada (W) e aparente (VA), potência demandada (VA), fator de potência, corrente de projeto corrigida, número de fases, corrente nominal da proteção, seção do condutor e fase a ser ligada, observando o balanceamento de fases. Também devem constar informações sobre potência total instalada (kW) e demandada (kVA), fator de demanda, proteção geral e seção/comprimento dos condutores do circuito alimentador do quadro de distribuição;
- h) Legenda contendo simbologia e respectiva descrição dos componentes elétricos;
- i) Notas/observações que complementem informações das plantas e detalhes;
- j) Fotos/imagens das instalações elétricas com intuito de elucidar detalhes do projeto, se necessário;
- k) Outros detalhes específicos, que o RT julgar necessário.

6.2.7. Lista de materiais com descrição e quantitativo de materiais e equipamentos.

6.3. O projeto elétrico deverá ser elaborado com base na planta cadastral atualizada citada no item 6.2.1.

6.4. As plantas devem ser desenhadas nos formatos de prancha A0, A1, A2, A3 e A4 especificados na ABNT NBR 16752:2020, sendo admitidos os formatos estendidos





previstos na norma quando tais formatos representarem a melhor opção para apresentação dos desenhos.

6.5. Cada prancha deve ser dotada de um selo, elaborado na forma de um quadro subdivido em campos de dados, contendo informações e identificações relevantes associadas ao desenho.

6.6. Havendo projetos de outras disciplinas, as seguintes compatibilizações devem ser observadas:

6.6.1. Compatibilização entre projetos elétrico e de cabeamento estruturado:

- a) Alimentação dos equipamentos do *rack* deve ser provida por circuito terminal exclusivo;
- b) Deve ser previsto ponto de tomada dupla para Tomada de Telecomunicações (TO) do tipo Ponto de Rede (PR) e ponto de tomada simples para TO destinada a conexão de equipamentos que implementem rede sem fio (PW), pontos de imagem/vídeo (PV) e/ou automação (PA);
- c) Sistemas de aterramento e equipotencialização dos projetos devem ser compatibilizados;
- d) A uniformidade entre os projetos deve considerar a DT-ELE-02 e a ABNT NBR 14565:2019.

6.6.2. Compatibilização entre projetos elétrico e Proteção contra Descargas Atmosféricas (PDA):

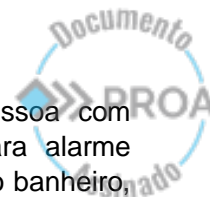
- a) Localização e características técnicas do(s) DPS e dos Barramentos de Equipotencialização Principal (BEP) e Local (BEL), se existente, devem ser similares entre os projetos;
- b) Sistemas de aterramento e equipotencialização dos projetos devem ser compatibilizados;
- c) A uniformidade entre os projetos deve considerar a DT-ELE-03 e a ABNT NBR 5419:2015, partes 1, 2, 3 e 4.

6.6.3. Compatibilização entre projetos elétrico e de PPCI:

- a) Devem ser previstos circuitos terminais e pontos de tomada exclusivos para alimentação das luminárias de emergência;
- b) A alimentação da central de alarme deve ser provida por circuito terminal exclusivo;
- c) O circuito alimentador do quadro de distribuição das bombas do sistema de combate a incêndio deve ter origem junto à entrada de energia. O esquema de conexão desse circuito na entrada de energia deve constar em projeto e estar de acordo com norma(s) e/ou regulamento(s) da distribuidora;
- d) A uniformidade entre os projetos deve considerar as ABNTs NBR 10898:2023 e NBR 17240:2010.

6.6.4. Compatibilização entre projetos elétrico e de acessibilidade:

- a) Havendo instalação de sistema de alarme em banheiro para pessoa com deficiência, projeto elétrico deve prever ponto de alimentação para alarme sonoro/visual (audiovisual), que deve ser instalado na área externa do banheiro.





- e infraestrutura para interligação entre alarme e acionadores (botoeiras, por exemplo, que devem ser instaladas dentro do banheiro);
- b) A localização do alarme sonoro/visual e da(s) botoeira(s) devem constar no projeto de acessibilidade;
 - c) A uniformidade entre os projetos deve considerar a ABNT NBR 9050:2020;
 - d) Sugere-se o emprego de sistemas de alarme que façam uso de comunicação sem fio entre alarme sonoro/visual e botoeiras, com botoeiras alimentadas por baterias de longa vida útil e alarme via instalação elétrica (ponto de tomada).

6.6.5. Compatibilização entre projetos elétrico e mecânico:

- a) Havendo instalação de elevador, plataforma elevatória, sistemas de ventilação da cozinha e de climatização de ambientes, projeto elétrico deve prever pontos de alimentação para esses sistemas, considerando carga elétrica nominal e localização dos equipamentos indicados nos respectivos projetos.

6.6.6. Compatibilização entre projetos elétrico e de sistemas fotovoltaicos:

- a) Havendo instalação de sistemas fotovoltaicos (SFV), a uniformidade entre os projetos deve considerar a DT-ELE-04 e a(s) norma(s) e regulamento(s) da distribuidora.

6.6.7. Compatibilização entre projetos elétrico e hidrossanitário:

- a) Havendo projeto hidrossanitário, percurso dos encaminhamentos das infraestruturas elétrica e hidrossanitária devem ser compatibilizados, visando evitar conflitos e incompatibilidades durante execução da obra.

7. DIRETRIZES ESPECÍFICAS

7.1. ENTRADA DE ENERGIA

7.1.1. A entrada de energia existente sempre deverá estar indicada nos projetos que envolvam as instalações elétricas da escola, mesmo que não seja objeto de alteração, contendo no mínimo as seguintes informações:

- a) Nome da distribuidora;
- b) Tensão de fornecimento;
- c) Tipo de fornecimento (monofásico, bifásico ou trifásico);
- d) Local da medição;
- e) Proteção geral;
- f) Proteção do circuito exclusivo do sistema de combate a incêndio, se existente;
- g) Sistema de aterramento.

7.1.2. Quando projeto envolver instalação ou alteração da entrada de energia, devem ser obrigatoriamente consultadas/atendidas as normas e regulamentos vigentes da distribuidora, respeitando principalmente:

- a) Localização;
- b) Área mínima exigida para locação da medição/subestação;





- c) Livre e fácil acesso à medição;
- d) Padrão construtivo.

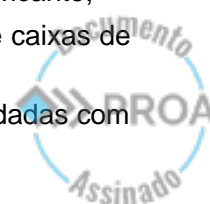
7.1.3. Para obras de aumento de carga ou reforma da entrada de energia, não prever instalação da nova entrada de energia no mesmo local físico da entrada atual, visando minimizar tempo de desligamento do fornecimento de energia à escola durante execução da obra.

7.1.4. Os projetos envolvendo entrada de energia devem conter:

- a) Descrição da tensão e tipo de fornecimento (monofásico, bifásico ou trifásico);
- b) Nome da distribuidora;
- c) Localização e tipo de medição;
- d) Características do poste particular, se aplicável;
- e) Cálculo de demanda, conforme método proposto em norma e/ou regulamento da distribuidora;
- f) Dimensionamento de condutores/eletrodutos do ramal de entrada;
- g) Dimensionamento da subestação, se entrada for em MT;
- h) Proteção geral;
- i) Proteção do circuito exclusivo do sistema de combate a incêndio, se aplicável;
- j) Sistema de aterramento.

7.1.5. Havendo trechos subterrâneos, devem ser atendidas as seguintes diretrizes:

- a) Prever caixa de passagem sempre que houver mudança de direção no traçado do trecho, com ângulo de 90° entre eletrodutos que chegam/saem quando em via pública e de forma preferencial quando dentro do terreno da escola;
- b) Caixas de passagem devem ser construídas em alvenaria, com revestimento de argamassa ou em concreto, fundo dotado de brita com espessura de 10 cm para drenagem e tampas em concreto dotadas de dispositivo que facilite o seu manuseio;
- c) Caixas de passagem para cabos de BT devem ter dimensões internas mínimas de 50x50x60 cm. Para caixas maiores, projetar tampas bipartidas e de mesmas dimensões;
- d) Caixas de passagem para cabos de MT devem ter dimensões internas mínimas de 80x80x80 cm, com tampas bipartidas e de mesmas dimensões;
- e) Distância máxima entre caixas de passagem não deve exceder a 15 m, em trechos retilíneos;
- f) Prever reserva de uma volta de condutor na primeira e na última caixa de passagem, observando raio de curvatura mínima especificado pelo fabricante;
- g) Prever eletroduto reserva em todo trecho subterrâneo projetado (entre caixas de passagem);
- h) Extremidades de eletrodutos entre caixas de passagem devem ser vedadas com massa de calafetar, silicone ou espuma de poliuretano expansível;





- i) Os eletrodutos devem ser sinalizados por um elemento de advertência (por exemplo, fita indicativa de “*Condutor de energia elétrica*”, não sujeita a deterioração), em toda sua extensão, a 15 cm acima do eletroduto ou, quando em locais sujeitos a trânsito de veículos, a 30 cm acima do eletroduto. Esses locais devem ser indicados em planta;
- j) Devem ser indicados/detalhados em planta obras civis preliminares, abertura e fechamento de valas, rasgos e reconstituição de pisos e paredes decorrentes da instalação do(s) eletroduto(s), para fins de orçamentação;
- k) A distância entre caixa de passagem e quadro de distribuição deve ser no máximo de 5 m, devendo-se fazer uso de curva de raio longo na transição do trecho horizontal (subterrâneo) para vertical (aparente);
- l) Sugere-se, como boa prática, prever eletroduto com uma seção acima do valor dimensionado.

7.2. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BT

7.2.1. Os componentes da instalação elétrica devem ser posicionados em locais de fácil acesso, para fins de instalação, operação, verificação, manutenção e reparos.

7.2.2. O projeto deve ser elaborado considerando os requisitos específicos contidos na ABNT NBR 13570:2021, em relação aos ambientes acessíveis ao público.

7.2.3. A concepção do projeto deve considerar as características gerais descritas no item 4.2 da ABNT NBR 5410:2004.

7.2.4. A instalação elétrica deve ser dividida em tantos circuitos quanto necessários, devendo serem consideradas também possíveis necessidades futuras de aumento de carga, durante o dimensionamento dos condutores e da taxa de ocupação dos condutos.

7.2.6. As cargas devem ser balanceadas entre as fases, visando obter-se o melhor equilíbrio possível.

7.2.7. Quando projeto contemplar mais de uma alimentação (via rede pública e geração própria, por exemplo), devem ser atendidos item 4.2.5.7 da ABNT NBR 5410:2004 e norma(s) técnica(s) e/ou regulamento(s) da distribuidora.

7.2.8. Junto ao(s) diagrama(s) unifilar/multifilar devem ser informadas as seguintes informações:

- a) Capacidades nominais e de interrupção dos disjuntores;
- b) Capacidades nominais e de corrente diferencial-residual dos DRs;
- c) Dados dos DPS, conforme alínea ‘c’ do item 7.2.10.7;
- d) Características dos barramentos de fase, neutro e proteção/terra, como dimensões e capacidade de corrente. O dimensionamento das barras deve considerar a corrente demandada prevista para o quadro.

7.2.9. Quadros de distribuição (QGBT e QBTs)





7.2.9.1. Devem ser instalados em local de fácil acesso, o mais próximo possível do centro de carga e providos de identificação do lado externo (legível e não facilmente removível).

7.2.9.2. A capacidade dos quadros deve comportar a quantidade de dispositivos de proteção previstas no projeto, bem como conter espaço reserva para futuras ampliações, conforme item 6.5.4.7 da ABNT NBR 5410:2004.

7.2.9.3. Todos os componentes do quadro (disjuntores, DPS, DR e barramentos) devem ser devidamente identificados, e de tal modo que a correspondência entre componente e respectivo circuito passa ser facilmente reconhecida. Tal identificação deve ser legível, indelével e posicionada de forma a evitar qualquer risco de equívoco, bem como corresponder à notação prevista em projeto (indicadas nos diagrama unifilar/multifilar e quadro de cargas, por exemplo).

7.2.9.4. Conexões entre condutores e dispositivos de proteção e barramentos devem ser realizadas via terminais/conectores apropriados e por meio de ferramenta adequada.

7.2.9.5. Todas as peças metálicas dos quadros devem possuir acabamento adequado e sem rebarbas.

7.2.10. Proteções

7.2.10.1. A proteção contra choques elétricos deve ser implementada de acordo com item 5.1 da ABNT NBR 5410:2004.

7.2.10.2. O dispositivo diferencial-residual (DR) de alta sensibilidade deve ser empregado de forma obrigatória para circuitos terminais destinados aos locais descritos no item 5.1.3.2.2 da ABNT NBR 5410:2004 e para todos os tipos de circuitos (pontos de iluminação, de tomadas de corrente e de ligação direta, por exemplo) que alimentam ambientes acessíveis ao público, conforme 5.3 da ABNT NBR 13570:2021.

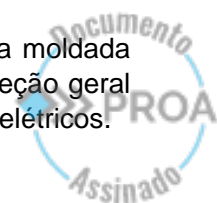
7.2.10.3. Os valores de corrente nominal para DR de 30 mA, que normalmente são encontrados no mercado local, constam no Anexo A.

7.2.10.4. A proteção contra efeitos térmicos (incêndio e queimadura) deve atender ao item 5.2 da ABNT NBR 5410:2004.

7.2.10.5. A proteção contra correntes de sobrecarga e de curto-circuito deve ser realizada através de dispositivo de seccionamento automático do tipo disjuntor termomagnético padrão DIN, devendo serem especificados os seguintes dados:

- a) Corrente nominal (em A);
- b) Capacidade de interrupção (em kA);
- c) Curva de atuação;
- d) Número de polos.

7.2.10.6. Sugere-se o emprego de disjuntor termomagnético do tipo caixa moldada para proteção contra correntes de curto-circuito de valores elevados, proteção geral de QGBT/QBTs e proteção de circuitos destinados a motores e geradores elétricos.





7.2.10.7. A proteção contra sobretensões transitórias deve ser realizada por Dispositivo de Proteção contra Surtos (DPS) e conforme item 6.3.5.2 da ABNT NBR 5410:2004, devendo constar em projeto informações sobre:

- a) Local de instalação;
- b) Esquema de conexão, observando Figura 13 da ABNT NBR 5410:2004;
- c) Principais características do dispositivo, tais como tipo/classe de ensaio (I, II ou III), número de polos, nível de proteção (U_p), máxima tensão de operação contínua (U_c), corrente de impulso (I_{imp} , para DPS classe I ou I+II), corrente nominal de descarga (I_n , para DPS classe II ou I+II) e corrente máxima de descarga ($I_{máx}$, para DPS classe II ou I+II);
- d) Proteção contra falha interna do DPS, mediante uso de disjuntor termomagnético com capacidade de interrupção superior a corrente de curto-circuito presumida do local e posicionado de acordo com item 6.3.5.2.5 e Figura 14-a da ABNT NBR 5410:2004;
- e) Condutores de conexão do DPS, observando item 6.3.5.2.9 da ABNT NBR 5410:2004;
- f) Coordenação entre DPS, se aplicável.

7.2.11. Condutores

7.2.11.1. Para instalações elétricas sobre a superfície do solo, os condutores devem ser de cobre, singelos, com isolamento em LSHF/A, temperatura em regime de 70 °C, tensão de isolamento de 750 V, classe de encordoamento 4 ou 5, não propagantes de chama, livres de halogênios e com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos.

7.2.11.2. Para instalações elétricas enterrados no solo, os condutores devem ser de cobre, singelos, com isolamento em EPR ou HEPR, temperatura em regime de 90 °C, tensão de isolamento de 1 kV, classe de encordoamento 4 ou 5, não propagantes de chama, livres de halogênios e com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos.

7.2.11.3. Os condutores devem atender a ABNT NBR 13248:2014, contendo identificação dessa norma de forma visível junto à cobertura do condutor.

7.2.11.4. Os condutores de fase, neutro e proteção devem ser dimensionados de acordo com itens 6.2.6.1, 6.2.6.2 e 6.4.3, respectivamente, da ABNT NBR 5410:2004; considerando:

- a) Corrente de projeto prevista para o circuito;
- b) Capacidade de condução de corrente do condutor;
- c) Queda de tensão, conforme item 6.2.7 da ABNT NBR 5410:2004;
- d) Fator de agrupamento (se aplicável);
- e) Método de referência de instalação, conforme Tabela 33 da ABNT NBR 5410:2004.

7.2.11.5. Os condutores devem ser devidamente identificados. Quando identificação ocorrer por cor, deve ser atendido item 6.1.5.3 da ABNT NBR 5410:2004.

7.2.12. Circuitos terminais





7.2.12.1. Devem ser previstos circuitos distintos para pontos de iluminação e de tomada.

7.2.12.2. *A seção mínima de condutores deve atender a Tabela 47 da ABNT NBR 5410:2004, com exceção dos condutores destinados a circuitos de iluminação que, por padrão adotado pela SOP, devem ser #2,5 mm².*

7.2.12.3. Para ambientes acessíveis ao público com área superior a 100 m², devem ser previstos no mínimo dois circuitos de iluminação.

7.2.12.4 Para ambientes acessíveis ao público, equipamentos com corrente nominal superior a 16 A devem ser supridos por circuitos independentes.

7.2.12.5. Pontos de tomadas previstas para cozinhas, copas, área de serviço, lavanderias e locais similares devem ser supridos por circuitos exclusivamente dedicados à alimentação dessas tomadas.

7.2.12.6. Cargas do tipo resistivas (chuveiro elétrico, torneira elétrica, aquecedor elétrico e forno elétrico) e de climatização devem ser alimentadas por circuito independente.

7.2.13. Circuitos alimentadores

7.2.13.1. Os alimentadores dos quadros de distribuição devem ser dimensionados com base na demanda prevista de cada quadro e nos critérios descritos no item 7.2.11.4. Também deve ser considerada uma reserva técnica aproximada de 20 %, visando atender Nota da Tabela 59 da ABNT NBR 5410:2004.

7.2.14. Conduitos/encaminhamentos

7.2.14.1. Para instalações elétricas sobre a superfície do solo, os conduitos devem ser metálicos (com exceção da alínea 'c' abaixo) e instalados de forma aparente. No caso de eletrodutos, devem ser do tipo:

- a) Rígido de aço-carbono galvanizado a fogo, conforme ABNT NBR 5598:2013, quando instalados em área externa;
- b) Rígido de aço-carbono com galvanização eletrolítica, conforme ABNT NBR 13057:2011, quando instalados em área interna;
- c) Rígido de PVC, quando instalados em área interna e em regiões com acentuado índice de corrosão (carboníferas ou litorâneas).

7.2.14.2. Para instalações elétricas enterrados no solo, o conduito empregado deve ser do tipo eletroduto corrugado flexível em PEAD.

7.2.14.3. Interligações entre eletrocalhas e eletrodutos devem ser realizadas mediante o uso de saídas do tipo vertical e horizontal, e conector/acessório do tipo box reto. Ver exemplos constantes no Anexo B.

7.2.14.4. Interligações entre perfilados e eletrodutos devem ser realizadas mediante o uso de saídas do tipo lateral, superior e final, e conector/acessório do tipo box reto. Ver exemplos constantes no Anexo C.

7.2.14.5. O dimensionamento de eletrodutos deve atender ao item 6.2.11.1.6 da ABNT NBR 5410:2004. Para trechos subterrâneos, sugere-se o emprego de uma seção



acima do valor dimensionado, como boa prática, visando facilitar instalação do circuito no duto.

7.2.14.6. Adotar para eletrocalhas e perfilados o mesmo critério para taxa de ocupação de eletrodutos, previstos na alínea 'a' do item 6.2.11.1.6 da ABNT NBR 5410:2004.

7.2.14.7. Para eletrocalhas previstas em trechos verticais, projetar eletrocalha do tipo C (com virola) e com tampa de pressão.

7.2.15. Cálculo luminotécnico e Iluminação

7.2.15.1. Deve ser apresentado cálculo luminotécnico para iluminação dos ambientes, visando justificar quantidade e tipos/modelos de luminárias e lâmpadas projetadas; considerando valores mínimos de iluminância previstos na ABNT NBR ISO/CIE 8995-1:2013.

7.2.15.2. Sugere-se o emprego do método de Lúmens como modelo de cálculo.

7.2.15.3. Para ambientes administrativos, salas de aula, laboratórios, biblioteca, sanitários, corredores/aceessos com cobertura e similares, projetar modelo de luminária do tipo comercial/escritório para 2 lâmpadas LED tubular T8 de 1200 mm (preferencialmente) ou 600 mm.

7.2.16. Pontos de tomadas

7.2.16.1. Para ambientes do tipo cozinha, copas, área de serviço, lavanderias, sala técnica e locais similares, os pontos de tomadas devem ter capacidade para 20 A.

7.2.16.2. A conexão entre chuveiro elétrico, torneira elétrica, aquecedor elétrico e forno elétrico ao ponto de utilização deve ser através de conector apropriado e dentro de condutes ou caixas de passagem com tampa cega. Deve ser especificado no projeto o tipo de conector a ser utilizado. Não deve ser previsto conexão através de ponto de tomada.

7.2.17. Aterramento e equipotencialização

7.2.17.1. O esquema de aterramento deve ser do tipo TN (TN-S, TN-C-S, TN-C) ou TO, em concordância ao item 4.5 da ABNT NBR 13570:2021, dando-se preferência ao esquema TN-S e justificando quando esse não puder ser aplicado.

7.2.17.2. Os sistemas de aterramento e equipotencialização devem ser projetados considerando item 6.4 da ABNT NBR 5410:2004.

7.2.18. Havendo trechos subterrâneos, devem ser atendidas as seguintes diretrizes:

- a) Mesmas características descritas no item 7.1.5. Entretanto, para caixas de passagem de BT destinadas a circuitos terminais, admite-se dimensões menores do que as especificas na alínea 'c' do referido item, desde que atendam ao raio de curvatura mínima especificado pelo fabricante;
- b) Instalação de um único circuito de condutores por eletroduto, para circuitos alimentadores;





- c) A distância entre uma caixa de passagem e um quadro de distribuição deve ser no máximo de 5 m, devendo-se fazer uso de curva de raio longo na transição do trecho horizontal (subterrâneo) para vertical (aparente).

8. MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E FERRAGENS

8.1. A escolha dos materiais/equipamentos a serem especificados em projeto devem considerar questões de ordem econômica, operacional, durabilidade, manutenção e de disponibilidade no mercado local.

8.2. Lista de materiais/equipamentos deve conter apenas itens que serão instalados durante execução da obra, não devem constar àqueles que serão adquiridos posteriormente pelo interessado, demandante, provedor de serviços ou distribuidora de energia.

8.3. Lista de materiais/equipamentos deve refletir exatamente o quantitativo final para fins de orçamento.

8.4. Toda alteração civil decorrente da execução das instalações elétricas deve ser descrita/detalhada em projeto, para fins de orçamento. Exemplos: tipo de piso (quando da instalação de trechos subterrâneos), tipo de forro (quando da instalação de luminárias e/ou de infraestrutura elétrica junto ao forro) e execução de recuo dentro do lote (para fins de instalação ou alteração da entrada de energia).

8.5. Quando não previstos em projeto arquitetônico ou se tratar de projeto elétrico exclusivo, para fins de orçamento, devem ser previstos tapumes, sanitários, depósito para materiais e vigia, se necessário.

8.6. Devem ser adotados como padrão e constar na lista de materiais/equipamentos, quando previstos em projeto, os seguintes componentes:

8.6.1. Quadros de distribuição:

- a) Devem ser de sobrepor e com invólucro metálico;
- b) Devem ter capacidade adequada à quantidade de componentes que irá abrigar, observando item 7.2.9.2;
- c) Quando instalados em área interna (abrigada), devem ter grau de proteção IP2X ou superior;
- d) Quando instalados em área externa, devem ter grau de proteção IP55 ou superior;
- e) Devem ser dotados de barramentos de fase, neutro e proteção/terra com capacidades nominais compatíveis à carga prevista em projeto;
- f) Acesso às partes vivas só deve ser possível por meio de ferramenta apropriada, conforme ABNT NBR 13570:2021, visando impedir tal acesso por pessoas não advertidas (BA4) ou não qualificadas (BA5), segundo ABNT NBR 5410:2004;
- g) Devem dispor de porta documentos;
- h) Junto à porta externa, devem ser providos de identificação que seja legível e não facilmente removível (exemplo: "QGBT – ALIMENTAÇÃO 380/220 V");
- i) Devem estar em conformidade com a ABNT NBR IEC 61439-3:2017.





8.6.2. Dispositivos de Proteção:

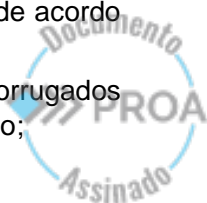
- a) Disjuntores: devem ser do tipo termomagnético, padrão DIN (ou caixa moldada, ver item 7.2.10.6.), curva B (para cargas resistivas) ou C (para demais cargas) e com capacidades nominais e quantidades de polos conforme indicado em projeto. Para proteções de quadros de distribuição, circuitos alimentadores e contra falha interna de DPS, fazer uso de disjuntores com capacidade de interrupção mínima de 10 kA, e para demais proteções prever disjuntores com capacidade de interrupção mínima de 5 kA;
- b) Dispositivo de Proteção contra Surtos (DPS): devem ser informadas no mínimo as características descritas na alínea 'c' do item 7.2.10.7;
- c) Dispositivo Diferencial-Residual (DR): devem ser informados número de polos (bipolar ou tetrapolar) e valores de corrente diferencial-residual (30 mA) e nominal (em A). O Anexo A contém os modelos de DR normalmente encontrados no mercado local.

8.6.3. Condutores:

- a) Devem ser de cobre, singelos e com seções conforme dimensionadas em projeto;
- b) Material de isolamento em LSHF/A, ERP ou HERP, observando itens 7.2.11.1 e 7.2.11.2;
- c) Temperatura em regime permanente de 70 °C ou 90 °C, observando itens 7.2.11.1 e 7.2.11.2;
- d) Tensão de isolamento de 750 V ou 1 kV, observando itens 7.2.11.1 e 7.2.11.2;
- e) Classe de encordoamento 4 ou 5;
- f) Devem possuir características de não propagantes de chama, livres de halogênios e com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos;
- g) Devem estar em conformidade com a ABNT NBR 13248:2014, ver item 7.2.11.3.

8.6.4. Condutos/encaminhamentos:

- a) Eletrodutos quando instalados em área externa: devem ser rígidos de aço-carbono galvanizado a fogo, fornecido com luva rosqueada em uma das extremidades e com diâmetros nominais conforme dimensionado em projeto. Devem estar de acordo com ABNT NBR 5598:2013;
- b) Eletrodutos quando instalados em área interna: devem ser rígidos de aço-carbono com galvanização a fogo ou eletrolítica, fornecido com luva rosqueada em uma das extremidades e com diâmetros nominais conforme dimensionado em projeto. Devem estar de acordo com ABNT NBR 5624:2011 ou ABNT NBR 13057:2011;
- c) Eletrodutos quando instalados em área interna e em regiões com acentuado índice de corrosão (carboníferas ou litorâneas): devem ser rígidos em PVC e com diâmetros nominais conforme dimensionado em projeto. Devem estar de acordo com ABNT NBR 15465:2020;
- d) Eletrodutos quando instalados em trechos subterrâneos: devem ser corrugados em PEAD e com diâmetros nominais conforme dimensionado em projeto;

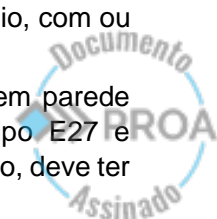




- e) Conduletes metálicos: devem ser fabricados em liga de alumínio, com diâmetros nominais conforme indicado em planta, tipo múltiplo X. Devem atender ABNT NBR 15701:2016;
- f) Curvas para eletrodutos metálicos: devem ser aço similar ao empregado nos eletrodutos, bem como conter o mesmo revestimento aplicado aos eletrodutos;
- g) Curvas para eletrodutos em PVC: devem ser rígidas em PVC;
- h) Eletrocalhas: devem ser metálicas com tratamento galvanizado eletrolítico, perfuradas (preferencialmente) ou lisas, com tampa, tipo 'U' (sem virola) ou 'C' (com virola, ver item 7.2.14.7), espessura da chapa igual ou superior a 18 USG e com dimensões conforme indicado em projeto. O Anexo D contém os modelos de eletrocalhas normalmente encontradas no mercado local;
- i) Eletrocalhas instaladas em regiões com acentuado índice de corrosão (carboníferas ou litorâneas): devem ser metálicas com tratamento galvanizado a fogo, perfuradas (preferencialmente) ou lisas, com tampa, tipo 'U' (sem virola) ou 'C' (com virola, ver item 7.2.14.7), chapa mínima de 18 USG e com dimensões conforme indicado em projeto. O Anexo D contém os modelos de eletrocalhas normalmente encontradas no mercado local;
- j) Perfilados: devem ser de aço carbono, tipo perfurado, com dimensões de 38 mm x 38 mm x 3000 mm, com ou sem tampa (observando item 6.2.11.4.1 da ABNT NBR 5410:2004);
- k) Estruturas de suporte, fixação, acoplamento (curvas, derivações, reduções, emendas, flange) para eletrocalhas e perfilados (se aplicável): devem ser especificados e quantificados em projeto;
- l) Box reto: deve ser de alumínio com rosca, parafuso e arruela;
- m) Saídas para perfilado: devem ser metálicas do tipo lateral ou superior e com diâmetros conforme indicado em projeto;
- n) Saídas para eletrocalha: devem ser metálicas do tipo horizontal ou vertical e com diâmetros conforme indicado em projeto;
- o) Canaletas: devem ser metálicas, com tampa, septo divisor e dimensões mínimas de 25x70 mm;
- p) Curvas, adaptadores, caixas para tomadas/interruptores e caixas de passagem/derivação para canaletas: devem ser especificados e quantificados em projeto.

8.6.5. Luminárias e Lâmpadas:

- a) Luminárias para ambientes administrativos, salas de aula, sanitários, corredores/acessos com cobertura e similares: devem ser de sobrepor, modelo comercial/escritório para 2 lâmpadas LED tubular T8 de 1200 mm ou 600 mm, em chapa de aço com pintura eletrostática branca, com refletor em alumínio, com ou sem aletas (conforme previsto no projeto);
- b) Arandela LED: deve ser do tipo arandela tartaruga para montagem em parede com corpo em policarbonato, polipropileno ou alumínio; soquete tipo E27 e capacidade para 1 lâmpada LED. Quando aplicada em ambiente externo, deve ter grau de proteção IP54 ou superior;





- c) Refletores para iluminação externa: devem ser do tipo LED, com potência e fluxo luminoso a serem definidos em projeto, acionamento via fotocélula e grau de proteção IP65 ou superior;
- d) Lâmpada LED tubular de 1200 mm: deve ter potência igual ou superior a 18 W, bivolt, tipo T8, com fluxo luminoso igual ou superior a 1850 lm e temperatura de cor dentre 4000 e 5000 K;
- e) Lâmpada LED tubular de 600 mm: deve ter potência igual ou superior a 9 W, bivolt, tipo T8, com fluxo luminoso igual ou superior a 900 lm e temperatura de cor dentre 4000 e 5000 K;
- f) Lâmpada LED bulbo: deve ter potência igual ou superior a 7,5 W e base tipo E27;
- g) Para outros modelos de luminárias e lâmpadas, devem ser descritas características similares às citadas nas alíneas anteriores.

8.6.6. Pontos de tomada e Interruptores:

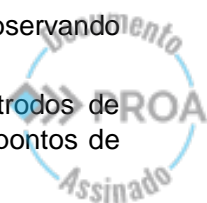
- a) Ponto de tomada: deve ser do tipo 2P+T, com capacidade de 10 A - 250 V_{CA} ou com capacidade de 20 A - 250 V_{CA}, conforme indicado em planta;
- b) Interruptores do tipo simples, duplo, triplo, paralelo ou intermediário: deve possuir características técnicas de 10 A - 250 V_{CA}.

8.6.7. Conexões:

- a) Devem ser previstos e especificados terminais para conexão de condutores aos dispositivos de proteção e barramentos dos quadros de distribuição;
- b) Deve ser especificado e quantificado abraçadeiras para fixação dos eletrodutos;
- c) Havendo ponto de força, deve ser especificado o tipo de conector a ser usado para conexão da carga ao ponto;
- d) Fita isolante: deve ser constituída por dorso de PVC e recoberta por uma camada de adesivo, possuir alta durabilidade, elevada conformidade e boa resistência à abrasão;
- e) Fita de autofusão: deve ser composta a base de borracha de etileno-propileno (EPR) com alta conformidade para qualquer tipo de superfície, alto poder de isolamento e formulada para fusão instantânea sem a necessidade de aquecimento (autofusão).

8.6.8. Aterramento:

- a) Caixa de inspeção: deve ser tubular ou quadrada, composta por corpo e tampa em concreto, com dimensões mínimas de ø30 cm x 30 cm;
- b) Haste de aterramento: deve ser de aço-cobreada com espessura de revestimento de cobre de 254 µm (mínimo) e dimensões de ø3/4" e comprimento de 2,4 m. Deve atender ABNT NBR 13571:1996;
- c) Eletrodo de aterramento: deve ser especificado material a ser usado, observando item 6.4.1.1 da ABNT NBR 5410:2004;
- d) Quando previsto solda exotérmica para conexão entre hastes e eletrodos de aterramento, devem ser especificados tipo(s) de molde e número de pontos de solda.





9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

9.1. Casos omissos e/ou que apresentem características excepcionais devem ser objeto de análise e deliberação por parte as Subsecretaria de Obras da Educação, que tem o direito de reprovar toda e qualquer solução que não atenda às condições técnicas exigidas pelo mesmo e/ou normas e regulamentos vigentes.

10. VIGÊNCIA E REVISÕES

10.1. Esta versão da Diretriz Técnica entra em vigor a partir de 20/02/2024, substituindo sua versão anterior, se existir.

10.2. Controle de revisões:

| Versão | Vigência | Código | Revisões |
|--------|------------|-----------|-----------------|
| 0.0 | 16/12/2024 | DT-ELE-01 | Versão inicial. |
| 1.0 | 20/02/2025 | DT-ELE-01 | R01 |



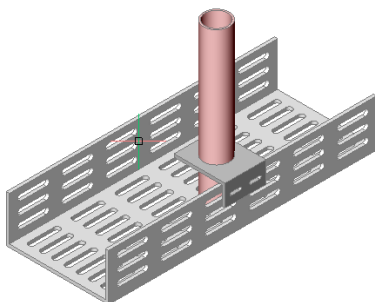


ANEXOS

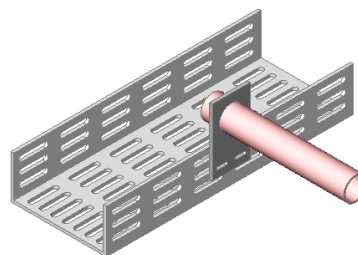
ANEXO A – Corrente nominal (I_n) de dispositivo DR de 30 mA usualmente encontrados no mercado local

| Número de polos | Corrente Nominal (I_n) |
|-----------------|----------------------------|
| 2 (2P) | 16 A |
| | 25 A |
| | 40 A |
| | 63 A |
| | 80 A |
| 4 (4P) | 25 A |
| | 40 A |
| | 63 A |
| | 80 A |
| | 100 A |

ANEXO B – Exemplos de interligações entre eletrocalha e eletroduto

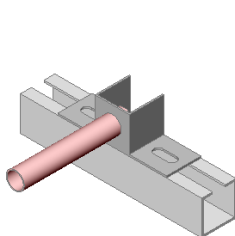


a) Eletrocalha com saída vertical para eletroduto

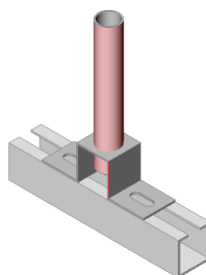


b) Eletrocalha com saída horizontal para eletroduto

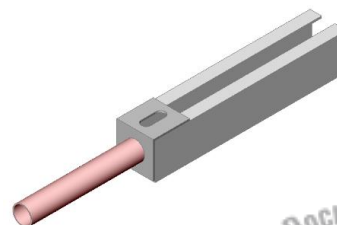
ANEXO C – Exemplos de interligações entre perfilado e eletroduto



a) Perfilado com saída lateral para eletroduto



b) Perfilado com saída superior para eletroduto



c) Perfilado com saída final para eletroduto





ANEXO D – Medidas de eletrocalhas perfurada e lisa usualmente encontrados no mercado local

| Largura (mm) | Altura (mm) | Comprimento (mm) |
|--------------|-------------|------------------|
| 50 | 50 | 3000 |
| 100 | 50 | 3000 |
| 150 | 50 | 3000 |
| 200 | 50 | 3000 |
| 250 | 50 | 3000 |
| 50 | 100 | 3000 |
| 100 | 100 | 3000 |
| 150 | 100 | 3000 |
| 200 | 100 | 3000 |
| 250 | 100 | 3000 |





Diretriz Técnica
DT-ELE-02



Vigência: 06/02/25
Versão: 00

**Subsecretaria de Obras da Educação
Secretaria de Obras Públicas
Estado do Rio Grande do Sul**

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| 1. OBJETIVO | 1 |
| 2. ESCOPO..... | 1 |
| 3. REFERÊNCIAS | 1 |
| 4. ABREVIATURAS | 2 |
| 5. DEFINIÇÕES | 2 |
| 6. DIRETRIZES GERAIS | 5 |
| 7. DIRETRIZES ESPECÍFICAS | 7 |
| 7.1. ELEMENTOS FUNCIONAIS | 7 |
| 7.2. RACK..... | 7 |
| 7.3. CABEAMENTO | 8 |
| 7.4. TOMADAS DE TELECOMUNICAÇÕES | 9 |
| 8. MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E FERRAGENS | 10 |
| 9. CONSIDERAÇÕES FINAIS | 14 |
| 10. VIGÊNCIA E REVISÕES | 14 |
| ANEXOS..... | 15 |

1. OBJETIVO

Este documento estabelece as diretrizes básicas para a elaboração de projetos de cabeamento estruturado em prédios da educação, quando elaborados ou analisados pela Subsecretaria de Obras da Educação da Secretaria de Obras Públicas (SOP).

2. ESCOPO

O escopo desta Diretriz Técnica contempla os requisitos técnicos e a padronização que devem ser adotados para elaboração e apresentação de projetos de cabeamento estruturado, contemplando *racks*, cabeamento, Tomadas de Telecomunicações (TO), equipamentos, conexões e acessórios.

3. REFERÊNCIAS

Os seguintes documentos são referências desta Diretriz Técnica:

- ABNT NBR 5410:2004 – Versão corrigida de 2008 – Instalações elétricas de baixa tensão.





- b) ABNT NBR 5419:2015 – Versões corrigidas de 2018 – Proteção contra descargas atmosféricas – Partes 1, 2, 3 e 4.
- c) ABNT NBR 5598:2013 – Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca BSP – Requisitos.
- d) ABNT NBR 5624:2011 – Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, com revestimento protetor e rosca ABNT NBR 8133 – Requisitos.
- e) ABNT NBR 13057:2011 – Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, zincado eletroliticamente e com rosca ABNT NBR 8133 – Requisitos.
- f) ABNT NBR 14565:2019 – Cabeamento estruturado para edifícios comerciais.
- g) ABNT NBR 15701:2016 – Versão corrigida de 2016 – Conduletes metálicos roscados e não roscados para sistemas de eletrodutos.
- h) ABNT NBR 15465:2020 – Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão – Requisitos de desempenho.
- i) ABNT NBR 16415:2021 – Caminhos e espaços para cabeamento estruturado.
- j) ABNT NBR 16752:2020 – Desenho Técnico – Requisitos para apresentação em folhas de desenho.
- k) ABNT NBR IEC 60529:2017 – Graus de proteção providos por invólucros (Códigos IP).
- l) ISO/IEC 11801-1:2017 – *Information technology – Generic cabling – Part 1: General requirements.*
- m) DT-ELE-01 – Diretriz técnica para elaboração de projetos de instalações elétricas.
- n) DT-ELE-03 – Diretriz técnica para elaboração de projetos de proteção contra descargas atmosféricas.
- o) MTE – NR6 – Equipamentos de proteção individual – EPI.
- p) MTE – NR35 – Trabalho em altura.

4. ABREVIATURAS

PA – Ponto de automação
PR – Ponto de rede
PT – Ponto de telefonia
PV – Ponto de imagem/vídeo
PW – Ponto de acesso sem fio (*Wi-Fi*)
RT – Responsável técnico
TO – Tomada de telecomunicações
UTP – *Unshielded Twisted-Pair*

5. DEFINIÇÕES

5.1. Área de trabalho

Ambiente da escola em que seus usuários interagem com os serviços disponibilizados pelo cabeamento estruturado.





5.2. *Backbone* de *Campus*

Cabo que interliga o Distribuidor de *Campus* (CD) ao Distribuidor de Edifício (BD).

5.3. *Backbone* de edifício

Cabo que interliga o Distribuidor de Edifício (BD) ao Distribuidor de Piso (FP).

5.4. Cabeamento horizontal

Seguimento de cabos que interligam o Distribuidor de Piso (FD) às Tomada de Telecomunicações – TO.

5.5. Conduto

Meio físico usado para proteção e direcionamento dos cabos (exemplo: eletrodutos, eletrocalhas, perfilados, canaletas).

5.6. Demandante

Secretaria ou órgão estadual responsável por demandar a SOP ou contratar empresa terceirizada para elaboração de projeto.

5.7. Distribuidor de *Campus* – CD

Conjunto de *hardwares* de conexão (*patch panels* ou distribuidores ópticos) a partir do qual tem origem o cabeamento de *backbone* de *campus*. O CD deve ser instalado em *racks* e tem a função de distribuir o(s) *backbone(s)* de *campus* até o(s) distribuidor(es) de edifício (BD).

5.8. Distribuidor de Edifício – BD

Conjunto de *hardwares* de conexão (*patch panels* ou distribuidores ópticos) a partir do qual tem origem o cabeamento de *backbone* de *edifício*. O BD deve ser instalado em *racks* e tem a função de receber o *Backbone* de *Campus* e distribuir o(s) *backbone(s)* de edifício até o(s) distribuidor(es) de piso (FD).

5.9. Distribuidor de Piso – FD

Conjunto de *hardwares* de conexão (*patch panels* ou distribuidores ópticos) a partir do qual tem origem o cabeamento horizontal. O FD deve ser instalado em *racks* e tem a função de receber o *Backbone* de edifício e distribuir o cabeamento horizontal.

5.10. Equipamento Terminal – ET

Equipamento que é conectado a uma Tomada de Telecomunicações (TO).

5.11. Infraestrutura de encaminhamento

Conjunto de condutos e materiais utilizados para suas fixações, destinados a direcionar os cabos de um ponto a outro de forma segura e eficiente.

5.12. Interessado

Responsável pelo estabelecimento objeto de elaboração de projeto.

5.13. Operadora





Provedor de quaisquer serviços de telecomunicações entregues à escola até o ponto de demarcação.

5.14. *Patch cord*

Tipo de cabo utilizado para fazer conexões rápidas e temporárias entre dispositivos eletrônicos, como computadores, roteadores, *switches*, servidores e outros equipamentos de rede ou telecomunicações.

5.15. *Patch panel*

Dispositivo usado para organizar e conectar múltiplos cabos de rede ou telecomunicações de maneira prática e ordenada. Funciona como um ponto central para conexões de rede, permitindo a distribuição dos sinais de um cabo para outros dispositivos em um sistema de rede.

5.16. *Power over Ethernet – PoE*

Tecnologia que permite a transmissão de dados juntamente com energia elétrica por meio de um cabo balanceado.

5.17. Ponto de acesso sem fio (*Wi-Fi*) – PW

Ponto de tomada destinada a conexão de dispositivos de uma rede sem fio.

5.18. Ponto de demarcação

Local na infraestrutura predial até onde as operadoras são responsáveis pela entrada e manutenção de seus serviços.

5.19. Ponto de Rede – PR

Ponto de tomada destinada ao fornecimento de serviços de dados/internet.

5.20. Ponto de Telefonia – PT

Ponto de tomada destinada ao fornecimento de serviços de voz/telefonia.

8.21. Ponto de tomada elétrica

Ponto de energia elétrica destinado a conexão de equipamento cuja alimentação é feita através de tomadas de corrente.

5.22. *Rack*

Estrutura que abriga equipamentos e componentes dos sistemas de cabeamento de telecomunicações.

5.23. Selo

Quadro contendo campos onde são inscritos os principais dados sobre o desenho, como título, responsável técnico, interessado/demandante, data de emissão, entre outros.

5.24. Subsistemas de cabeamento





Sistema de cabeamento composto pelos subsistemas *backbone* de *campus*, *backbone* de edifício e cabeamento horizontal. Em projetos de menor escola é comum a implementação de apenas dois desses subsistemas.

5.25. Tomada de Telecomunicações – TO

Ponto de conexão no qual o cabo de rede é terminado na área de trabalho, podendo representar pontos de rede (PR), voz/telefonia (PT), acesso a rede sem fio (PW), imagem/vídeo (PV) e de automação (PA).

6. DIRETRIZES GERAIS

6.1. O projeto de cabeamento estruturado deve ser elaborado com base na ABNT NBR 14565:2019, ABNT NBR 16415:2021 e ter como principal finalidade o fornecimento de serviços de dados/internet e de voz/telefonia.

6.2. Esta diretriz pode ser aplicável a projetos de cabeamento estruturado destinados aos serviços de imagem e de automação, a depender da aplicação e mediante consulta prévia à Subsecretaria de Obras da Educação.

6.3. Fazem parte da documentação de projeto os seguintes elementos técnicos:

6.3.1. Relatório de vistoria técnica, quando edificação for existente e possuir cabeamento, identificando (registros fotográficos) e descrevendo condições operacionais do cabeamento existente.

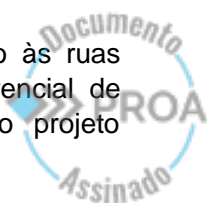
6.3.2. Documento de responsabilidade técnica, emitido/registrado junto ao Conselho Regional habilitador, contendo as devidas atividades técnicas e assinaturas do responsável técnico (RT) e do contratante.

6.3.3. Memorial descritivo, contendo:

- a) Descrição sumária da obra (nome do interessado, endereço da obra, finalidade do projeto);
- b) Descrição da infraestrutura projetada para o cabeamento estruturado;
- c) Informação de que ao final da obra a empresa responsável pela execução deverá realizar a certificação do cabeamento estruturado e entregar um diagrama de rede do cabeamento;
- d) Especificação do sistema de aterramento e equipotencialização;
- e) Especificação dos materiais e equipamentos;
- f) Identificação e assinatura do RT.

6.3.4. Prancha(s) contendo os seguintes elementos:

- a) Planta de situação das edificações e do lote da escola em relação às ruas adjacentes, com indicação de norte geográfico e em escala preferencial de 1:1000. Planta obrigatória quando não existir ou não constar no projeto arquitetônico ou elétrico;





- b) Planta baixa das instalações do cabeamento estruturado, em escala 1:50, 1:100 (preferencialmente) ou 1:200;
- c) Cortes e detalhes, em escala adequada para compreensão dos desenhos;
- d) *Layout* de montagem de cada *rack*, mostrando e identificando a posição de todos os elementos instalados (exemplo: *switch*, *patch panel*, organizador de cabos, unidade de ventilação);
- e) Legenda contendo simbologia e respectiva descrição dos componentes do cabeamento;
- f) Notas/observações que complementem informações das plantas e detalhes;
- g) Fotos/imagens das instalações com intuito de elucidar detalhes do projeto, se necessário;
- h) Outros detalhes específicos, que o RT julgar necessário.

6.3.5. Lista de materiais com descrição e quantitativo de materiais e equipamentos.

6.4. O diagrama de rede citado na alínea 'c' do item 6.3.3 deverá conter a nomenclatura utilizada para identificação dos *racks*, cabos (em suas terminações) e TO.

6.5. As plantas devem ser desenhadas nos formatos de prancha A0, A1, A2, A3 e A4 especificados na ABNT NBR 16752:2020, sendo admitidos os formatos estendidos previstos na norma quando tais formatos representarem a melhor opção para apresentação dos desenhos.

6.6. Cada prancha deve ser dotada de um selo, elaborado na forma de um quadro subdividido em campos de dados, contendo informações e identificações relevantes associadas ao desenho.

6.7. Compatibilização entre projetos de cabeamento estruturado e elétrico:

- a) Alimentação dos equipamentos do *rack* deve ser provida por circuito terminal exclusivo;
- b) Ao lado de cada Tomada de Telecomunicações (TO) do tipo Ponto de Rede (PR) deve ser previsto um ponto de tomada elétrica dupla e ao lado de um Ponto de acesso sem fio (PW) um ponto de tomada elétrica simples;
- c) Sistemas de aterramento e equipotencialização dos projetos devem ser compatibilizados;
- d) A uniformidade entre os projetos deve considerar a DT-ELE-01 e a ABNT NBR 5410:2004;
- e) Quando não houver instalado ou não for previsto no projeto elétrico um Dispositivo de Proteção contra Surtos (DPS), o projeto de cabeamento estruturado deverá prever/especificar a instalação desse dispositivo. Ver item 7.2.10.7 da DT-ELE-01.

6.8. Compatibilização entre projetos de cabeamento e de Proteção contra Descargas Atmosféricas (PDA):

- a) Sistemas de aterramento e equipotencialização dos projetos devem ser compatibilizados;





- b) A uniformidade entre os projetos deve considerar a DT-ELE-03 e a ABNT NBR 5419:2015, partes 1, 2, 3 e 4.

7. DIRETRIZES ESPECÍFICAS

7.1. ELEMENTOS FUNCIONAIS

7.1.1. Para fins de aplicação desta diretriz, fazem parte do cabeamento estruturado os seguintes elementos funcionais, conforme item 6.2. da ABNT NBR 14565:2019:

- a) Distribuidor de *campus* (CD);
- b) *Backbone* de *campus*;
- c) Distribuidor de edifício (BD);
- d) *Backbone* de edifício;
- e) Distribuidor de piso (FD);
- f) Cabeamento horizontal;
- g) Tomada de Telecomunicações (TO);
- h) Equipamento Terminal (ET).

7.1.2. A utilização dos elementos descritos no item 7.1.1 podem variar de um projeto para outro, cabendo ao RT determinar quais elementos são aplicáveis ou não ao projeto que estiver desenvolvendo.

7.1.3. Os distribuidores citados nas alíneas 'a', 'c' e 'e' do item 7.1.1 representam os *hardwares* de conexão do tipo *patch panels* e distribuidores ópticos, instalados no interior dos racks.

7.1.4. A forma de interconexão entre os elementos funcionais pode ser visualizada no Anexo A, que apresenta uma estrutura genérica de cabeamento estruturado.

7.2. RACK

7.2.1. Os *racks* devem ser instalados (preferencialmente) em salas técnicas, denominadas de sala de entrada, sala de equipamentos e sala de telecomunicações; cujas definições e funções de cada sala constam na ANBT NBR 16415:2021.

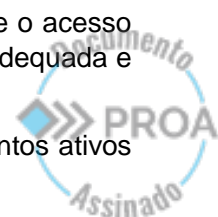
7.2.2. Quando não for possível instalação dos *racks* nas salas citadas no item 7.2.1, a localização deles deverá ser em local abrigado e protegido de intempéries.

7.2.3. O ambiente de instalação do *rack* deve ser climatizado, quando isso não for possível, deve ser previsto/especificado em projeto a instalação de unidade de ventilação para o interior do *rack*.

7.2.4. A localização do *rack* deve ser sempre que possível em regiões centrais em relação às áreas atendidas.

7.2.5. O entorno do rack deve possuir espaços livres adequados para que o acesso aos equipamentos e elementos internos ao rack seja realizada de forma adequada e segura.

7.2.6. As conexões entre *patch panels* ou entre *patch panels* e equipamentos ativos (*switches*, roteadores e afins) devem ser feitas via *patch cords*.





7.2.7. Em edificações com mais de um pavimento, deve ser previsto no mínimo um *rack* para cada pavimento. Quando determinado pavimento possuir número reduzido de TO, permite-se atender este pavimento por meio de um *rack* localizado em um pavimento adjacente, observando o comprimento máximo do cabo horizontal citado na alínea 'c' do item 7.3.3.

7.2.8. Em escolas com mais de uma edificação, deve ser previsto no mínimo um *rack* para cada edificação que necessite de cabeamento estruturado, observando o descrito no item 7.2.7.

7.2.9. Dentro do *rack* as interfaces entre *patch panel* e equipamento ativo de rede podem ser do tipo interconexão (preferencialmente) ou conexão cruzada. O Anexo B ilustra esses dois modelos de conexões.

7.2.10. O *rack* deve ter capacidade para comportar quantidade de equipamentos e acessórios previstos em projeto, bem como espaço reserva para possíveis ampliações das instalações.

7.3. CABEAMENTO

7.3.1. O projeto deve indicar em planta a localização do *ponto de demarcação*, que diz respeito ao local na infraestrutura predial até onde as operadoras são responsáveis pela entrega e manutenção de seus serviços, conforme item 3.1.29 da ANBT NBR 16415:2021.

7.3.2. Os espaços e caminhos a serem utilizados para o cabeamento estruturado devem estar em conformidade com as seções 5 e 6 da ANBT NBR 16415:2021.

7.3.3. Os cabos do cabeamento horizontal devem:

- a) Ser contínuos (sem emendas) desde o *rack* até as TO;
- b) Ser do tipo balanceado de 4 (quatro) pares trançados, classe E/Categoria 6 (normalmente referido como Cat. 6), com ou sem blindagem geral por folha metálica e com pares não blindados, contendo as seguintes abreviaturas: U/UTP (sem blindagem), F/UTP (com blindagem). Para maiores informações, consultar item 7.3 e Anexo C da ANBT NBR 14565:2019. O Anexo C desta diretriz ilustra esses tipos de cabos;
- c) Ter comprimento físico de no máximo 90 m;
- d) Estar de acordo com as orientações contidas no item 8.2.1 da ANBT NBR 16415:2021.

7.3.4. Os cabos do *Backbone de campus* e do *Backbone* de edifício devem:

- a) Ser do tipo balanceado contendo as características da alínea 'b' do item 7.3.3, quando comprimento do *backbone* for de até 50 m;
- b) Ser do tipo fibra óptica multimodo (preferencialmente) ou monomodo, com classes, tipos e características de desempenho conforme item 9 da ANBT NBR 14565:2019.

7.3.5. Quando previsto o uso de fibra óptica do tipo monomodo como *cabo de backbone*, deve ser justificado em projeto a escolha pelo seu uso, visto ter um custo superior ao tipo multimodo.





7.3.6. Os cabos (horizontal e de *backbone*) devem ter suas terminações devidamente identificadas através de identificadores alfanuméricos ou outros meios que assegurem suas corretas identificações.

7.3.7. As terminações dos cabos do tipo UTP devem ser conectadas às TO e *patch panels* de acordo com a configuração do tipo T568A, como ilustrado no Anexo D.

7.3.8. A compatibilidade técnica entre cabos, *patch cords*, *jumpers*, *patch panel*, conectores (macho e fêmea) deve ser mantida ao longo de todo o sistema de cabeamento.

7.3.9. Os encaminhamentos dos cabos devem ser realizados através de eletrodutos, eletrocalhas, perfilados ou canaletas; cujas taxas de ocupação devem atender ao Anexo B da ABNT NBR 16415:2021.

7.3.10. Interligações entre eletrocalhas e eletrodutos devem ser realizadas mediante o uso de saídas do tipo vertical e horizontal, e conector/acessório do tipo box reto. Ver exemplos constantes no Anexo E.

7.3.11. Interligações entre perfilados e eletrodutos devem ser realizadas mediante o uso de saídas do tipo lateral, superior e final, e conector/acessório do tipo box reto. Ver exemplos constantes no Anexo F.

7.3.12. O Anexo G contém os modelos de eletrocalhas normalmente encontradas no mercado local.

7.3.13. Toda infraestrutura de encaminhamentos, componentes e suportes metálicos devem ser aterrados e equipotencializados.

7.4. TOMADAS DE TELECOMUNICAÇÕES

7.4.1. As TO devem ser instaladas o mais próximo possível da área de trabalho e em local de fácil acesso para manutenção.

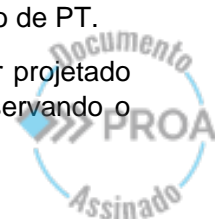
7.4.2. As salas de aula devem ser dotadas de 2 (duas) TO do tipo PR posicionadas próximas à mesa do professor e ao fundo da sala; e 1 (uma) TO do tipo PW localizada junto ao teto do ambiente.

7.4.3. Para cada ambiente administrativo deve ser previsto no mínimo 1 (uma) TO do tipo PR para cada área de trabalho destinada ao uso de computadores.

7.4.4. Em corredores e áreas de circulação com cobertura, deve ser previsto ao menos 1 (uma) TO do tipo PW.

7.4.5. A localização de TO do tipo Ponto de Telefonia (PT) deve ser definida em conjunto com o demandante e/ou interessado. Caso projeto em desenvolvimento não contemple PT, recomenda-se que o rack e a infraestrutura de encaminhamento sejam dimensionados com capacidade reserva para comportar futura implantação de PT.

7.4.6. Quando não existente ou não previsto no projeto elétrico, deve ser projetado próximo a cada TO do tipo PR e PW um ponto de tomada elétrica, observando o descrito na alínea 'b' do item 6.7.





7.4.7. Cada TO deve ter um meio permanente de identificação que seja visível ao usuário. Tal identificação deve ter correspondência com a do cabo que conecta na TO.

7.4.8. As TO devem atender as especificações mecânicas e elétricas da ISO/IEC 11801-1:2017.

8. MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E FERRAGENS

8.1. A escolha dos materiais/equipamentos a serem especificados em projeto devem considerar questões de ordem econômica, operacional, durabilidade, manutenção e de disponibilidade no mercado local.

8.2. Lista de materiais/equipamentos deve conter apenas itens que serão instalados durante execução da obra, não devem constar àqueles que serão adquiridos posteriormente pelo interessado, demandante, provedor de serviços ou distribuidora de energia.

8.3. Lista de materiais/equipamentos deve refletir exatamente o quantitativo final para fins de orçamento.

8.4. Toda alteração civil decorrente da execução das instalações elétricas deve ser descrita/detalhada em projeto, para fins de orçamento. Exemplos: tipo de piso (quando da instalação de trechos subterrâneos) e tipo de forro (quando da instalação de infraestrutura do cabeamento junto ao forro).

8.5. Quando não previstos em projeto arquitetônico ou se tratar de projeto de cabeamento estruturado exclusivo, devem ser previstos/especificados tapumes, sanitários, depósito para materiais e/ou vigia, se necessário.

8.6. Devem ser adotados como padrão e constar na lista de materiais/equipamentos, quando previstos em projeto, os seguintes componentes:

8.6.1. Rack:

- a) Deve ser do tipo montado suspenso/parede (preferencialmente) ou de piso;
- b) Deve ser fabricado em aço, resistente, com pintura eletrostática epóxi nas cores preta (preferencialmente) ou bege, e acabamento anticorrosivo;
- c) Deve ter dimensões de 19" (largura interna) e 10U (altura mínima), devendo-se observar a quantidade de equipamentos e acessórios que irá abrigar, bem como futuras ampliações, ver item 7.2.10;
- d) Deve possuir aberturas para passagem de cabos no teto e/ou base do rack;
- e) Deve ser apto/preparado para receber sistema de ventilação;
- f) Deve ser compatível com equipamentos padrão 19";
- g) Grau de proteção deve ser igual ou superior a IP20 (ambiente interno não agressivo);
- h) Laterais devem ser removíveis, visando fácil acesso e manutenção;
- i) Porta deve possuir vidro temperado e ser dotada de fechadura com chave.

8.6.2. Switch:





- a) Equipamento deve ser de 24 ou 48 portas (a depender da quantidade de pontos previstas em projeto), com tecnologia PoE (*Power over Ethernet*) e compatível com velocidade de tráfego 10/100/1000.
- b) Deve ter tamanho 1U e largura compatível com *Rack* de 19" (largura interna);
- c) Deve ser fornecido com bandeja ou suporte, junto com conjunto completo de fixação desses elementos ao *rack* (parafusos e porcas gaiola).

8.6.3. Patch Panel:

- a) Deve possuir categoria 6 (Cat. 6);
- b) Deve ser do tipo descarregado ou carregado (neste caso com conectores RJ-45 fêmea de categoria Cat. 6);
- c) Modelo deve ser de 24 ou 48 posições/portas, a depender da quantidade de pontos previstas em projeto;
- d) Deve ter tamanho 1U e largura compatível com *Rack* de 19" (largura interna);
- e) Padrão/configuração de montagem dos conectores compatível com tipo T568A;
- f) Deve possuir porta etiquetas de identificação das posições/portas;
- g) Deve ser fornecido com conjunto completo de fixação ao *rack* (4 parafusos e 4 porcas gaiola).

8.6.4. Organizador de cabos:

- a) Devem ser do tipo horizontal;
- b) Deve ter tamanho 1U e largura compatível com *Rack* de 19" (largura interna);
- c) Deve ser fornecido com conjunto completo de fixação ao *rack* (4 parafusos e 4 porcas gaiola).

8.6.5. Unidade de ventilação:

- a) Deve conter no mínimo 2 *coolers*;
- b) Deve ter tamanho 1U e largura compatível com *Rack* de 19" (largura interna);
- c) Deve possuir interruptor, fonte de alimentação bivolt (127- 220 Vca) e ser compatível com *Rack* de 19" (largura interna);
- d) Deve ser fornecido com conjunto completo de fixação ao *rack* (4 parafusos e 4 porcas gaiola).

8.6.6. Régua/calha de tomadas para *rack*:

- a) Deve ter tamanho 1U e largura compatível com *Rack* de 19" (largura interna);
- b) Deve acompanhar cabo de alimentação com condutores de seção #2,5 mm² e com plugue macho 2P+T;
- c) Tomadas devem ser do tipo 2P+T e terem capacidade mínima para 10A.
- d) Deve ser fornecido com conjunto completo de fixação ao *rack* (4 parafusos e 4 porcas gaiola).

8.6.7. Patch Cord:

- a) Deve possuir categoria 6 (Cat. 6);
- b) Deve ter comprimento de 1 m ou 1,5 m;
- c) Deve ser dotado em ambas as terminações de conector RJ-45.
- d) Padrão/configuração de montagem das terminações compatível com tipo T568A.





8.6.8. Tomada de Telecomunicações (TO):

- a) Deve possuir categoria 6 (CAT. 6);
- b) Deve ser fêmea modular de 8 posições do tipo RJ-45 com conexão IDC (conexão traseira);
- c) Deve possuir corpo em material termoplástico de alto impacto não propagante à chama, suportar ciclos de inserção (parte frontal) igual ou superior a 750 vezes com conectores RJ-45;
- d) Deve ter espaço para inserção de ícones de identificação;
- e) Padrão/configuração de montagem compatível com tipo T568A.

8.6.9. Cabo UTP:

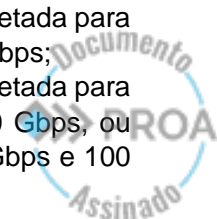
- a) Deve ser Classe E/Categoria 6 (Cat. 6);
- b) Deve ser do tipo balanceado com 4 (quatro) pares trançados do tipo UTP, com (F/UTP) ou sem (U/UTP) blindagem geral por folha metálica e com pares não blindados;
- c) Revestimento externo deve ser composto por material do tipo termoplástico que seja livre de halogênio e que apresente baixa emissão de fumaça e gases tóxicos (*Low Smoke Zero Halogen – LSZH*);
- d) Material dos condutores deve ser de cobre sólido nu;
- e) Deve ser compatível com conectores RJ-45 e *patch panel* de categoria Cat. 6;
- f) Deve possuir certificação ANETEL.

8.6.10. Cabo monomodo:

- a) Deve ser do tipo 4F (quatro fibras, ou dois pares);
- b) Deve atender (preferencialmente) ao padrão G.652, que é adequado para telecomunicações e redes de dados, além de suportar longas distâncias e altas velocidades de transmissão;
- c) Quando instalação do cabo for em áreas e/ou espaços de difícil acesso. Admite-se o uso de fibra no padrão G.657, mediante prévia consulta a SOP;
- d) Quando sistema de comunicação for de alta capacidade, pode-se prever o uso de fibra no padrão G.655, mediante prévia consulta a SOP;
- e) Conector: deve ser do tipo SC/APC.

8.6.11. Cabo multimodo:

- a) Deve ser do tipo OM1 com diâmetro do núcleo de 62,5 µm, quando projetada para baixas distâncias (até 275 metros) e reduzidas capacidades de transmissão (até 1Gbps);
- b) Deve ser do tipo OM2 com diâmetro do núcleo de 50,0 µm, quando projetada para distâncias de até 550 metros e capacidade de transmissão de até 1 Gbps, ou distâncias de até 82 metros e capacidade de transmissão de até 10 Gbps;
- c) Deve ser do tipo OM3 com diâmetro do núcleo de 50,0 µm, quando projetada para distâncias de até 300 metros e capacidade de transmissão de até 10 Gbps;
- d) Deve ser do tipo OM4 com diâmetro do núcleo de 50,0 µm, quando projetada para distâncias de até 400 metros e capacidade de transmissão de até 10 Gbps, ou para distâncias mais curtas com capacidades de transmissão de 40 Gbps e 100 Gbps.





- e) Características de atenuação e de comprimento máximo do cabo devem atender as Tabelas D.3 e D.4 do Anexo D da ABNT NBR 14565:2019;
- f) Conector: deve ser do tipo ST ou FC.

8.6.12. Conversor externo de fibra para ethernet:

- a) Deve ser compatível com modelo de conector da fibra óptica prevista em projeto.

8.6.13. Distribuidor Interno Óptico (DIP):

- a) Deve ter tamanho 1U e largura compatível com *Rack* de 19" (largura interna);
- b) Deter quantidade de posições compatíveis com o número de fibras previstas em projeto.
- c) Deve ser fornecido com conjunto completo de fixação ao *rack* (4 parafusos e 4 porcas gaiola).

8.6.14. Conduitos/encaminhamentos:

- a) Eletrodutos quando instalados em área externa: devem ser rígidos de aço-carbono galvanizado a fogo, fornecido com luva rosqueada em uma das extremidades e com diâmetros nominais conforme dimensionado em projeto. Devem estar de acordo com ABNT NBR 5598:2013;
- b) Eletrodutos quando instalados em área interna: devem ser rígidos de aço-carbono com galvanização a fogo ou eletrolítica, fornecido com luva rosqueada em uma das extremidades e com diâmetros nominais conforme dimensionado em projeto. Devem estar de acordo com ABNT NBR 5624:2011 ou ABNT NBR 13057:2011;
- c) Eletrodutos quando instalados em área interna e em regiões com acentuado índice de corrosão (carboníferas ou litorâneas): devem ser rígidos em PVC e com diâmetros nominais conforme dimensionado em projeto. Devem estar de acordo com ABNT NBR 15465:2020;
- d) Eletrodutos quando instalados em trechos subterrâneos: devem ser corrugados em PEAD e com diâmetros nominais conforme dimensionado em projeto;
- e) Conduletes metálicos: devem ser fabricados em liga de alumínio, com diâmetros nominais conforme indicado em planta, tipo múltiplo X. Devem atender ABNT NBR 15701:2016;
- f) Curvas para eletrodutos metálicos: devem ser aço similar ao empregado nos eletrodutos, bem como conter o mesmo revestimento aplicado aos eletrodutos;
- g) Curvas para eletrodutos em PVC: devem ser rígidas em PVC;
- h) Eletrocalhas: devem ser metálicas com tratamento galvanizado eletrolítico, lisas (preferencialmente) ou perfuradas, com tampa, tipo 'U' (sem virola) ou 'C' (com virola), espessura da chapa igual ou superior a 18 USG e com dimensões conforme indicado em projeto. O Anexo G contém os modelos de eletrocalhas normalmente encontradas no mercado local;
- i) Eletrocalhas instaladas em regiões com acentuado índice de corrosão (carboníferas ou litorâneas): devem ser metálicas com tratamento galvanizado a fogo, perfuradas, com tampa, tipo 'U' (sem virola) ou 'C' (com virola), chapa mínima de 18 USG e com dimensões conforme indicado em projeto. O Anexo G contém os modelos de eletrocalhas normalmente encontradas no mercado local;



- j) Perfilados: devem ser de aço carbono, tipo liso (preferencialmente) ou perfurado, com dimensões de 38 mm x 38 mm x 3000 mm, com ou sem tampa (observando item 6.2.11.4.1 da ABNT NBR 5410:2004);
- k) Estruturas de suporte, fixação, acoplamento (curvas, derivações, reduções, emendas, flange) para eletrocalhas e perfilados (se aplicável): devem ser especificados e quantificados em projeto;
- l) Box reto: deve ser de alumínio com rosca, parafuso e arruela;
- m) Saídas para perfilado: devem ser metálicas do tipo lateral ou superior e com diâmetros conforme indicado em projeto;
- n) Saídas para eletrocalha: devem ser metálicas do tipo horizontal ou vertical e com diâmetros conforme indicado em projeto;
- o) Canaletas: devem ser metálicas, com tampa, septo divisor e dimensões mínimas de 25x70 mm;
- p) Curvas, adaptadores, caixas de passagem/derivação para canaletas: devem ser especificados e quantificados em projeto;
- q) Abraçadeiras para eletroduto: devem ser do tipo U (preferencialmente) ou tipo D com chaveta.

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

9.1. Casos omissos e/ou que apresentem características excepcionais devem ser objeto de análise e deliberação por parte da Subsecretaria de Obras da Educação, que tem o direito de reprovar toda e qualquer solução que não atenda às condições técnicas exigidas pelo mesmo e/ou normas e regulamentos vigentes.

10. VIGÊNCIA E REVISÕES

10.1. Esta versão da Diretriz Técnica entra em vigor a partir de 06/03/2024, substituindo sua versão anterior, se existir.

10.2. Controle de revisões:

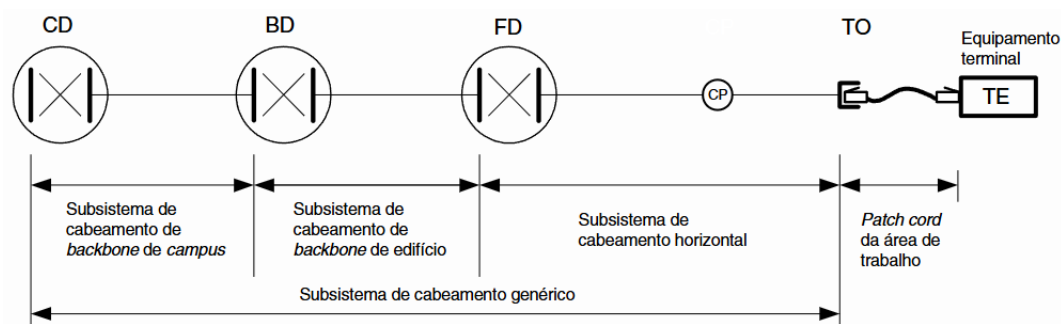
| Versão | Vigência | Código | Revisões |
|--------|------------|-----------|-----------------|
| 0.0 | 06/03/2025 | DT-ELE-02 | Versão inicial. |





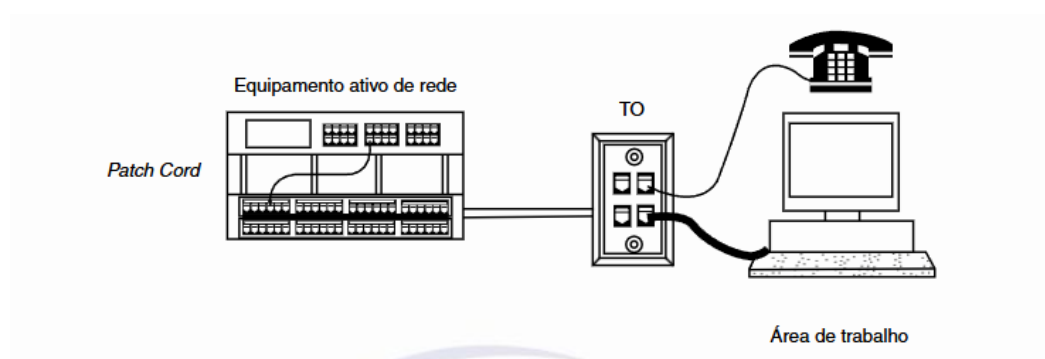
ANEXOS

ANEXO A – Estrutura de um cabeamento estruturado genérico

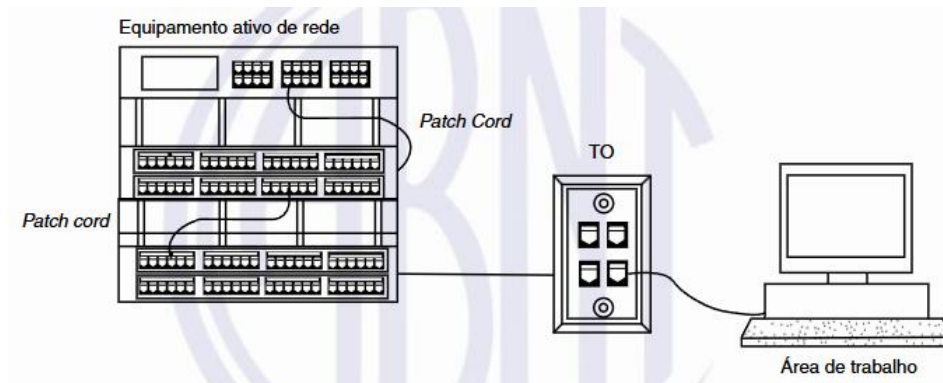


Fonte: ABNT NBR 14565:2019.

ANEXO B – Exemplos de cabos do tipo U/UTP e F/UTP



a) Modelo de interconexão



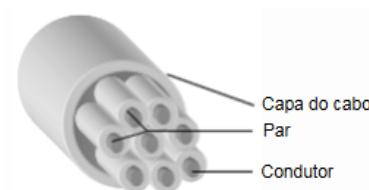
b) Modelo de conexão cruzada

Fonte: ABNT NBR 14565:2019.

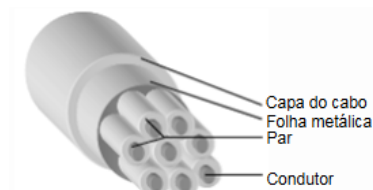




ANEXO C – Exemplos de cabos do tipo U/UTP e F/UTP



b) Cabo U/UTP (sem blindagem geral)

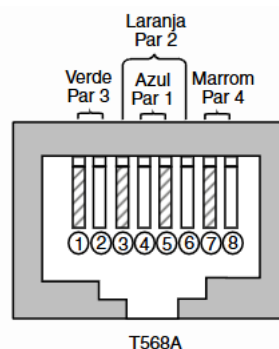


b) Cabo F/UTP (com blindagem geral)

Fonte: ABNT NBR 14565:2019.

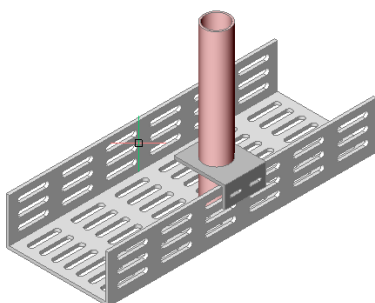
ANEXO D – Configuração de terminação dos cabos UTP junto às TO e *patch panels*

| Par | T568A | T568B | Cor |
|-------|-------|-------|---------|
| Par 1 | 5 | 5 | Branco |
| | 4 | 4 | Azul |
| Par 2 | 3 | 1 | Branco |
| | 6 | 2 | Laranja |
| Par 3 | 1 | 3 | Branco |
| | 2 | 6 | Verde |
| Par 4 | 7 | 7 | Branco |
| | 8 | 8 | Marrom |

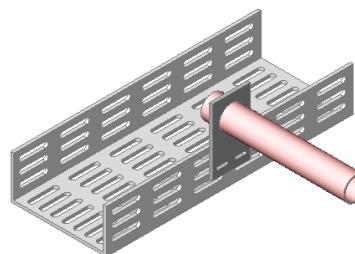


Fonte: ABNT NBR 14565:2019.

ANEXO E – Exemplos de interligações entre eletrocalha e eletroduto



c) Eletrocalha com saída vertical para eletroduto

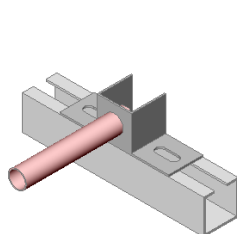


b) Eletrocalha com saída horizontal para eletroduto

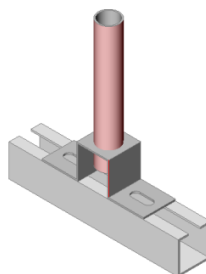




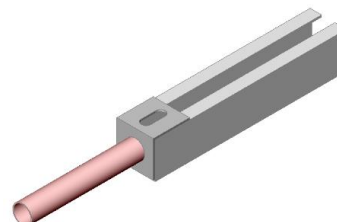
ANEXO F – Exemplos de interligações entre perfilado e eletroduto



a) Perfilado com saída lateral para eletroduto



b) Perfilado com saída superior para eletroduto



c) Perfilado com saída final para eletroduto

ANEXO G – Medidas de eletrocalhas perfurada e lisa usualmente encontrados no mercado local

| Largura (mm) | Altura (mm) | Comprimento (mm) |
|--------------|-------------|------------------|
| 50 | 50 | 3000 |
| 100 | 50 | 3000 |
| 150 | 50 | 3000 |
| 200 | 50 | 3000 |
| 250 | 50 | 3000 |
| 50 | 100 | 3000 |
| 100 | 100 | 3000 |
| 150 | 100 | 3000 |
| 200 | 100 | 3000 |
| 250 | 100 | 3000 |





Diretriz Técnica
DT-ELE-03



Vigência: 04/02/25
Versão: 00

**Departamento de Projetos em Prédios da Educação
Secretaria de Obras Públicas
Estado do Rio Grande do Sul**

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| 1. OBJETIVO | 1 |
| 2. ESCOPO..... | 1 |
| 3. REFERÊNCIAS | 1 |
| 4. ABREVIATURAS | 2 |
| 5. DEFINIÇÕES | 2 |
| 6. DIRETRIZES GERAIS | 4 |
| 7. DIRETRIZES ESPECÍFICAS | 6 |
| 7.1. ANÁLISE DE RISCO | 6 |
| 7.2. SIST. DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS – SPDA | 7 |
| 7.3. MEDIDAS DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS – MPS..... | 8 |
| 8. MATERIAIS, CONFIGURAÇÕES E DIMENSÕES | 9 |
| 9. CONSIDERAÇÕES FINAIS | 10 |
| 10. VIGÊNCIA E REVISÕES | 10 |

1. OBJETIVO

Este documento estabelece as diretrizes básicas para a elaboração de projetos de Proteção contra Descargas Atmosféricas (PDA) em prédios da educação, quando elaborados ou analisados pelo Departamento de Projetos em Prédios da Educação (DPPE) da Secretaria de Obras Públicas (SOP).

2. ESCOPO

O escopo desta Diretriz Técnica contempla os requisitos técnicos e a padronização que devem ser adotados para elaboração e apresentação de projetos de PDA, contemplando para uma determinada estrutura, medidas de proteção que visem reduzir danos físicos e riscos à vida, assim como falhas de sistemas elétricos e eletrônicos.

3. REFERÊNCIAS

Os seguintes documentos são referências desta Diretriz Técnica:

- ABNT NBR 5410:2004 – Versão corrigida de 2008 – Instalações elétricas de baixa tensão.





- b) ABNT NBR 5419-1:2015 – Proteção contra descargas atmosféricas – Parte 1: Princípios gerais.
- c) ABNT NBR 5419-2:2015 – Versão corrigida: 2018 – Proteção contra descargas atmosféricas – Parte 2: Gerenciamento de risco.
- d) ABNT NBR 5419-3:2015 – Versão corrigida: 2018 – Proteção contra descargas atmosféricas – Parte 3: Danos físicos a estruturas e perigos à vida.
- e) ABNT NBR 5419-4:2015 – Versão corrigida: 2018 – Proteção contra descargas atmosféricas – Parte 4: Sistemas elétricos e eletrônicos internos na estrutura.
- f) ABNT NBR 13571:1996 – Haste de aterramento aço-cobreada e acessórios.
- g) ABNT NBR 16752:2020 – Desenho Técnico – Requisitos para apresentação em folhas de desenho.
- h) ABNT NBR IEC 61643-11:2021 – Dispositivos de proteção contra surtos de baixa tensão – Parte 11: Dispositivos de proteção contra surtos conectados aos sistemas de baixa tensão - Requisitos e métodos de ensaio.
- i) DT-ELE-01 – Diretriz técnica para elaboração de projetos de instalações elétricas.
- j) MTE – NR6 – Equipamentos de proteção individual – EPI.
- k) MTE – NR10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade.
- l) MTE – NR16 – Atividades e operações perigosas.
- m) MTE – NR26 – Sinalização de segurança.
- n) MTE – NR35 – Trabalho em altura.

4. ABREVIATURAS

DPPE – Departamento de Projetos em Prédios da Educação

DPS – Dispositivo de Proteção contra Surtos

MPS – Medidas de Proteção contra Surtos

NP – Nível de Proteção contra descargas atmosféricas

PDA – Proteção contra Descargas Atmosféricas

QGBT – Quadro Geral de Baixa Tensão

RT – Responsável Técnico

SOP – Secretaria de Obras Públicas do Estado do Rio Grande do Sul

SPDA – Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas

5. DEFINIÇÕES

5.1. Componentes

Termo empregado dentro do contexto de um projeto de PDA para designar os elementos da instalação, tais como: materiais, elementos de fixação, conexões, acessórios, conjuntos ou partes/seguimentos da instalação.

5.2. Demandante

Secretaria ou órgão estadual responsável por demandar a SOP ou contratar empresa terceirizada para elaboração de projeto.





5.3. Interessado

Responsável pelo estabelecimento objeto de elaboração de projeto.

5.4. Quadro Geral de Baixa Tensão – QGBT

Primeiro quadro de distribuição à jusante da entrada de energia, podendo em alguns casos ser o único quadro elétrico das instalações.

5.5. Selo

Quadro contendo campos onde são inscritos os principais dados sobre o desenho, como título, responsável técnico, interessado/demandante, data de emissão, entre outros.

5.6. Análise de risco

Análise realizada para determinar a necessidade ou não de implementação de medidas de proteção contra descargas atmosféricas em uma determinada estrutura.

5.7. Componente natural do SPDA

Componente condutivo da estrutura não instalado com a finalidade de PDA, mas que pode ser integrado ao SPDA ou que, em determinadas situações, pode prover a função de uma ou mais partes do SPDA.

5.8. Distância de segurança

Distância entre duas partes condutoras em que nenhum centelhamento perigoso pode ocorrer.

5.9. Estrutura

Estrutura a ser protegida contra efeitos das descargas atmosféricas, podendo representar edificações, prédios, massas metálicas (quadrados cobertos), entre outras.

5.10. Linha elétrica

Linha de energia (circuito elétrico) ou de sinal (circuito eletrônico de telecomunicações, de intercâmbio de dados, de controle, de automação, entre outros).

5.11. Nível de proteção contra descargas atmosféricas – NP

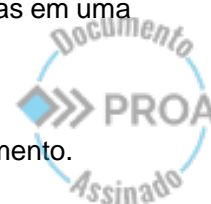
Número relacionado a um conjunto de parâmetros da corrente da descarga atmosférica que tem por objetivo garantir que os valores especificados em projeto não estejam superdimensionados ou subdimensionados, quando da ocorrência de uma descarga atmosférica.

5.12. Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas – SPDA

Sistema usado para reduzir danos físicos devidos às descargas atmosféricas em uma estrutura.

5.13. SPDA – Externo

Parte do SPDA formado pelos subsistemas de captação, descida e aterramento.





5.14. SPDA – Interno

Parte do SPDA que consiste em ligações equipotenciais e/ou isolação elétrica do SPDA externo.

5.15. Sistemas internos

Sistemas elétricos e eletrônicos localizados dentro de uma estrutura.

5.16. Subsistema de captação

Parte de um SPDA externo que utiliza elementos metálicos como hastes, condutores em malha ou cabos em catenária; dimensionados e posicionados para interceptarem descargas atmosféricas.

5.17. Subsistema de descida

Parte de um SPDA externo que tem como finalidade conduzir a descarga atmosférica do subsistema de captação ao subsistema de aterramento.

5.18. Subsistema de aterramento

Parte de um SPDA externo que temo com propósito conduzir e dispersar a descarga atmosférica no solo.

5.19. Medidas de proteção

Providências/ações a serem adotadas na estrutura a ser protegida, visando a redução de riscos.

5.20. Medidas de Proteção contra Surtos - MPS

Conjunto de medidas adotadas para proteger sistemas internos contra os efeitos causados por pulso eletromagnético devido às descargas atmosféricas.

5.21. Proteção contra Descargas Atmosféricas – PDA

Sistema completo para proteção de edificações contra as descargas atmosféricas, abrangendo seus sistemas internos e conteúdo, bem como as pessoas, sendo geralmente composto por SPDA e MPS.

6. DIRETRIZES GERAIS

6.1. O projeto de PDA deve ser elaborado com base na ABNT NBR 5419:2015, que estabelece medidas de proteção eficazes para redução de riscos relacionados às descargas atmosféricas.

6.2. A necessidade de uma estrutura ser protegida contra descargas atmosféricas deve ser verificada através de uma análise de risco, seguindo os procedimentos descritos na ABNT NBR 5419:2015 – Parte 2.

6.3. As medidas de proteção para reduzir danos físicos e riscos à vida dentro de uma estrutura devem atender ao contido na ABNT NBR 5419:2015 – Parte 3.





6.4. As medidas de proteção para reduzir falhas de sistemas elétricos e eletrônicos dentro de uma estrutura devem estar de acordo com a ABNT NBR 5419:2015 – Parte 4.

6.5. Para estruturas existentes, as medidas de proteção a serem projetadas devem levar em consideração a construção, as condições da estrutura e os sistemas eletroeletrônicos existentes.

6.6. Fazem parte da documentação de projeto os seguintes elementos técnicos:

6.6.1. Relatório de vistoria técnica, caso estrutura seja existente, identificando (registros fotográficos) existência ou não de PDA no local. Se existente, descrever suas condições operacionais.

6.6.2. Documento de responsabilidade técnica, emitido/registrado junto ao Conselho Regional habilitador, contendo as devidas atividades técnicas e assinaturas do responsável técnico (RT) e do contratante.

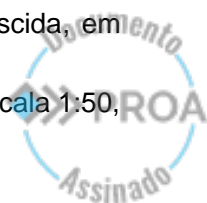
6.6.3. Análise de risco, elaborada conforme requisitos estabelecidos na ABNT NBR 5419:2015 – Parte 2.

6.6.4. Memorial descritivo, contendo:

- a) Descrição sumária da obra (nome do interessado, endereço da obra, finalidade do projeto);
- b) Descrição do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA), contemplando SPDA Externo e SPDA Interno, segundo ABNT NBR 5419:2015 – Parte 3;
- c) Descrição das Medidas de Proteção contra Surtos (MPS), consoante com ABNT NBR 5419:2015 – Parte 4;
- d) Descrição das medidas de proteção contra acidentes com seres vivos devido às tensões de passo e de toque, conforme item 8 da ABNT NBR 5419:2015 – Parte 3;
- e) Especificação dos materiais;
- f) Identificação e assinatura do RT.

6.6.5. Prancha(s) contendo os seguintes elementos:

- a) Planta de situação das edificações e do lote da escola em relação às ruas adjacentes, com indicação de norte geográfico e em escala preferencial de 1:1000. Planta obrigatória quando não existir ou não constar no projeto arquitetônico ou elétrico;
- b) Planta baixa da estrutura mostrando subsistema de captação, em escala 1:50, 1:100 (preferencialmente) ou 1:200;
- c) Desenho das fachadas da estrutura contemplando subsistema de descida, em escala 1:50, 1:100 (preferencialmente) ou 1:200;
- d) Planta baixa da estrutura mostrando subsistema de aterramento, em escala 1:50, 1:100 (preferencialmente) ou 1:200;





- e) Cortes e detalhes de conexões entre condutores/terminais, caixas de inspeção/aterramento, formas construtivas de interligações entre subsistemas do SPDA Externo, entre outras; em escala adequada para compreensão dos desenhos;
- f) Legenda contendo simbologia e respectiva descrição dos componentes empregados no projeto;
- g) Notas/observações que complementem informações das plantas e detalhes;
- h) Fotos/imagens da estrutura a ser protegida (quando existente), com intuito de elucidar detalhes do projeto, se necessário;
- i) Outros detalhes específicos, que o RT julgar necessário.

6.6.6. Lista de materiais com descrição e quantitativos.

6.7. Em relação aos profissionais responsáveis pelo projeto e instalação de PDA:

- a) O projetista de PDA deve ser um especialista habilitado e que possua capacidade técnica para desenvolver projetos de SPDA, conforme item 3.33 da ABNT NBR 5419:2015 – Parte 3;
- b) O instalador de PDA deve ser um profissional qualificado, habilitado ou comprovadamente treinado por um profissional qualificado e habilitado para instalar um SPDA, conforme item 3.34 da ABNT NBR 5419:2015 – Parte 3.

6.8. As plantas devem ser desenhadas nos formatos de prancha A0, A1, A2, A3 e A4 especificados na ABNT NBR 16752:2020, sendo admitidos os formatos estendidos previstos na norma quando tais formatos representarem a melhor opção para apresentação dos desenhos.

6.9. Cada prancha deve ser dotada de um selo, elaborado na forma de um quadro subdividido em campos de dados, contendo informações e identificações relevantes associadas ao desenho.

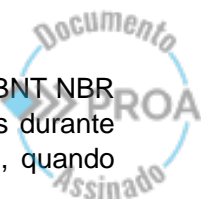
6.10. Compatibilização entre projetos de Proteção contra Descargas Atmosféricas (PDA) e de instalações elétricas:

- a) Localização e características técnicas do(s) Dispositivo(s) de Proteção contra Surtos (DPS) e dos Barramentos de Equipotencialização Principal (BEP) e Local (BEL), se existente, devem ser similares entre os projetos;
- b) Sistemas de aterramento e equipotencialização dos projetos devem ser compatibilizados;
- c) A uniformidade entre os projetos deve considerar a DT-ELE-01 e a ABNT NBR 5419:2015 (partes 1, 2, 3 e 4).

7. DIRETRIZES ESPECÍFICAS

7.1. ANÁLISE DE RISCO

7.1.1. A elaboração da análise de risco de uma estrutura deve atender a ABNT NBR 5419:2015 – Parte 2, que estabelece os procedimentos a serem adotados durante realização da análise e quais medidas de proteção podem ser adotadas, quando resultado indicar a necessidade de PDA.





7.1.2. As etapas do procedimento para determinar a necessidade ou não de SPDA podem ser visualizadas através do diagrama de fluxo ilustrado na Figura 1 da ABNT NBR 5419:2015 – Parte 2.

7.1.3. A memória de cálculo e o resultado da análise de risco devem ser apresentados em formato de documento, em extensão PDF, e devidamente assinado pelo RT.

7.1.4. A escolha das medidas de proteção a serem adotadas devem considerar aspectos técnicos e econômicos.

7.2. SIST. DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS – SPDA

7.2.1. O SPDA deve ser projetado visando a proteção contra danos físicos no interior e ao redor de uma estrutura e contra lesões aos usuários (seres vivos) devido às tensões de toque e de passo.

7.2.2. A determinação das características de um SPDA deve considerar as particularidades da estrutura a ser protegida e o nível de proteção contra descargas atmosféricas (NP) adotado; devendo o NP estar de acordo com o item 8.2 da ABNT NBR 5419:2015 – Parte 1.

7.2.3. Deve ser informado em projeto qual a Classe de SPDA a ser empregada, observando a relação entre ela e o NP, observando Tabela 1 da ABNT NBR 5419:2015 – Parte 3.

7.2.4. Conforme item 4.2 da ABNT NBR 5419:2015 – Parte 3:

- a) A documentação do projeto de SPDA deve conter toda a informação necessária para assegurar uma correta e completa instalação;
- b) O SPDA deve ser projetado e instalado por profissionais habilitados e capacitados para o desenvolvimento dessas atividades.

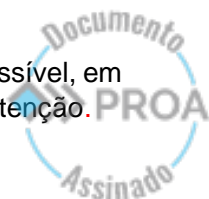
7.2.5. Sempre que possível, fazer uso das partes metálicas da estrutura a ser protegida como componentes naturais do SPDA. O uso de componentes naturais deve atender aos itens 4.2, 4.3, 5.1.3, 5.2.5, 5.3.5 e 5.4.4 da ABNT NBR 5419:2015 – Parte 3.

7.2.6. O projeto de SPDA deve ser composto por dois sistemas de proteção, denominados de SPDA Externo e SPDA Interno.

7.2.7. O SPDA Externo deve ser composto por:

- a) Subsistema de captação, que deve ser projetado de acordo com item 5.2 da ABNT NBR 5419:2015 – Parte 3;
- b) Subsistema de descida, que deve ser projetado segundo item 5.3 da ABNT NBR 5419:2015 – Parte 3;
- c) Subsistema de aterramento, que deve ser projetado em conformidade com item 5.4 da ABNT NBR 5419:2015 – Parte 3.

7.2.8. Os componentes do SPDA devem ser posicionados, na medida do possível, em locais de fácil acesso para fins de instalação, operação, verificação e manutenção.





7.2.9. A escolha e a forma de utilização dos componentes de um SPDA devem atender ao item 5.5 da ABNT NBR 5419:2015 – Parte 3.

7.2.10. O SPDA Interno deve ser projetado visando evitar a ocorrência de centelhamentos perigosos dentro da estrutura a ser protegida, decorrentes da corrente da descarga atmosférica que flui pelo SPDA Externo ou em outras partes condutivas da estrutura; devendo serem previstos:

- a) Ligações equipotenciais, conforme item 6.2 da ABNT NBR 5419:2015 – Parte 3 ou;
- b) Isolação elétrica entre as partes, conforme item 6.3 da ABNT NBR 5419:2015 – Parte 3.

7.2.11. O memorial descritivo do SPDA deve conter informações relacionadas à manutenção, inspeção e documentação que deve ser mantida no local e/ou em poder dos responsáveis pela manutenção do sistema. Tais apontamentos devem estar em concordância com o item 7 da ABNT NBR 5419:2015 – Parte 3.

7.3. MEDIDAS DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS – MPS

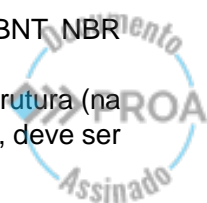
7.3.1. As MPS devem ser projetadas visando reduzir o risco de danos permanentes a sistemas elétricos e eletrônicos existentes e/ou previstos para o interior da estrutura, devido aos impulsos eletromagnéticos de descargas atmosféricas.

7.3.2. Para a determinação de MPS devem ser definidas Zonas de Proteção contra Raios (ZPR), conforme item 4.3 da ABNT NBR 5419:2015 – Parte 4.

7.3.3. A escolha das MPS a serem adotadas devem atender ao item 4.4 da ABNT NBR 5419:2015 – Parte 4.

7.3.4. Quando previsto emprego de DPS, devem constar em projeto as seguintes informações:

- a) Local de instalação;
- b) Esquema de conexão, observando Figura 13 da ABNT NBR 5410:2004;
- c) Principais características do dispositivo, tais como tipo/classe de ensaio (I, II ou III), número de polos, nível de proteção (Up), máxima tensão de operação contínua (Uc), corrente de impulso (Iimp, para DPS classe I ou I+II), corrente nominal de descarga (In, para DPS classe II ou I+II) e corrente máxima de descarga (Imáx, para DPS classe II ou I+II);
- d) Proteção contra falha interna do DPS, mediante uso de disjuntor termomagnético com capacidade de interrupção superior a corrente de curto-circuito presumida do local e posicionado de acordo com item 6.3.5.2.5 e Figura 14-a da ABNT NBR 5410:2004;
- e) Condutores de conexão do DPS, observando item 6.3.5.2.9 da ABNT NBR 5410:2004 e Tabela 1 da ABNT NBR 5419:2015 – Parte 4;
- f) Coordenação entre DPS, se aplicável, considerando Anexo C da ABNT NBR 5419:2015 – Parte 4;
- g) Observação: para DPS instalado na entrada de uma linha elétrica na estrutura (na fronteira da ZPR 1, ou seja, no Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT)), deve ser





projetado DPS com tipo/classe de ensaio I, em concordância com item C.2.2 do Anexo C da ABNT NBR 5419:2015 – Parte 4.

8. MATERIAIS, CONFIGURAÇÕES E DIMENSÕES

8.1. A escolha dos materiais a serem especificados em projeto devem considerar questões de ordem econômica, operacional, durabilidade, manutenção e de disponibilidade no mercado local.

8.2. Lista de materiais deve conter apenas itens que serão instalados durante execução da obra, não devem constar àqueles que serão adquiridos posteriormente pelo interessado ou demandante.

8.3. Lista de materiais deve refletir exatamente o quantitativo final para fins de orçamento.

8.4. Toda alteração civil decorrente da execução das instalações do SPDA deve ser descrita/detalhada em projeto, para fins de orçamento.

8.5. Quando não previstos em projeto arquitetônico ou projeto elétrico, para fins de orçamento, devem ser previstos tapumes, sanitários, depósito para materiais e vigia, se necessário.

8.6. Dispositivos de Proteção:

- a) Dispositivo de Proteção contra Surtos (DPS): devem ser informadas no mínimo as características descritas na alínea 'c' do item 7.3.4;
- b) Disjuntor (para proteção contra falha interna de DPS): deve ser do tipo termomagnético, padrão DIN, curva C, com capacidade nominal e quantidade de polos conforme indicado em projeto e com capacidade de interrupção superior a corrente de curto-circuito presumida do local;

8.7. Elementos condutores:

- a) Condutores de captação, hastes captoras e condutores de descidas: devem possuir material, configuração e área de seção mínima conforme 6 ABNT NBR 5419:2015 – Parte 3;
- b) Eletrodos de aterramento: devem possuir material, configuração e dimensões mínimas conforme 7 ABNT NBR 5419:2015 – Parte 3;
- c) Barras, condutores de equipotencialização e condutores para aterramento de DPS: devem possuir material e seção mínima de acordo com Tabela 1 da ABNT NBR 5419:2015 – Parte 4.

8.8. Caixa de inspeção para sistema de aterramento: deve ser tubular ou quadrada, composta por corpo e tampa em concreto, com dimensões mínimas de ø30 cm x 30 cm.

8.9. Haste de aterramento: deve ser de aço-cobreada com espessura de revestimento de cobre de 254 µm (mínimo) e dimensões de ø3/4" e comprimento de 2,4 m. Deve atender ABNT NBR 13571:1996.





8.10. Quando previsto solda exotérmica para conexão entre hastes e eletrodos de aterramento, devem ser especificados tipo(s) de molde e número de pontos de solda.

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

9.1. Casos omissos e/ou que apresentem características excepcionais devem ser objeto de análise e deliberação por parte do DPPE, que tem o direito de reprovar toda e qualquer solução que não atenda às condições técnicas exigidas pelo mesmo e/ou normas e regulamentos vigentes.

10. VIGÊNCIA E REVISÕES

10.1. Esta versão da Diretriz Técnica entra em vigor a partir de 04/02/2025, substituindo sua versão anterior, se existir.

10.2. Controle de revisões:

| Versão | Vigência | Código | Revisões |
|--------|------------|-----------|-----------------|
| 0.0 | 04/02/2025 | DT-ELE-03 | Versão inicial. |





Diretriz Técnica
DT- ELE-04



Vigência: 10/09/24
Versão: 00

**Departamento de Projetos em Prédios da Educação
Secretaria de Obras Públicas
Estado do Rio Grande do Sul**

SUMÁRIO

| | |
|-----------------------------------|----|
| 1. OBJETIVO | 1 |
| 2. ESCOPO..... | 1 |
| 3. REFERÊNCIAS | 1 |
| 4. ABREVIATURAS | 3 |
| 5. DEFINIÇÕES | 3 |
| 6. DIRETRIZES GERAIS | 5 |
| 7. DIRETRIZES ESPECÍFICAS | 7 |
| 8. MATERIAIS E EQUIPAMENTOS | 9 |
| 9. CONSIDERAÇÕES FINAIS | 12 |
| 10. VIGÊNCIA E REVISÕES | 12 |

1. OBJETIVO

Este documento estabelece as diretrizes técnicas para projetos de implantação de sistemas fotovoltaicos (SFV) em prédios da educação, quando elaborados ou analisados pelo Departamento de Projetos em Prédios da Educação (DPPE) da Secretaria de Obras Públicas (SOP).

2. ESCOPO

O escopo desta diretriz contempla requisitos técnicos que devem ser adotados para elaboração de projetos elétricos de SFV enquadrados como microgeração ou minigeração distribuída, bem como sua aprovação/homologação junto à distribuidora e execução da obra.

3. REFERÊNCIAS

Os seguintes documentos são referências desta Diretriz Técnica:

- ABNT NBR 5410:2004 – Versão corrigida de 2008 – Instalações elétricas de baixa tensão;
- ABNT NBR 5598:2013 – Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca BPS – Requisitos;
- ABNT NBR 10899:2023 – Energia solar fotovoltaica – Terminologia;
- ABNT NBR 13057:2011 – Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, zincado eletroliticamente e com rosca ABNT NBR 8133 – Requisitos;





- e) ABNT NBR 13248:2014 – Versão corrigida de 2015 – Cabos de potência e condutores isolados sem cobertura, não halogenados e com baixa emissão de fumaça, para tensões até 1 kV - Requisitos de desempenho;
- f) ABNT NBR 13570:2021 – Instalações elétricas em locais de afluência de público – Requisitos específicos;
- g) ABNT NBR 13571:2024 – Haste de aterramento de aço revestida de cobre – Especificação;
- h) ABNT NBR 15701:2016 – Versão corrigida de 2016 – Conduletes metálicos roscados e não roscados para sistemas de eletrodutos;
- i) ABNT NBR 16149:2013 – Sistemas fotovoltaicos (FV) – Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição;
- j) ABNT NBR 16274:2014 – Sistemas fotovoltaicos conectados à rede – Requisitos mínimos para documentação, ensaios de comissionamento, inspeção e avaliação de desempenho;
- k) ABNT NBR 16612:2020 – Cabos de potência para sistemas fotovoltaicos, não halogenados, isolados, com cobertura, para tensão de até 1,8 kV C.C. entre condutores – Requisitos de desempenho;
- l) ABNT NBR 16690:2019 – Instalações elétricas de arranjos fotovoltaicos – Requisitos de projeto;
- m) ABNT NBR 16752:2020 – Desenho Técnico – Requisitos para apresentação em folhas de desenho;
- n) ABNT NBR IEC 60529:2017 – Graus de proteção providos por invólucros (Códigos IP);
- o) ABNT NBR IEC 61439-3:2017 – Conjuntos de manobra e comando de baixa tensão – Parte 3: Quadro de distribuição destinado a ser utilizado por pessoas comuns (DBO);
- p) ABNT NBR IEC 61643-32:2022 – Dispositivos de proteção contra surtos de baixa tensão – Parte 32: DPS conectado no lado corrente contínua das instalações fotovoltaicas – Princípios de seleção e aplicação;
- q) ANEEL – Resolução Normativa (REN) nº 1.000 de 2021 - Estabelece as Regras de Prestação do Serviço Público de Distribuição de Energia Elétrica;
- r) ANEEL – Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional (PRODIST): Módulo 3 – Conexão ao sistema de distribuição de energia elétrica;
- s) ANEEL – Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional (PRODIST): Módulo 8 – Qualidade da energia elétrica;
- t) MTE – NR6 – Equipamentos de proteção individual – EPI;
- u) MTE – NR10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade;
- v) MTE – NR16 – Atividades e operações perigosas;
- w) MTE – NR26 – Sinalização de segurança;
- x) MTE – NR35 – Trabalho em altura.





4. ABREVIATURAS

SOP – Secretaria de Obras Públicas do Estado do Rio Grande do Sul

DPPE – Departamento de Projetos em Prédios da Educação

RT – Responsável Técnico

SFV – Sistemas Fotovoltaico

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica

PRODIST – Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional

CC – Corrente Contínua

CA – Corrente Alternada

5. DEFINIÇÕES

5.1. Acordo Operativo

Documento celebrado entre proprietário (escola) da minigeração distribuída e distribuidora, que descreve e define as atribuições, responsabilidades e o relacionamento técnico-operacional e comercial do ponto de conexão e instalações de conexão, cujo modelo está disponível no Anexo 3.E do Módulo 3 do PRODIST.

5.2. Arranjo fotovoltaico

Conjunto de módulos fotovoltaicos ou subarranjos fotovoltaicos mecânica e eletricamente integrados, incluindo a estrutura de suporte. Um arranjo fotovoltaico não inclui sua fundação, aparato de rastreamento, controle térmico e outros elementos similares (ABNT NBR 16690:2019).

5.3. Componentes

Termo empregado dentro do contexto de uma instalação elétrica para designar os elementos da instalação, tais como: materiais, equipamentos (inversor, módulos fotovoltaicos), acessórios, conjuntos ou partes/seguimentos da instalação (exemplo: linhas elétricas).

5.4. Conduto

Meio físico usado para proteção e direcionamento dos condutores elétricos (exemplo: eletrodutos, eletrocalhas, perfilados, entre outros).

5.5. Demandante

Secretaria ou órgão estadual responsável por demandar a SOP ou contratar empresa terceirizada para elaboração de projeto.

5.6. Distribuidora

Agente titular de concessão ou permissão federal para prestar serviço público de distribuição de energia elétrica (ABNT NBR 16149:2013). No contexto desta diretriz, diz respeito a distribuidora local que fornece energia à escola.

5.7. Entrada de energia

Instalação de responsabilidade do interessado, com origem no ponto de conexão e compreendendo ramal de entrada, medição e proteção geral.





5.8. Gerador fotovoltaico

Unidade de geração de energia elétrica que utiliza o efeito fotovoltaico para converter a radiação solar em eletricidade em Corrente Contínua (CC); corresponde normalmente a uma célula, módulo ou arranjo fotovoltaico (ABNT NBR 10899:2023).

5.9. Interessado ou consumidor

Responsável legal pela escola objeto de elaboração do projeto.

5.10. Inversor

Conversor estático de potência que converte a CC do gerador fotovoltaico em CA apropriada para a utilização pela rede elétrica (ABNT NBR 16149:2013). No contexto desta diretriz, o inversor deve ser do tipo que opere de forma conectada à rede da distribuidora (*on-grid*).

5.11. Microgeração Distribuída

Central geradora de energia elétrica que utilize fontes renováveis ou de cogeração qualificada, conectada à rede de distribuição de energia elétrica por meio de unidade consumidora, da qual é considerada parte, que possua potência instalada em Corrente Alternada (CA) menor ou igual a 75 kW (REN. ANEEL nº 1.000 de 2021).

5.12. Microinversor

Inversor onde cada entrada de CC está associada a um único dispositivo de seguimento de ponto de máxima potência (SPMP) e que possui tensão máxima por entrada, em CC, não superior à faixa I da Tabela A.1 da ABNT NBR 5410:2004 (ABNT NBR 16690:2019). No contexto desta diretriz, o microinversor deve ser do tipo que opere de forma conectada à rede da distribuidora (*on-grid*).

5.13. Minigeração Distribuída

Central geradora de energia elétrica que utilize fontes renováveis ou cogeração qualificada, conectada à rede de distribuição de energia elétrica por meio de unidade consumidora, da qual é considerada parte, que possua potência instalada em CA maior que 75 kW e menor ou igual aos limites descritos no inciso XXIX-B da REN. ANEEL nº 1.000 de 2021.

5.14. Módulo fotovoltaico

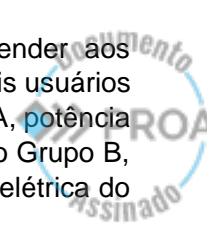
Unidade básica formada por um conjunto de células fotovoltaicas, interligadas eletricamente e encapsuladas, com o objetivo de gerar energia elétrica (ABNT NBR 16690:2019).

5.15. Ponto de conexão

Conjunto de materiais e equipamentos que se destina a estabelecer a conexão entre as instalações da distribuidora e do interessado.

5.16. Potência disponibilizada

Potência que o sistema elétrico da distribuidora deve dispor para atender aos equipamentos elétricos e instalações do consumidor (interessado) e demais usuários (REN. ANEEL nº 1.000 de 2021). Para consumidor enquadrado no Grupo A, potência disponibilizada diz respeito ao valor da demanda contratada (em kW); e no Grupo B, resulta da multiplicação da capacidade nominal de condução de corrente elétrica do





dispositivo de proteção geral de BT das instalações do interessado pela tensão nominal, observado o fator específico referente ao número de fases (em kVA).

5.17. Potência instalada do SFV

Soma da potência nominal (em kW) na saída de cada inversor, respeitadas as limitações de potência decorrentes dos módulos, do controle de potência ou de outras restrições técnicas; ou seja, menor valor entre somatório da potência nominal dos inversores e dos módulos fotovoltaicos.

5.18. Ramal de entrada

Conjunto de condutores e acessórios instalados pelo interessado entre o ponto de conexão e a medição ou a proteção de suas instalações.

5.19. Relacionamento Operacional

Documento celebrado entre proprietário (escola) da microgeração distribuída e distribuidora, que descreve e define as atribuições, responsabilidades e o relacionamento técnico-operacional e comercial do ponto de conexão e instalações de conexão, cujo modelo está disponível no Anexo 3.D do Módulo 3 do PRODIST.

5.20. Seguimento do Ponto de Máxima Potência – SPMP

Estratégia de controle utilizada para maximizar a potência fornecida pelo gerador fotovoltaico em função das condições de operação. Termo equivalente em inglês: *Maximum Power Point Tracking - MPPT* (ABNT NBR 16690:2019).

5.21. Selo

Quadro contendo campos onde são inscritos os principais dados sobre o desenho, como título, responsável técnico (RT), interessado/demandante, data de emissão, entre outros.

5.22. Sistema de Compensação de Energia Elétrica – SCEE

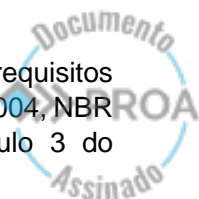
Sistema no qual a energia elétrica ativa é injetada por unidade consumidora com microgeração ou minigeração distribuída na rede da distribuidora local, cedida a título de empréstimo gratuito e posteriormente utilizada para compensar o consumo de energia elétrica ativa ou contabilizada como crédito de energia de unidades consumidoras participantes do sistema (REN. ANEEL nº 1.000 de 2021). No contexto desta diretriz, a unidade consumidora diz respeito à escola.

5.23. Sistema Fotovoltaico – SFV

Conjunto de elementos composto de gerador fotovoltaico, podendo incluir inversores, controladores de carga, dispositivos para controle, supervisão e proteção, armazenamento de energia elétrica, fiação, fundação e estrutura de suporte (ABNT NBR 16149:2013).

6. DIRETRIZES GERAIS

6.1. O projeto deve ser elaborado considerando as recomendações e os requisitos estabelecidos nas normas técnicas da distribuidora, nas ABNTs NBR 5410:2004, NBR 10899:2023, NBR 16149:2013, NBR 16690:2019, 16274:2014, no Módulo 3 do PRODIST e na REN. ANEEL nº 1.000 de 2021.





6.2. O projeto deve ser composto pelos seguintes elementos técnicos:

6.2.1. Relatório de vistoria técnica, identificando (via registros fotográficos) e descendo:

- a) Local previsto para instalação do SFV;
- b) Local do quadro elétrico previsto para conexão do SFV à rede elétrica da escola;
- c) Entrada de energia existente e/ou nova.

6.2.2. Projeto mecânico das estruturas de suporte dos módulos fotovoltaicos, conforme item 4.3.11 da ABNT NBR 16690:2019, acompanhado de documento de responsabilidade técnica emitido/registrado junto ao Conselho Regional habilitador, contendo as devidas atividades técnicas relativas ao projeto mecânico e assinaturas do Responsável Técnico (RT) e do contratante.

6.2.3. Caso estrutura de suporte dos módulos fotovoltaicos seja fixada na cobertura da edificação, deve ser apresentado projeto de fixação desse suporte na estrutura civil do prédio, acompanhado de documento de responsabilidade técnica emitido/registrado junto ao Conselho Regional habilitador, contendo as devidas atividades técnicas relativas ao projeto de fixação e assinaturas do Responsável Técnico (RT) e do contratante.

6.2.4. Documento de responsabilidade técnica emitido/registrado junto ao Conselho Regional habilitador, contendo as devidas atividades técnicas relativas ao projeto elétrico do SFV e assinaturas do RT e do contratante. Havendo necessidade de alteração da entrada de energia que contemple implantação de cabine de medição/proteção e/ou transformação, deve ser apresentado documento de responsabilidade técnica associado à obra civil da cabine.

6.2.5. Memorial descritivo, contendo:

- a) Descrição sumária da obra (nome do interessado, endereço da obra, finalidade do projeto);
- b) Descrição da entrada de energia;
- c) Descrição das instalações elétricas associadas ao SFV;
- d) Descrição das alterações necessárias nas instalações elétricas existentes, se aplicável;
- e) Descrição da estrutura física de suporte, fixação e sustentação dos módulos fotovoltaicos.
- f) Dimensionamento do SFV;
- g) Especificação dos materiais e equipamentos a serem empregados;
- h) Especificação dos sistemas de aterramento e equipotencialização, em conformidade com item 6.4 da ABNT NBR 16690:2019;
- i) Identificação e assinatura do RT.

6.2.6. Prancha(s) contendo os seguintes elementos:

- a) Planta de situação das edificações e do lote da escola em relação às ruas adjacentes, com indicação de norte geográfico e em escala preferencial de





- 1:1000. Planta obrigatória quando não existir ou não constar no projeto arquitetônico;
- b) Planta de localização com indicação da entrada de energia (existente e/ou nova) e do local de implantação do SFV, em escala preferencial de 1:500 ou 1:1000;
 - c) Planta contendo configurações dos esquemas funcional, elétrico e de aterramento do(s) arranjo(s) fotovoltaico(s), conforme item 4.3 da ABNT NBR 16690:2019.
 - d) Cortes e detalhes, em escala adequada a compreensão dos desenhos, se necessário;
 - e) Legenda de simbologia com respectiva descrição dos componentes elétricos empregados no projeto;
 - f) Notas/observações que complementem informações das plantas, cortes e detalhes, se necessário;
 - g) Fotos/imagens das instalações elétricas com intuito de elucidar detalhes do projeto, se necessário;
 - h) Outros detalhes específicos, que o RT julgar necessário.

6.2.7. Demais documentos técnicos previstos nas normas/regulamentos da distribuidora.

6.2.8. Lista com descrição e quantitativo de materiais e equipamentos.

6.3. As plantas devem ser desenhadas nos formatos de prancha A0, A1, A2, A3 e A4 especificados na ABNT NBR 16752:2020, sendo admitidos os formatos estendidos previstos na norma quando essa for a melhor opção para apresentação dos desenhos.

6.4. Cada prancha deve ser dotada de um selo, elaborado na forma de um quadro subdividido em campos de dados, contendo informações, indicações e identificações relevantes associadas ao desenho.

6.5. Cabe a empresa responsável pela execução da obra realizar todas as etapas necessárias para conexão do SFV à rede elétrica da distribuidora, contemplando aprovação de projeto, orçamento de conexão, vistoria, contratos (Relacionamento Operacional ou Acordo Operativo) e adesão ao Sistema de Compensação de Energia Elétrica (SCEE).

7. DIRETRIZES ESPECÍFICAS

7.1. O projeto deve prever as adequações necessárias nas demais instalações elétricas a instalar e/ou existentes, de modo que instalação do SFV seja realizada de forma segura e conforme normas técnicas vigentes.

7.2. Deve ser informado em projeto o enquadramento do SFV como sendo do tipo microgeração distribuída ou minigeração distribuída, observando os limites de potência instalada associados a cada um deles e referidos, respectivamente, nos incisos XXIX-A e XXIX-B da REN. ANEEL nº 1.000 de 2021.

7.3. Os componentes do SFV devem ser posicionados em locais de fácil acesso, para fins de instalação, operação, verificação, manutenção e reparos.





7.4. Devem ser previstas em projeto proteções que visem garantir a segurança, em concordância com o item 5 da ABNT NBR 16690:2019.

7.5. A escolha e instalação dos componentes elétricos devem estar de acordo com item 6 da ABNT NBR 16690:2019.

7.6. A potência instalada do SFV deve ficar limitada à potência disponibilizada pela distribuidora à escola.

7.7. A tensão, a frequência e a potência instalada do SFV devem ser compatíveis com a rede elétrica da distribuidora. Os valores nominais de tensão e frequência constam no Módulo 8 do PRODIST e a potência instalada do SFV deve atender ao item 7.6.

7.8. Quando for prevista utilização de microinversores, deve ser observado item 6.5.5 da ABNT NBR 16690:2019, que diz respeito ao comprimento total do condutor entre caixa de conexão do módulo fotovoltaico e microinversor.

7.9. Os condutores para uso em CA devem atender a ABNT NBR 13248:2014, contendo a identificação dessa norma de forma visível junto à cobertura do condutor.

7.10. Os condutores de fase, neutro e proteção devem ser dimensionados de acordo com itens 6.2.6.1, 6.2.6.2 e 6.4.3, respectivamente, da ABNT NBR 5410:2004; considerando:

- a) Corrente de projeto;
- b) Capacidade de condução de corrente;
- c) Queda de tensão não superior a 2 %;
- d) Fator de agrupamento (se aplicável);
- e) Método de referência de instalação, conforme Tabela 33 da ABNT NBR 5410:2004.

7.11. Os condutores devem ser devidamente identificados. Quando identificação ocorrer por cor, deve ser atendido item 6.1.5.3 da ABNT NBR 5410:2004.

7.12. Os encaminhamentos dos condutos sobre a superfície do solo devem ser realizados de forma aparente.

7.13. Conexões entre condutores e bornes do disjuntor e barramentos devem ser realizadas via conectores apropriados e por meio de ferramenta adequada.

7.14. O dimensionamento de eletrodutos e dutos devem atender ao item 6.2.11.1.6 da ABNT NBR 5410:2004. Para eletrocalhas e perfilados, adotar como taxa máxima de ocupação o valor de 40 %. E, para trechos subterrâneos, sugere-se o emprego de dutos com uma seção acima do valor dimensionado, como boa prática, visando facilitar instalação do circuito no duto.

7.15. Havendo projeto ou sendo existente na edificação Proteção contra Descargas Atmosféricas (PDA), o SFV deve ser integrado a essa proteção, conforme item 5.4.1 da ABNT NBR 16690:2019.

7.16. Havendo trechos subterrâneos:

- a) Prever caixa de passagem para toda mudança de direção no traçado do trecho, prevendo sempre que possível ângulo de 90° entre eletrodutos que chegam/saem da caixa;





- b) Caixas de passagem devem ser construídas em alvenaria, com revestimento de argamassa ou em concreto, fundo dotado de brita com espessura de 10 cm para drenagem e tampas em concreto dotadas de dispositivo que facilite o seu manuseio;
- c) Caixas de passagem devem ter dimensões mínimas de 50x50x60 cm. Para caixas maiores, tampas devem ser bipartidas e de mesmas dimensões;
- d) Distância máxima entre caixas de passagem não deve exceder a 15 m, em trechos retilíneos;
- e) Prever reserva de uma volta de condutor na primeira e na última caixa de passagem, observando raio de curvatura mínima especificado pelo fabricante;
- f) Prever eletroduto reserva em todo comprimento subterrâneo projetado (trechos entre caixas de passagem);
- g) Extremidades de eletrodutos entre caixas de passagem devem ser vedadas com massa de calafetar, silicone ou espuma de poliuretano expansível;
- h) Os eletrodutos devem ser sinalizados por um elemento de advertência (por exemplo, fita indicativa de “Condutor de energia elétrica”, não sujeita a deterioração), em toda sua extensão, a 15 cm acima do eletroduto ou, quando em locais sujeitos a trânsito de veículos, a 30 cm acima do eletroduto. Esses locais devem ser indicados em planta;
- i) Devem ser indicados/detalhados em planta obras civis preliminares, abertura e fechamento de valas, rasgos e reconstituição de pisos e paredes decorrentes da instalação do(s) eletroduto(s), para fins de orçamentação;
- j) A distância entre caixa de passagem e quadro elétrico deve ser no máximo de 5 m, devendo-se fazer uso de curva de raio longo na transição do trecho horizontal (subterrâneo) para vertical (aparente);
- k) Sugere-se, como boa prática, prever eletroduto com uma seção acima do valor dimensionado.

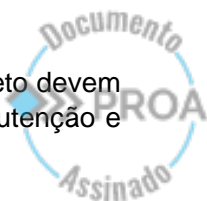
7.17. Após instalação do SFV, a empresa responsável pela execução da obra deve entregar ao interessado a documentação mínima prevista no item 4 da ABNT NBR 16274:2014.

7.18. O SFV deverá ser objeto de uma verificação final após sua instalação, com aplicação dos requisitos previstos nos itens 7 da ABNT NBR 5410:2004 e 5 da ABNT NBR 16274:2014. A verificação deve ser realizada por profissionais qualificados, com experiência e competência em inspeções. Ao final, devem ser fornecidos os modelos de Certificado de Verificação e de Relatório de Inspeção disponíveis nos Anexos A e B, respectivamente, da ABNT NBR 16274:2014.

7.19. Ao final da obra, a empresa responsável pela execução deverá comunicar por escrito o interessado quanto a necessidade de verificações periódicas do SFV, que devem ser realizadas conforme item 9.3 da ABNT NBR 16274:2014.

8. MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

8.1. A escolha dos materiais/equipamentos a serem especificados em projeto devem considerar questões de ordem econômica, operacional, durabilidade, manutenção e de disponibilidade no mercado local.





8.2. Lista de materiais/equipamentos deve conter apenas itens que serão instalados durante execução da obra, não devem constar àqueles que serão instalados posteriormente pelo interessado, demandante ou distribuidora.

8.3. Lista de materiais/equipamentos deve refletir exatamente o quantitativo final para fins de orçamento.

8.4. Não devem ser informados em projeto marca/modelo de módulos fotovoltaicos, inversores ou de quaisquer outros materiais/equipamentos.

8.5. Módulos fotovoltaicos:

- a) Os módulos devem ser do tipo monocristalino, devido a sua maior eficiência energética em relação ao modelo policristalino;
- b) Devem constar em projeto as características técnicas mínimas que viabilizem o dimensionamento do SFV e a realização do orçamento, tais como potência, tensão e corrente máxima de operação, eficiência, dimensões, massa (em kg) e grau de proteção IP. Para fins de aprovação junto à distribuidora, devem ser fornecidas as informações solicitadas nas normas e regulamentos dela.

8.6. Inversores e/ou microinversores:

- a) Os equipamentos devem ser do tipo *on-grid*;
- b) Devem ser informadas as funções de proteção contempladas pelo equipamento e que serão utilizadas, considerando àquelas requeridas nas normas e regulamentos da distribuidora;
- c) Devem constar em projeto as características técnicas mínimas que viabilizem o dimensionamento do SFV e a realização do orçamento, tais como potência, tensão e corrente de entrada (lado CC) e saída (lado CA), número entradas de Seguimento do Ponto de Máxima Potência (SPMP), número de *string* por SPMP, frequência nominal, taxa de distorção harmônica, tipo de conexão com a rede elétrica (monofásico entre fase-neutro ou fase-fase, trifásico) e grau de proteção IP. Para fins de aprovação junto à distribuidora, devem ser fornecidas as informações solicitadas nas normas e regulamentos dela.

8.7. Transformador isolador e/ou de acoplamento, quando aplicável(is), devem constar informações sobre potência, tensão, corrente e número de fases.

8.8. Dispositivos de proteção:

- a) Os elementos de proteção (relés, disjuntores e fusíveis lado CA e CC, DPS lado CA e CC) devem ter suas principais características técnicas descritas em projeto;
- b) Para disjuntores, devem ser informados no mínimo as seguintes características: tipo (termomagnético), padrão (DIN), curva de atuação, com quantidade de polos e capacidades nominal (em A) e de interrupção (em kA);
- c) Para DPS a serem conectados no lado CA, devem ser informados no mínimo as seguintes características: número de polos, nível de proteção (U_p), máxima tensão de operação contínua (U_c), tipo/classe de ensaio (I, II ou III), corrente de impulso (I_{imp} , para DPS classe I ou I+II), corrente nominal de descarga (I_n , para DPS classe II ou I+II) e corrente máxima de descarga ($I_{máx}$, para DPS classe II ou I+II);
- d) Para DPS a serem conectados no lado CC, devem ter suas características e forma de instalação determinados conforme ABNT NBR IEC 61643-32:2022.



8.9. Quadros elétricos:

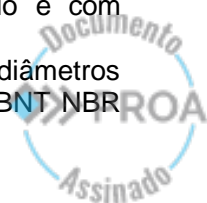
- a) Os quadros devem ser constituídos de modo que impeçam o acesso às partes vivas por pessoas que não sejam advertidas (BA4) ou qualificadas (BA5), conforme ABNT NBR 5410:2004. Esse acesso às partes vivas só deve ser possível por meio de ferramenta apropriada, conforme ABNT NBR 13570:2021;
- b) Devem ser dotados de barramentos de fase, neutro e equipotencialização com capacidades nominais adequadas ao projeto;
- c) A capacidade dos quadros deve comportar a quantidade de dispositivos de proteção previstos em projeto, bem como conter espaço reserva para futuras ampliações, conforme item 6.5.4.7 da ABNT NBR 5410:2004;
- d) Junto à porta externa, quadros devem ser providos de identificação que seja legível e não facilmente removível;
- e) Quadro devem dispor de porta documentos;
- f) Quando instalados em área interna (abrigada), devem ser de sobrepor com grau de proteção IP2X ou superior;
- g) Quando instalados em área externa, devem ser de sobrepor com grau de proteção IP55 ou superior;
- h) Quadros devem atender a ABNT NBR IEC 61439-3:2017.

8.10. Condutores:

- a) Os condutores para uso em CC e/ou expostos à radiação UV e a temperaturas elevadas devem atender a ABNT NBR 16612:2020. A superfície externa dos cabos deve ser marcada com as informações descritas no item 4.8 dessa norma;
- b) Os condutores instalados sobre a superfície do solo, para uso em CA, não expostos à radiação UV e a temperaturas elevadas devem ser de cobre, singelos, com isolamento em LSHF/A, temperatura em regime de 70 °C, tensão de isolamento de 750 V, classe de encordoamento 4 ou 5, não propagantes de chama, livres de halogênios e com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos;
- c) Os condutores instalados de forma subterrânea e para uso em CA devem ser de cobre, singelos, com isolamento em EPR ou HEPR, temperatura em regime de 90 °C, tensão de isolamento de 1 kV, classe de encordoamento 4 ou 5, não propagantes de chama, livres de halogênios e com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos.

8.11. Condutos/Encaminhamentos

- a) Eletrodutos instalados de forma aparente devem ser do tipo rígido de aço-carbono galvanizado a fogo, conforme ABNT NBR 5598:2013, quando instalados em área externa; rígido de aço-carbono com galvanização eletrolítica, conforme ABNT NBR 13057:2011, quando instalados em área interna; e de PVC rígido, quando instalados em regiões com acentuado índice de corrosão (carboníferas ou litorâneas);
- b) Eletrodutos instalados de forma subterrânea devem ser do tipo duto corrugado flexível em PEAD;
- c) Eletrocalhas devem ser do tipo perfurada, metálica com tratamento galvanizado, com tampa, formato tipo “C” e com dimensões que comportem a quantidade de condutores previstas em projeto, observando item 7.14;
- d) Perfilado devem ser do tipo perfurado de aço carbono galvanizado e com dimensões de 38 mm x 38 mm x 3 mm;
- e) Conduletes metálicos devem ser fabricados em liga de alumínio, com diâmetros nominais especificados em projeto, tipo múltiplo X. Devem atender ABNT NBR 15701:2016;





- f) Curva de 90° devem ser de aço similar ao empregado nos eletrodutos ou em ferro maleável, assim como revestidas com o mesmo revestimento aplicado no eletroduto;
- g) Luvas devem ser revestidas externamente com o mesmo revestimento aplicado ao eletroduto;
- h) Saídas para perfilado devem ser metálicas do tipo lateral ou superior e com diâmetros conforme previstos em projeto;
- i) Saídas para eletrocalhas devem ser metálicas do tipo horizontal ou vertical e com diâmetros conforme previstos em projeto;
- j) Box reto devem ser de alumínio com rosca, parafuso e arruela;
- k) Demais tipos de acessórios, conexões e adaptadores devem ser metálicos e com dimensões compatíveis com demais materiais especificados nas alíneas anteriores.

8.12. Quando necessário instalar ou refazer sistema de aterramento, adotar como padrão os seguinte materiais:

- a) Caixa de inspeção do tipo tubular ou quadrada, composta por corpo e tampa em concreto, com dimensões de $\varnothing 30$ cm x 30 cm;
- b) Haste de aterramento do tipo aço-cobreada com espessura de revestimento de cobre de 254 μ m (mínimo) diâmetro de $\varnothing 3/4$ " e comprimento de 2,4 m. Deve atender ABNT NBR 13571:2024;
- c) Eletrodo de aterramento, que deve ser projetado e especificado de acordo com item 6.4.1.1 da ABNT NBR 5410:2004;
- d) Solda exotérmica para conexões entre condutor, haste e eletrodo de aterramento, que deve ser especificada considerando tipos de molde e de pontos de solda.

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

9.1. Casos omissos e/ou que apresentem características excepcionais devem ser objeto de análise e deliberação por parte do DPPE, que tem o direito de reprovar toda e qualquer solução que não atenda às condições técnicas exigidas pelo mesmo e/ou normas e regulamentos vigentes.

10. VIGÊNCIA E REVISÕES

10.1. Esta versão da Diretriz Técnica entra em vigor a partir de 10/10/2024, substituindo sua versão anterior, se existente.

10.2. Controle de revisões:

| Versão | Vigência | Código | Revisões |
|--------|------------|-----------|-----------------|
| 0.0 | 10/10/2024 | DT-ELE-04 | Versão inicial. |

Departamento de Projetos em Prédios da Educação – DPPE
Secretária de Obras Públicas - SOP





25220000020439



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

**DIRETRIZES PARA APROVAÇÃO DO PLANO DE PREVENÇÃO E PROTEÇÃO CONTRA
INCÊNDIOS (PPCI), ELABORAÇÃO DO PROJETO DE PREVENÇÃO E PROTEÇÃO
CONTRA INCÊNDIO (PrPCI) ATÉ A EMISSÃO DO ALVARÁ DE PREVENÇÃO E
PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO (APPCI) - Versão 002**

Porto Alegre
Fevereiro de 2025





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

LISTA DE SIGLAS

| | |
|-----------|--|
| ABNT | Associação Brasileira de Normas Técnicas |
| ART | Anotação de Responsabilidade Técnica |
| CA | Certificado de Aprovação |
| CBMRS | Corpo de Bombeiros Militar do Rio Grande do Sul |
| CBPMSP | Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo |
| DPPE | Departamento de Projetos em Prédios da Educação |
| FACT | Formulário de Atendimento e Consulta Técnica |
| GLP | Gás Liquefeito de Petróleo |
| PPCI | Plano de Prevenção e Proteção Contra Incêndios |
| PrPCI | Projeto de Prevenção e Proteção Contra Incêndio |
| RRT | Registro de Responsabilidade Técnica |
| SOL-CBMRS | Sistema Online de Licenciamento do Corpo de Bombeiros Militar do Rio Grande do Sul |
| SOP | Secretaria de Obras Públicas |

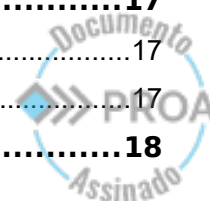




ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| OBJETIVO..... | 3 |
| 1. LEVANTAMENTO CADASTRAL..... | 5 |
| 1.1. OBJETIVO..... | 5 |
| 1.2. ORIENTAÇÕES GERAIS..... | 5 |
| 1.2.1. Planta de Situação..... | 7 |
| 1.2.2. Planta de Localização..... | 7 |
| 1.2.3. Implantação..... | 8 |
| 1.2.4. Planilha de Áreas..... | 9 |
| 1.2.5. Plantas Baixas..... | 10 |
| 1.2.6. Planta de cobertura..... | 11 |
| 1.2.7. Cortes..... | 11 |
| 1.2.8. Fachadas..... | 12 |
| 1.2.9. Levantamento das instalações hidráulicas de combate a incêndio | 12 |
| 1.2.10. Levantamento das instalações de Gás:..... | 13 |
| 1.2.11. Levantamento de outros equipamentos de proteção e combate a incêndio existentes..... | 14 |
| 1.2.12. Pesquisa da Documentação para Comprovação do Tempo de Existência da Edificação..... | 14 |
| 2. RELATÓRIO DE VISTORIA..... | 15 |
| 2.1. OBJETIVO..... | 15 |
| 2.2. ORIENTAÇÕES GERAIS..... | 15 |
| 3. LAUDOS..... | 16 |
| 3.1. LAUDOS TÉCNICOS..... | 16 |
| 4. LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO..... | 17 |
| 4.1. OBJETIVO..... | 17 |
| 4.2. ORIENTAÇÕES GERAIS..... | 17 |
| 5. ELABORAÇÃO DO PPCI..... | 18 |





| | |
|---|-----------|
| | 3 |
| 5.1. OBJETIVO..... | 18 |
| 5.2. ORIENTAÇÕES GERAIS..... | 19 |
| 5.3. MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO..... | 19 |
| 5.4. MEDIDAS COMPENSATÓRIAS..... | 20 |
| 6. APROVAÇÃO DO PPCI NO CBMRS..... | 21 |
| 6.1. ORIENTAÇÕES GERAIS..... | 21 |
| 7. DOCUMENTAÇÕES TÉCNICAS PARA ENCAMINHAMENTO/APROVAÇÃO..... | 22 |
| 7.1. COMPROVAÇÃO DE EXISTÊNCIA..... | 22 |
| 7.2. ENVOLVIDOS NO PROCESSO..... | 23 |
| 7.3. MOVIMENTAÇÃO DO PROCESSO EM OUTROS ÓRGÃOS..... | 23 |
| 7.4. ISENÇÃO DE TAXA..... | 23 |
| 7.5. DISPOSIÇÕES GERAIS..... | 24 |
| 8. ELABORAÇÃO DO PRPCI E ADEQUAÇÕES ARQUITETÔNICAS.... | 24 |
| 8.1. OBJETIVO..... | 24 |
| 8.2. ORIENTAÇÕES GERAIS..... | 24 |
| 9. APROVAÇÃO DO PPCI/PRPCI NO ORGÃO TOMBADOR..... | 26 |
| 9.1. OBJETIVO..... | 26 |
| 9.2. ORIENTAÇÕES GERAIS..... | 26 |
| 9.3. PLANO DE EMERGÊNCIA..... | 27 |
| 10. CONSIDERAÇÃO FINAIS..... | 27 |





OBJETIVO

Este documento objetiva orientar e propiciar uniformidade de conceitos, parâmetros e procedimentos para que os projetos das edificações públicas tenham apresentação uniforme e sigam os padrões estabelecidos pela Secretaria de Obras Públicas.

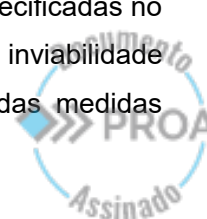
O presente documento tem por finalidade apresentar as diretrizes para aprovação e execução do plano de prevenção e proteção contra incêndios (PPCI) além da elaboração do projeto de prevenção e proteção contra incêndio (PrPCI).

Os Projetos deverão atender rigorosamente as especificações e orientações desta diretriz, que serão submetidas à avaliação técnica pelos profissionais do departamento de segurança contra Incêndio da secretaria de obras públicas.

Portanto, esta diretriz tem por finalidade orientar a contratação de serviços técnicos especializados para elaboração do Plano de Prevenção e Proteção Contra Incêndio (PPCI), com a devida aprovação no Corpo de Bombeiros Militar do RS (CBMRS), emissão do Certificado de Aprovação (CA), execução do projeto aprovado até a emissão do Alvará de Prevenção e Proteção Contra Incêndio (APPCI). Inclui-se ainda a elaboração do Projeto de Prevenção e Proteção Contra Incêndio (PrPCI) juntamente do “*As Built*” das edificações e/ou áreas de risco de incêndio a serem protegidas e/ou riscos específicos.

Entende-se por PrPCI o projeto completo de prevenção e proteção contra incêndio, contendo todas as medidas de segurança contra incêndio aprovadas no PPCI especificadas no memorial de análise e/ou indicações de obras civis necessárias para a correta implantação dos sistemas e/ou medidas de segurança contra incêndio, e contendo detalhes e informações indispensáveis para elaboração e/ou complementação do Projeto Executivo, entre outros documentos julgados pelo responsável técnico como necessário (Ex. Laudos elétricos, cálculos para definir a necessidade de instalação de Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas – SPDA).

Todas as medidas de segurança deverão atender as normas especificadas no memorial de aprovação apresentado para análise no CBMRS. Na inviabilidade técnica de aplicação de uma ou mais medidas, poderão ser sugeridas medidas





compensatórias para aprovação no CBMRS, através de comprovação documental de sua existência.

Todos os Planos deverão ser encaminhados em sua forma completa (Plano de Prevenção e Proteção Contra Incêndio na forma completa) e tramitar via Sistema Online de Licenciamento do Corpo de Bombeiros Militar do Rio Grande do Sul (SOL-CBMRS), mesmo existindo a possibilidade de obtenção de Alvará por meio de outros tipos de processo.

Para o correto dimensionamento das medidas necessárias todos os planos deverão ser precedidos pela complementação do levantamento cadastral do imóvel, com a finalidade do correto enquadramento da edificação e/ou área de risco de incêndio conforme a legislação de segurança contra incêndio do Estado do Rio Grande do Sul. Além disso, de elaboração e/ou complementação de relatório vistoria.

1. LEVANTAMENTO CADASTRAL

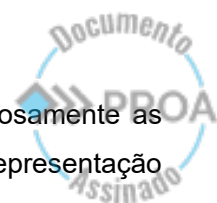
1.1. OBJETIVO

Tem como finalidade orientar a elaboração ou a complementação do levantamento cadastral para subsidiar a elaboração do Plano de Prevenção e Proteção Contra Incêndio (PPCI), Projeto de Prevenção e Proteção Contra Incêndio (PrPCI) e projetos executivos.

A complementação é imprescindível em situações em que já existem e são fornecidas plantas(s) e/ou cortes(s) suficientes para o entendimento completo da edificação, porém antigas, incompletas, muito simplificadas, e/ou com divergências de medidas. Nesse caso, considera-se que o material disponibilizado serve como base e deve-se seguir essa diretriz na íntegra, de modo que o produto se configure como um levantamento cadastral completo para a correta visualização das edificações e/ou áreas de risco de incêndio e riscos específicos a serem protegidos.

1.2. ORIENTAÇÕES GERAIS

Todos os elementos do levantamento deverão apresentar rigorosamente as características físicas do imóvel e da edificação, constituindo-se da representação





gráfica de todos os elementos necessários para o entendimento da edificação.

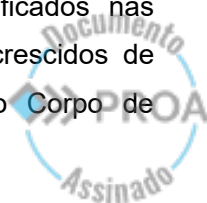
Parte-se do princípio de que a carência de informações poderá dificultar a elaboração e análise do PPCI, bem como futuro desenvolvimento do PrPCI, projetos executivos, orçamento, execução de obra e consecutivamente gerando divergência de interpretações e soluções mais onerosas.

O Levantamento Cadastral deve conter todas as edificações, áreas cobertas, passeios cobertos, portões, muros, cercas, grades, rampas, escadas, riscos específicos e/ou qualquer outro elemento que possa influenciar na correta análise para elaboração do PPCI.

Deve conter no mínimo ou ser possível a identificação/exportação de:

- **Planta de Situação e Localização:** Representação do lote, ruas em seu entorno e áreas construídas;
- **Planta de Implantação:** Implantação com a representação das edificações, áreas cobertas, áreas delimitadas (quadra/pracinhas), áreas de risco de incêndio no lote e riscos específicos;
- **Plantas Baixa:** Plantas baixas de todos os pavimentos das edificações e/ou planta baixa do pavimento tipo, quando couber;
- **Corte:** corte de todas as edificações e áreas de risco de incêndio, com a indicação das cotas de altura descendente e ascendente, e detalhamento do isolamento de riscos quando empregado;
- **Fachada:** fachada de todas as laterais da edificação, sempre que for adotada a técnica de isolamento de riscos por separação de áreas, indicando os distanciamentos entre aberturas e projeções;
- **Planta de Cobertura:** Planta contendo todas as áreas cobertas das edificações e área de risco de incêndio no lote, sempre que for adotada a técnica de isolamento de riscos por afastamento de áreas, indicando também os distanciamentos entre coberturas e/ou projeções;

As pranchas devem conter no mínimo os elementos especificados nas diretrizes de levantamento planialtimétrico e métrico arquitetônico, acrescidos de planta de fachadas quando necessário ou quando solicitadas pelo Corpo de Bombeiros para a tramitação do PPCI.





As plantas precisam demonstrar fielmente o espaço livre exterior, rotas de fugas e devem ser dotadas de: cotas de níveis, identificação das larguras das saídas de emergência (escadas, rampas, corredores), dimensões das aberturas (portas e janelas). Além disso, necessitam contar com a identificação da área total e uso de cada ocupação, do mesmo modo, deve ser possível a visualização do layout.

As pranchas com tamanhos padrões (e selo padrão SOP) devem ser apresentadas em cópias impressas, conforme padrão ABNT, e todas as pranchas devem ser assinadas pelo responsável técnico, juntamente com sua ART/RRT. Além disso, deve ser disponibilizado cópia digitalizada “pdf” e arquivos eletrônicos em formato “.dwg” (versão 2010).

A etapa de Levantamento Cadastral deverá ser apresentada conforme os documentos técnicos relacionados abaixo:

1.2.1. Planta de Situação

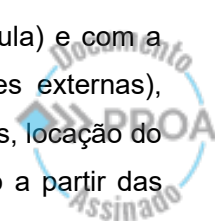
Escalas indicadas: 1/1000, 1/750, 1/500, 1/250 (conforme dimensões do terreno/edificação).

Representação da situação do terreno em relação à cidade e ao bairro. Deve conter a posição do terreno no bairro; a definição dos arruamentos do contorno da quadra com as vias de acesso ao terreno; indicação do Norte; dimensões do lote e sua área total; a cota de amarração do terreno com a esquina mais próxima, utilizando como referência o alinhamento predial; numeração do prédio e vizinhos imediatos.

1.2.2. Planta de Localização

Escalas indicadas: 1/500, 1/250, 1/200 (conforme dimensões do terreno/edificação)

Localização e identificação das edificações dentro do terreno. Marcar perímetro do terreno com dimensões, representando as poligonais do terreno de acordo com o documento de propriedade (indicar o número da matrícula) e com a ocupação existente. Indicar o perímetro do prédio (linha das paredes externas), projeção das coberturas em linha tracejada, cotas gerais das edificações, localização do prédio no terreno (distância entre as edificações existentes no terreno a partir das





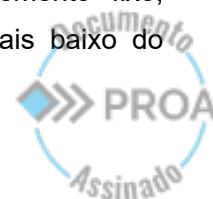
paredes externas, e amarração das edificações - distâncias até alinhamento frontal e divisas do lote). Marcar recuos obrigatórios (frontais, laterais e de fundos) exigidos pelo Plano Diretor do Município, sempre que o PPCI envolver construção de edícula ou torre para reservatório de incêndio ou outro elemento externo (por exemplo, escada de emergência externa). Marcar o alinhamento predial frontal e rebaixos de meio-fio existentes. Marcar as ruas do entorno, com denominação das mesmas. Indicar o Norte.

1.2.3. Implantação

Escala indicada: 1/1000 ou 1/500 (conforme dimensões do terreno/edificação)

A planta de Implantação deve mostrar a edificação, com a amarração desta no terreno, e as características / elementos do espaço aberto do terreno. Devem constar na Implantação os seguintes elementos:

- Rua(s) em frente ao terreno, passeios públicos com dimensão real (indicar elementos significativos no passeio, como árvores e pontos de ônibus);
- Perímetro do terreno;
- Edificações do terreno, na posição real, cada uma delas identificada com nome / ocupação (uso) e Área total; cotar os afastamentos entre cada edificação a partir das paredes externas e/ou projeções. A edificação em si pode ser mostrada através de planta-baixa (não dispensando a apresentação de planta mais detalhada na escala 1/50, conforme item 1.2.4) ou através de planta de cobertura (não dispensando a apresentação de planta de cobertura nas escalas indicadas no item 1.2.5);
- Indicação dos acessos e sua hierarquia; rebaixos de meio-fio; marcar largura e altura livre dos portões de acesso de veículos;
- Cotas de nível aproximadas do terreno, acessos, soleiras das edificações, pisos externos e passeios, compatibilizadas com a referência de nível (R.N.= 0,00m). A cota 0,00m deverá ser determinada por um elemento fixo, preferencialmente o ponto do acesso principal ou o ponto mais baixo do terreno;





25220000020439

- Caso não tenha sido fornecido levantamento topográfico, indicar se terreno é predominantemente plano ou se apresenta declividades acentuadas; indicar sentido do caimento e áreas com declividades significativas do terreno. Indicar nível em relação à rua (se fica acima, abaixo ou no nível do greide da rua);
- Indicação do Norte;
- Representação dos principais elementos de tratamento do espaço aberto, tais como ruas de veículos, estacionamentos, pátio, caminhos de pedestres e passarelas (caminhos cobertos), muros, árvores e massas de vegetação;
- Representação de áreas de risco de incêndio externas, tais como centrais de gás, subestações transformadoras, geradores;
- Rampas externas, com indicação do sentido de subida, cota de nível no início e no final;
- Escadas externas, com indicação do sentido de subida, cota de nível no início e no final, número de degraus;
- Locação de arrimos, muros, cercas, grades, portões, indicando material e altura;
- Locação da entrada de energia, entrada da rede de telecomunicações, subestações transformadoras e geradores existentes;
- Locação da entrada de água e hidrômetro;
- Localização de ocorrências dentro do terreno de situações como nascentes, áreas de banhado, cursos d'água, talvegues, adutoras, rede coletora pluvial, valas pluviais, valas de infiltração, passagens, servidão, cabos de alta tensão, etc.;
- Demais elementos significativos do espaço externo;
- Observação: de forma geral, deve ser apresentada a implantação englobando todo o terreno. Nos casos de glebas muito extensas e em que a área de intervenção ocupa apenas parte da gleba, a implantação pode demonstrar apenas a área de intervenção, desde que a poligonal da gleba inteira seja representada nas plantas de situação e localização, com a área de intervenção marcada.





1.2.4. Planilha de Áreas

A Planilha de áreas deverá estar representada na Prancha de Implantação, contendo as seguintes informações:

- Área do terreno;
- Área total construída;
- Área ocupada com taxa de ocupação;
- Área por prédio;
- Área de cada pavimento;

1.2.5. Plantas Baixas

Escalas indicadas: 1/50 ou 1/100

Serão apresentadas as plantas baixas de todos os prédios, de todos os seus pavimentos, devendo conter:

- Identificação dos ambientes internos e externos, área e pé-direito de cada ambiente;
- cotas de nível internas e pisos externos adjacentes, relacionados à Referência de Nível (R.N.);
- dimensões externas: medidas em série e totais;
- dimensões internas: medidas internas dos ambientes;
- representação de rampas e escadas (cotas de nível no início e no final, sentido de subida, largura, número de degraus, altura dos corrimãos) internas e externas (junto ao acesso do prédio).
- projeção de claraboias, caixa d'água, beirais, vazios, vigas, pavimentos superiores;
- identificação de detalhes construtivos como corrimãos, guarda-corpos, muretas, vãos, gradis, telas, etc.
- Janelas: indicar em planta baixa todas as janelas, na posição exata. Indicar junto a cada janela legenda do tipo: L x H / P, onde:

L = largura da janela

H = altura da janela (peitoril até a verga)

P = altura do peitoril





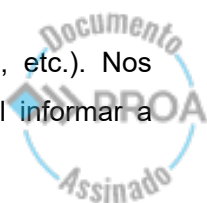
- Portas: Indicar em planta baixa todas as portas, na posição exata. Indicar sentido de abertura. Indicar junto a cada porta legenda do tipo: L x H, onde:
L = largura da porta
H = altura da porta
- Teto dos ambientes: indicar em planta-baixa, através de legendas ou texto, o tipo de teto de cada ambiente (por exemplo: forro de gesso, forro de PVC, forro de lambris, laje de vigota e tavela, laje de concreto). No caso de existência de algum tipo de forro abaixo da laje, indicar nos cortes a altura livre entre forro e laje.
- Indicar entrada de energia, quadros elétricos e de telefonia, ou ponto de referência da localização da entrada de energia;
- No caso de ambientes com “planta livre”, apresentar o atual layout com divisórias e uso de cada espaço;

1.2.6. Planta de cobertura

Escalas indicadas: 1/100

A planta de cobertura deverá abranger a totalidade do terreno e todos os prédios, inclusive coberturas de passarelas, pórticos de acesso, etc.

- Perímetro das paredes externas do prédio, em linha tracejada;
- Distância entre coberturas, passeios cobertos e riscos específicos;
- Perímetro da cobertura, em linha cheia, com o perímetro cotado;
- Dimensões dos beirais e platibandas;
- Sentido das declividades e ângulo aproximado de inclinação das águas;
- Representação de calhas, cumeeiras, espigões, rincões, rufos, platibandas, claraboias;
- Representação de elementos salientes, tais como chaminés, exaustores, reservatórios de água, casa de máquinas, antenas e demais elementos;
- Indicar se existe Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SDPA) e sua localização;
- Material das telhas (metálica, fibrocimento, cerâmica, concreto, etc.). Nos casos em que as telhas forem metálicas, sempre que possível informar a





espessura das mesmas, de modo a possibilitar futura elaboração de projeto de SPDA.

- Indicação de telas, muros, cercas, portões.

1.2.7. Cortes

Escala indicada: 1/50 ou 1/100.

Serão apresentados em número suficiente para o entendimento do conjunto, com o mínimo de 2 cortes por edificação (longitudinal e transversal, sendo que um deles necessariamente deverá passar pela escada e pelo reservatório superior, quando for o caso), devendo conter:

- indicação de lajes, vigas, forros;
- cotas de pé-direito (livre e sob estrutura), com indicação dos forros (e altura entre forro e laje, quando for o caso), em cada ambiente;
- cotas de piso a piso;
- cotas de nível dos pisos (dos ambientes internos e das áreas externas adjacentes);
- cotas verticais de elementos significativos;
- indicação dos dutos de ventilação e exaustão, cotados em relação ao piso;
- Indicar os tipos de sistema estrutural presentes no prédio (estrutura de concreto moldado in loco, estrutura de concreto pré-moldado, alvenaria portante, estrutura metálica, etc.);
- representação do corte do telhado, com inclinação aproximada, dimensões de beirais, cota com altura da cumeeira, etc.;
- indicação do tipo de estrutura do telhado (tesouras de madeira, estrutura metálica, etc.);
- localização das caixas de hidrantes;
- corte da Central de Gás.

Quando houver passarelas (caminhos cobertos), deve ser apresentado corte transversal das mesmas, com indicação do material da estrutura (pilares, vigas e estrutura do telhado), bem como material das telhas.





1.2.8. Fachadas

Escala indicada: 1/50 ou 1/100.

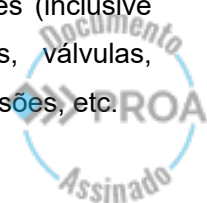
Apresentar todas as fachadas de todas as edificações, contendo:

- representação de todos os elementos, com hierarquia de representação gráfica (espessura de linhas, layers, etc.) e volumes;
- nível e caimento da área externa adjacente;
- elementos externos significativos;
- indicação dos materiais de acabamento;
- indicação dos distanciamentos entre aberturas e projeções;

1.2.9. Levantamento das instalações hidráulicas de combate a incêndio

Apresentar, quando existentes, as informações referentes às instalações hidráulicas de combate a incêndio. Conforme o tipo de informação, apresentá-la nas plantas, cortes e/ou relatório de vistoria.

- identificar e localizar o hidrômetro;
- localizar e identificar reservatórios de incêndio e de consumo: planta-baixa, dimensões, quantidade, localização, capacidade, material, altura, sistema de bombeamento;
- para a reserva de incêndio (e de consumo, quando houver a possibilidade de aproveitar parte do volume do reservatório como reserva de incêndio): apresentar a tubulação (entrada, limpeza, saída, etc.), registros, válvulas, etc., especificando materiais e bitolas;
- localizar e identificar sistema de bombeamento: potência do motor, características e elementos do sistema;
- localizar e identificar traçado da rede de água para combate a incêndio, informando material, diâmetros, etc.;
- localizar e identificar nas plantas e cortes os pontos de hidrantes (inclusive hidrante de calçada), caixas de mangueiras, equipamentos, válvulas, chuveiros automáticos, etc., informando os tipos, materiais, dimensões, etc.





1.2.10. Levantamento das instalações de Gás:

Apresentar, quando existentes, as informações referentes às instalações de gás. Conforme o tipo de informação, apresentá-la nas plantas, cortes e/ou relatório de vistoria.

- Identificar e localizar a Central de GLP, informando dimensões, o tipo de cilindro e quantidade, registros, válvulas e reguladores de pressão, etc., com especificações dos materiais e as bitolas dos elementos;
- Identificar e localizar aberturas na edificação ou no terreno que estejam dentro das distâncias mínimas previstas na ABNT NBR 13523 conforme a quantidade de GLP utilizado, medido horizontalmente dos recipientes e em nível inferior aos dispositivos de segurança;
- Identificar e localizar a instalação de gás natural, representando conjunto de tubulações, medidores, reguladores e válvulas, com os necessários complementos, destinados à condução e ao uso de gás, localizado entre o limite de propriedade, posterior ao medidor, até o(s) ponto(s) de consumo.
- Identificar e localizar a instalação individual de GLP, indicando capacidade, dimensões e as distâncias dessas em relação as aberturas, ralos, caixas de passagem e outros que venham a ser importantes para o posicionamento da instalação.

1.2.11. Levantamento de outros equipamentos de proteção e combate a incêndio existentes

Apresentar, quando existentes, em planta e cortes, as informações referentes à localização de outros equipamentos de proteção e combate a incêndio existentes, tais como central de alarme, distribuição de luminárias de emergência, detecção de incêndio, sinalização, extintores, entre todas as outras medidas de prevenção previstas na legislação vigente, inclusive riscos específicos, de modo a verificar seu possível aproveitamento no Projeto de Prevenção e Proteção Contra incêndio a ser executado.





1.2.12. Pesquisa da Documentação para Comprovação do Tempo de Existência da Edificação

É dever da contratada obter junto aos órgãos públicos os documentos de comprovação do tempo de existência da edificação para subsidiar o enquadramento do PPCI exigido na análise a ser realizada pelo Corpo de Bombeiros e consequentes medidas de segurança obrigatórias em função do enquadramento supracitado (edificação nova, existente regularizada, existente não regularizada).

2. RELATÓRIO DE VISTORIA

2.1. OBJETIVO

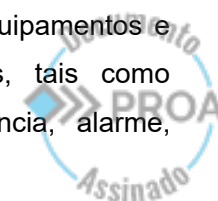
É imprescindível o relatório técnico de vistoria, objetivando apresentar a situação atual da edificação quanto à segurança contra incêndio e dos usuários, informando e/ou complementando elementos constantes nas plantas do levantamento cadastral.

Todos os elementos do levantamento deverão ser constados no relatório de vistorias, devendo ser discriminado suas características físicas quando não for possível sua determinação em planta e/ou presunção pelo relatório fotográfico.

2.2. ORIENTAÇÕES GERAIS

No relatório de vistoria, os principais itens que devem ser levantados são:

- Relatar os materiais construtivos das escadas e/ou rampas, seus locais, altura, largura, degraus, bocel, corrimãos (altura, diâmetro, espaçamento);
- Relatar condições dos guardas-corpos (segurança estrutural, altura, espaçamento, materiais);
- Relatar as condições de conservação do sistema elétrico;
- Relatar as condições de segurança estrutural das edificações;
- Relatar as condições de manutenção e funcionamento dos equipamentos e instalações de proteção e combate a incêndio existentes, tais como reservatório de incêndio, hidrantes, iluminação de emergência, alarme, extintores, barras antipânico, sinalização etc.;





- Relatar as condições da central de GLP (se houver), indicando capacidade, dimensões da central e as distâncias dessas em relação as aberturas, ralos, caixas de passagem e outros que venham a ser importantes para o posicionamento da central, de acordo com a NBR 13523;
- Relatar as condições da instalação individual de GLP (se houver), indicando capacidade, dimensões e as distâncias dessas em relação as aberturas, ralos, caixas de passagem e outros que venham a ser importantes para o posicionamento da instalação.
- Relatar as condições da instalação de gás natural (se houver), indicando condições do conjunto de tubulações, medidores, reguladores e válvulas, com os necessários complementos, destinados à condução e ao uso de gás, localizado entre o limite de propriedade, posterior ao medidor, até o(s) ponto(s) de consumo.
- Examinar os afastamentos entre as edificações distintas (se houver) salientando as distâncias entre telhados para fins de isolamento de riscos caso necessário;
- Entendimento do uso/ocupação dos ambientes da edificação e sua demanda populacional;
- Considerações gerais sobre a configuração da edificação quanto ao atendimento da atual legislação estadual de proteção contra incêndio, normas técnicas, e avaliação do sistema de proteção contra incêndio existente, indicando por meio de textos e graficamente as situações existentes em desacordo com a legislação e sugerindo medidas para a adequação.
- Relatar as condições da cobertura, estado de conservação das telhas e estrutura do telhado.
- Verificar se a presença de árvores e outros vegetais que possam gerar algum risco no caso de fuga ou, devido a proximidade com a rede elétrica, possam causar curto-circuito.
- Além disso, qualquer elemento que possa prejudicar a rota de fuga até o espaço livre exterior térreo e passeio público.





3. LAUDOS

3.1. LAUDOS TÉCNICOS

Apresentar os laudos técnicos abaixo relacionados, acompanhados de ART/RRT.

- Inspeção das Instalações Elétricas: Efetuar uma avaliação das instalações elétricas do prédio, verificar a compatibilidade com as normas da ABNT e os padrões da concessionária de energia elétrica local, contendo recomendações técnicas pertinentes, consoantes com a edificação, indicando as medidas preventivas e corretivas que servirão de subsídios para a elaboração do PPCI;
- Instalação de Gás: caso existente, efetuar uma avaliação da Instalação de Gás conforme Normas da ABNT, caso possua abastecimento por central de GLP ou gás natural, deverá apresentar Laudo de estanqueidade da rede.

Quando forem adotadas as medidas Segurança Estrutural em Incêndio e Controles de Materiais de Acabamento e Revestimento, devem ser apresentados os seguintes laudos:

- Segurança Estrutural em Incêndio: se houver obrigação de atendimento dessa medida de segurança por conta da legislação de prevenção contra incêndio e ela for projetada na edificação, o projetista é responsável pelo fornecimento do Laudo de Segurança Estrutural em Incêndio de acordo com o modelo exigido pelo Corpo de Bombeiros, apresentando o material justificativo, incluindo ensaios laboratoriais e especificações técnicas.
- Controle de Materiais de Acabamento e Revestimento: se houver obrigação de atendimento dessa medida de segurança por conta da legislação de prevenção contra incêndio e ela for projetada na edificação, o projetista é responsável pelo fornecimento do Laudo de Controle de Materiais de Acabamento e Revestimento de acordo com o modelo exigido pelo Corpo de Bombeiros, apresentando o material justificativo, incluindo ensaios laboratoriais e especificações técnicas.





4. LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO

4.1. OBJETIVO

Todos os elementos do levantamento e/ou relatório deverão constar no relatório fotográfico, devendo ser possível visualizar suas características físicas.

4.2. ORIENTAÇÕES GERAIS

O levantamento fotográfico deve mostrar as características das edificações, sua volumetria, os ambientes, os acessos ao terreno e ao prédio, condições da rede elétrica existente, condições estruturais e de conservação, e demais itens relevantes. Deverá possibilitar a visualização das características do terreno (espaços abertos), edificações vizinhas, bem como do prédio, seus ambientes e usos, materiais, suas características e detalhes importantes. Indicar os tipos de sistemas estruturais presente no prédio (estrutura de concreto moldado in loco, estrutura de madeira, alvenaria estrutural, estrutura metálica etc.).

As fotos devem ser numeradas e ter indicação, em planta esquemática, da posição em que cada foto foi tirada.

Além disso, são necessárias fotos de todas as fachadas de todos os prédios do terreno, em ângulos que possibilite ver toda a fachada, ou através de imagem panorâmicas, além disso, das áreas externas cobertas.

Apresentar fotos das instalações de gás, riscos específicos, equipamentos de proteção e combate a incêndio existentes, fotos da cobertura, e estrutura do telhado.

O Levantamento fotográfico deve ser apresentado impresso em tamanho A4, podendo conter planta esquemática de tamanho superior. Todos os documentos e anexos devem ser assinados pelo responsável técnico. Além disso, deve ser disponibilizado cópia digitalizada “pdf”; arquivos eletrônicos em formato “.dwg” (versão 2010). Além disso, a disponibilização das fotos em formato JPG em qualidade que possibilite a identificação dos elementos fotográficos e aproximação destes (“zoom”).

O levantamento fotográfico poderá ser apresentado juntamente ao relatório de vistoria ou em documento separado.





5. ELABORAÇÃO DO PPCI

5.1. OBJETIVO

Conforme a Lei Complementar 14.376, de 26 de dezembro de 2013 que estabelece normas sobre segurança, prevenção e proteção contra Incêndios nas edificações e áreas de risco de incêndio no Estado do Rio Grande do Sul e dá outras providências, as edificações e áreas de risco de incêndio deverão possuir Alvará de Prevenção e Proteção Contra Incêndios – APPCI –, expedido pelo CBMRS, excetuando-se alguns casos previstos na referida Lei Complementar.

Para elaboração do PPCI a contratada deve buscar soluções técnicas de sistemas e dimensionamento de equipamentos que gerem o menor custo de implantação, atendendo as normas e leis vigentes e sem comprometer a segurança contra incêndio, pautado pelo princípio da economicidade, sempre atuando de acordo com a legislação vigente.

Além disso, quando constatado a necessidade de construção de uma nova solução para atendimento do PPCI, devem ser observadas o atendimento de outras normas além das resoluções técnicas (como por exemplo a norma de acessibilidade).

5.2. ORIENTAÇÕES GERAIS

Em geral a SOP não aceitará que edificações existentes devam ser tratadas na regularização no Corpo de Bombeiros como edificações novas ou a construir, pelas implicações construtivas e de manutenção consequentes das medidas de segurança. Somente em situações excepcionais, de ampliação em que o projeto arquitetônico a ser contemplado assim exigir, a SOP poderá avaliar o aceite da regularização como uma nova edificação ou a construir.

O plano de prevenção e proteção contra Incêndio, deverá atender toda área construída da edificação constante no objeto do termo de referência, inclusive seus riscos específicos.





Para atendimento da população estabelecidas no plano de necessidades, o projeto básico deverá atender o que é estabelecido na Resolução Técnica CBMRS nº 11 – Saídas de Emergência, em sua versão mais atual.

A instalação de hidrantes, quando necessários, deve prever a construção de reservatório em torre ou edícula padrão SOP, devendo esta ser previamente solicitada a SOP para a correta adição ao projeto de PPCI e arquitetônico.

Os extintores de incêndio devem ter capacidade extintora compatível com sua área de cobertura e estarem posicionados nas circulações sempre que possível ou no interior de áreas de riscos específicos (laboratório e bibliotecas). Deve-se dar preferência para extintores pó químico ABC pela facilidade de uso.

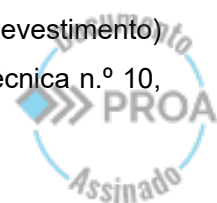
Devem ser verificados todas as portas que possam ser utilizadas como saída de emergência, avaliar o sentido de abertura, se devem estar abertas ou trancadas, seu estado de conservação e sistemas de abertura e fechamento, bem como a necessidade de uma nova passagem. As soluções propostas deverão contemplar, além das questões de saída de emergência questões de segurança dos usuários e ao patrimônio, não podendo, por exemplo, possibilitar a entrada não supervisionada de estranhos ao local.

5.3. MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO

Ao determinar as medidas de segurança contra incêndio a serem instaladas na edificação, as medidas de Controle de Materiais de Acabamento e Revestimento (CMAR) e Segurança Estrutural em Incêndio e Compartimentação horizontal e/ou vertical e *Hidrantes ou Mangotinhos* necessitam de condições especiais na escola para que sejam implantadas. A SOP **deve** ser sempre consultada quando houver intenção de que sejam adotadas as medidas supracitadas.

No caso de aplicação das medidas supracitadas, sempre que for necessário devem ser comprovados os atendimentos às normas técnicas pertinentes; e as soluções devem ser detalhadas em projeto executivo.

A utilização de CMAR (Controle de Materiais de Acabamento e Revestimento) somente pode ser utilizada conforme critérios definidos na Instrução Técnica n.º 10, do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo.





Se houver necessidade de implantação da medida Segurança Estrutural em incêndio no PPCI, identificar a aplicabilidade da isenção na Instrução Técnica n.º 08, do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo, se aplicável, deixá-la clara ao CBMRS em momento oportuno.

Para adoção das medidas de Controle de Materiais de Acabamento e Revestimento (CMAR), Segurança Estrutural em Incêndio, Compartimentação horizontal e/ou vertical entre outras medidas que seja necessário comprovar o tempo de resistência ou a classe de reação ao fogo dos materiais, a contratada deverá comprovar o atendimento às normas na SOP antes do processo de aprovação do plano de prevenção, detalhando nos projetos executivos e elaborado laudos quando necessário.

Podem haver casos em que há desacordo das rotas de fuga da escola com as normas técnicas de prevenção contra incêndio, pois, nos casos de edificações existentes, nas respectivas datas de construção das edificações, algumas legislações não eram vigentes, por isso, as soluções para atendimento da legislação atual devem ser criteriosamente avaliadas. Qualquer medida tomada para atendimento e/ou compensação de uma inviabilidade técnica **deve** ser apresentada à SOP para apreciação.

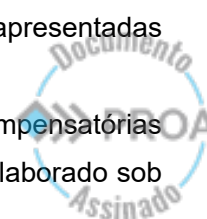
Os prédios devem prever preferencialmente a medida de segurança de isolamento de riscos quando constatada e/ou verificar a possibilidade de separar as áreas para isolar os blocos tombados quando aplicável. A solução mais viável **deve** ser apresentada à SOP antes de ser implantada.

Em qualquer caso a adoção de medidas compensatórias deve ser decidida junto a SOP para avaliar a sua viabilidade.

5.4. MEDIDAS COMPENSATÓRIAS

Na impossibilidade técnica de instalação de uma ou mais medidas de segurança contra incêndio previstas pela legislação, deverão ser apresentadas medidas compensatórias com a finalidade de mitigar o risco.

As razões da impossibilidade de instalação e as medidas compensatórias deverão ser apresentadas através de Laudo de Inviabilidade Técnica, elaborado sob





responsabilidade técnica de engenheiro ou arquiteto, habilitado no sistema CREA/CONFEA ou CAU, com a respectiva ART/RRT.

A proporcionalidade das medidas de segurança ao risco a ser mitigado, os requisitos funcionais e o nível de substituição da medida que apresenta inviabilidade técnica, total ou parcial, serão propostos pelos responsáveis técnicos, avaliando sua aplicabilidade junto à SOP e após submetidos à avaliação e aprovação do CBMRS. As medidas compensatórias propostas deverão sempre ser pautadas pelo princípio da segurança aliada à economicidade, e decidida junto à SOP para avaliação de aplicabilidade.

6. APROVAÇÃO DO PPCI NO CBMRS

6.1. ORIENTAÇÕES GERAIS

Para aprovação do plano de prevenção no corpo de bombeiros, a maneira de apresentação deverá seguir as normas de procedimentos administrativos do CBMRS. (Resolução Técnica CBMRS n.º 05 - parte 1.1 processo de segurança contra incêndio: Plano de Prevenção e Proteção Contra Incêndio na forma completa)

Todos os Planos deverão ser encaminhados em sua forma completa (Plano de Prevenção e Proteção Contra Incêndio na forma completa) e tramitar via Sistema Online de Licenciamento do Corpo de Bombeiros Militar do Rio Grande do Sul (SOL-CBMRS), mesmo existindo a possibilidade de obtenção de Alvará por meio de outros tipos de processo. (Resolução Técnica de implantação do sistema online de licenciamento do corpo de bombeiros militar do Rio Grande do Sul SOL-CBMRS)

Tratando de edificação ou áreas de risco de incêndio pertencentes ou afetas à administração pública direta do Estado do Rio Grande do Sul, deve ser solicitada a isenção de taxa conforme prevê a Resolução Técnica CBMRS n.º 05, parte 05 (Taxas).

Todas as normas a serem aplicadas ao PPCI, devem ser as mais atuais à data do primeiro protocolo no CBMRS.





7. DOCUMENTAÇÕES TÉCNICAS PARA ENCAMINHAMENTO/APROVAÇÃO

7.1. COMPROVAÇÃO DE EXISTÊNCIA

As edificações já construídas devem ser consideradas sempre quando possível como Existente Regularizada, assegurando as isenções das medidas de segurança estabelecidas na Resolução Técnica CBMRS nº 05, Parte 7.2. Caso não seja possível este enquadramento, os motivos devem ser relatados e justificados em relatório e remetido à SOP junto ao PPCI para a apreciação e análise. Se for necessário deve ser obtida a certidão de tempo de existência elaborado conforme dispõe a [Resolução Técnica CBMRS nº 05, Parte 7.2.](#)

Em caso de prédios antigos que possuam poucas comprovações documentais que possibilitem a determinação correta da área total construída e ocupação equivalente para o enquadramento da edificação como existente regularizada, recomenda-se que junto do projeto PPCI para a apreciação e análise é necessário o exame baseado também no julgamento das seguintes pesquisas e/ou documentações adicionais:

- Projetos antigos e/ou georreferenciamento obtidos em órgãos públicos;
- Boletim de cadastro imobiliário obtidos na prefeitura;
- Documentos de tombamento;
- Documentações obtidas em conjunto ao responsável pelo uso da edificação;
- Fotos antigas obtidas em conjunto ao responsável pelo uso da edificação;
- Em imagens de satélites obtidas no Google Earth de anos anteriores a 2013;
- Em imagens das fachadas obtidas no Google Maps anteriores a 2013;
- Demais documentos aceitos pela Resolução Técnica CBMRS nº 05, Parte 7.2.

Quaisquer outros documentos, se necessários, deverão ser providenciados pela contratada.





7.2. ENVOLVIDOS NO PROCESSO

Em nenhuma situação a contratada poderá se colocar no processo como proprietária e/ou responsável pelo uso da edificação; deverá ser solicitada à SOP a indicação dos responsáveis que fornecerão as informações necessárias.

7.3. MOVIMENTAÇÃO DO PROCESSO EM OUTROS ÓRGÃOS

Caso seja necessária alguma documentação arquivada ou fornecida por outro órgão para subsidiar a elaboração do PPCI, como por exemplo, acesso à PPCI antigo arquivado no CBMRS, projeto arquivado na prefeitura do município, entre outros órgãos aptos fornecer documentos que irão auxiliar na elaboração do PPCI, a contratada poderá solicitar à SOP documento com autorização para ingressar com as solicitações junto a esses órgãos, no entanto a obtenção das documentações em demais esferas é de responsabilidade da contratada.

7.4. ISENÇÃO DE TAXA

Tratando-se de edificação ou áreas de risco de incêndio pertencentes ou afetas à administração pública direta do Estado do Rio Grande do Sul, deve ser solicitada a isenção de taxa conforme prevê a Resolução Técnica CBMRS n.º 05, parte 05 (Taxas).

Para isenção total das taxas de que trata a Resolução Técnica CBMRS n.º 05, parte 05, é necessária apresentação de ofício do órgão, assinado pelo gestor identificado no processo como responsável pelo uso, informando que a edificação ou área de risco de incêndio pertence ou esta afetada pela administração pública direta





do Estado do Rio Grande do Sul. O documento poderá ser fornecido pela SOP, de acordo com o contexto e necessidade, quando solicitado pela contratada.

7.5. DISPOSIÇÕES GERAIS

Atender a todas as normas CBMRS.

8. ELABORAÇÃO DO PrPCI E ADEQUAÇÕES ARQUITETÔNICAS

8.1. OBJETIVO

As adequações do arquitetônico necessárias ao PPCI deverão seguir as normas ABNT aplicáveis, complementadas, quando couber, de orientações e instruções adicionais fornecidas pela SOP.

Todas as adequações para execução das medidas de segurança aprovadas no PPCI em planta e no memorial de análise deverão estar contidas no PrPCI. Além disso, a adequação dos riscos específicos quando verificado a necessidade.

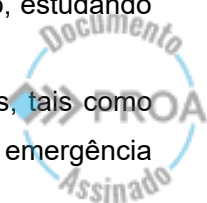
Todos os laudos deverão ser entregues na forma completa, ou seja, não apenas a documentação exigida pelo CBMRS, mas também um laudo completo com todos os ensaios realizados, pareceres técnicos, laudo de materiais e outros documentos técnicos pertinentes com a devida comprovação documental.

8.2. ORIENTAÇÕES GERAIS

A documentação técnica do PrPCI deve demonstrar claramente as alterações propostas no prédio e nas áreas de riscos de incêndio, através de textos junto às plantas e cortes, plantas de obras e memorial descritivo, de forma a orientar o futuro desenvolvimento do projeto executivo e da obra.

Cabe ao responsável técnico estudar a viabilidade e as repercussões, funcionais e construtivas, que o PPCI proposto ocasionará na edificação, estudando ainda a técnica que será empregada.

Sempre que o projeto prever a construção de elementos externos, tais como torre ou abrigo para reservatório de incêndio, central de GLP, escada de emergência





externa etc., deverá ser feito o levantamento rigoroso da área em que o elemento será implantado, verificando possíveis interferências com instalações de água/esgoto, caixas de passagem elétricas, paisagismo existente, estrutura existente etc.

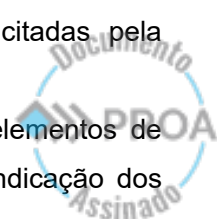
Caso sejam necessários projetos complementares para a execução de medidas não existentes, porém obrigatórias para o PPCI, a contratada deverá se responsabilizar pela elaboração destes (ex. projeto estrutural de escadas ou rampas).

Além disso, deve ser atendida a legislação municipal vigente (plano diretor e código de obras).

As rotas de fuga propostas deverão atender, além das diretrizes do CBMRS, questões de acessibilidade universal, sempre que for possível para o espaço físico existente, deixando claro no PPCI e PrPCI a sua implantação (por exemplo, execução/adequação de escada e rampa para vencer um desnível). O dimensionamento de acessibilidade deve seguir todas as dimensões estipuladas na NBR 9050.

O PrPCI pode ser dividido em mais de uma planta se necessário, de acordo com as diretrizes a seguir:

- Sinalização de proibição, alerta, orientação e salvamento, equipamentos, sinalização de obstáculos, desníveis e demais sinalizações necessárias;
- Distribuição espacial das luminárias de emergência contendo tipo de sistema (autônomo ou centralizado) cota de instalação, fluxo luminoso e/ou intensidade luminosa;
- Distribuição do sistema de alarme e detecção;
- Sistema hidráulico contendo detalhes dos pontos de tomada de água, contendo detalhes da reserva técnica e demais componentes do sistema;
- Memorial detalhado de controle de materiais de acabamento e revestimento contendo descrição das classes de resistência ao fogo solicitadas pela legislação e locais onde se faz necessário intervenção;
- Definição em planta das classes de resistência ao fogo dos elementos de piso, paredes/divisórias e laje/forro de todos os ambientes e indicação dos





locais de intervenção por força do controle de materiais e acabamentos e revestimento ou segurança estrutural ao incêndio;

- Cortes;
- Indicação em planta dos locais onde são necessárias adequações arquitetônicas, indicando, por exemplo, inversão de aberturas de portas, alargamento de aberturas, construção de rampas/escadas, execução de central de GLP, desvios da rede hidrossanitário e elétrica, instalação de barra antipânico e etc.

Os itens acima são de caráter orientativo. Todas as planta e memoriais devem conter nível de detalhe e informações suficientes para correta execução ou para subsidiar a elaboração de projeto executivo de reforma e/ou execução. Além disso, que possibilite a verificação das medidas de segurança para correta manutenção dos sistemas, além de auxiliar a correta elaboração de laudo de inspeção predial.

9. APROVAÇÃO DO PPCI/PrPCI NO ORGÃO TOMBADOR

9.1. OBJETIVO

Qualquer intervenção em bem imóvel tombado deverá, antes de iniciá-la, pedir autorização, conforme Decreto-Lei nº 25, de 30 de novembro de 1937, ao órgão tombador.

9.2. ORIENTAÇÕES GERAIS

Em se tratando de edificações históricas ou tombadas a empresa deverá possuir profissional especializado em patrimônio histórico como co-autor das soluções técnicas a serem apresentadas para o PPCI da edificação.

Antes da aprovação do PPCI no CBMRS é recomendado uma consulta prévia sobre a viabilidade de determinada intervenção para atendimento das medidas de segurança exigidas pelo CBMRS.





Com base na consulta prévia as intervenções que não poderão ser realizadas, por exigências do órgão tombador, deverá ser tomado como inviabilidade técnica parcial ou total da medida de segurança exigida pelo CBMRS.

No laudo de inviabilidade técnica deverá constar também a respectiva sugestão de medida compensatória, que deverá ser aprovado no CBMRS ao longo do processo de aprovação do PPCI. Além disso, as medidas compensatórias também devem ser submetidas a análise do órgão tombador quando identificado alguma intervenção.

Do mesmo modo, o laudo de inviabilidade técnica e sugestão de medidas compensatórias devem ser submetidas à análise da equipe técnica da Secretaria de Obras Públicas (SOP), obrigatoriamente antes de protocolar no CBMRS.

9.3. PLANO DE EMERGÊNCIA

Quando for necessário a empresa contratante deve elaborar Plano de Emergência de acordo com a NBR 15219, através de Engenheiro de Segurança do Trabalho ou Arquiteto Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho, conforme a legislação.

10. CONSIDERAÇÃO FINAIS

A partir destas regras diretivas, pretende-se que seja elaborado e executado o plano de prevenção e proteção contra incêndios com medidas suficientes para atingir a viabilização da segurança ao incêndio das instalações da edificação.

Todos os projetos de obras públicas devem atender a Lei de Licitações e Contratos Públicos (Lei 14.133/21).

Todos os projetos referentes a segurança contra incêndio, deverão atender a legislação indicada pelo Corpo de Bombeiros Militar do Rio Grande do Sul - CBMRS

Porto Alegre, 20 de fevereiro de 2025.





25220000020439

29



Documento assinado digitalmente
JOEL MAYER SILVEIRA
Data: 20/02/2025 15:16:08-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Arq. Joel Mayer Silveira

CAU A385557

DPPE-SOP





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

DIRETRIZES GERAIS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS MECÂNICOS EM
PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

1. INTRODUÇÃO

1.1. OBJETIVO

Este documento estabelece as diretrizes básicas para projetos mecânicos em prédios da educação, quando elaborados ou analisados pelo Departamento de Projetos em Prédios da Educação (DPPE) da Secretaria de Obras Públicas (SOP).

1.2. ESCOPO

Esta diretriz contempla os requisitos técnicos e a padronização que devem ser adotados para a elaboração e a apresentação de projetos mecânicos associados a: (1) climatização com renovação de ar; (2) ventilação de cozinha (insuflamento e exaustão de ar) e (3) equipamentos de transporte vertical para acessibilidade (plataformas elevatórias, elevadores de uso restrito e elevadores).

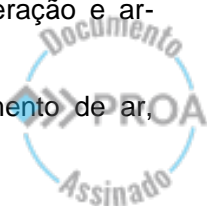
1.3. REFERÊNCIAS

Para a elaboração desta diretriz técnica, foram utilizados os seguintes documentos:

1.3.1. CLIMATIZAÇÃO:

- I. ABNT NBR 7541:2004 – Tubo de cobre sem costura para refrigeração e ar-condicionado – Requisitos;
- II. ABNT NBR 13971:2014 – Sistemas de refrigeração, condicionamento de ar, ventilação e aquecimento – Manutenção programada;

CAFF - Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 - 3º andar - Ala Sul
Bairro Centro - Porto Alegre/RS





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

- III. ABNT NBR 14679:2012 – Sistemas de condicionamento de ar e ventilação – Execução de serviços de higienização;
- IV. ABNT NBR 15520-2: - Desempenho térmico de edificações – Parte 2: Métodos de cálculo da transmitância térmica, da capacidade térmica, do atraso térmico e do fator solar de elementos e componentes de edificações;
- V. ABNT NBR 15690:2021 – Fluidos refrigerantes – Recolhimento, reciclagem e regeneração (3R) – Procedimento;
- VI. ABNT NBR 15848:2024 - Sistemas de ar-condicionado e ventilação – procedimentos e requisitos relativos às atividades de construção, reformas, operação e manutenção das instalações que afetam a qualidade do ar interior (QAI);
- VII. ABNT NBR 16235:2013 – Dutos fabricados em painéis pré-isolados;
- VIII. ABNT NBR 16401-1:2024 – Instalações de ar-condicionado – sistemas centrais e unitários – Parte 1: Projetos das instalações;
- IX. ABNT NBR 16401-2:2024 – Instalações de ar-condicionado – sistemas centrais e unitários – Parte 2: Parâmetros de conforto térmico;
- X. ABNT NBR 16401-3:2024 – Instalações de ar-condicionado – sistemas centrais e unitários – Parte 3: Qualidade de ar interior;
- XI. ABNT NBR 16655-1:2018 - Instalação de sistemas residenciais de ar-condicionado - Split e compacto - Parte 1: Projeto e instalação
- XII. ABNT NBR 16655-2:2018 - Instalação de sistemas residenciais de ar-condicionado - Split e compacto - Parte 2: Procedimento para ensaio de estanqueidade, desidratação e carga de fluido frigorífico
- XIII. ABNT NBR 17037:2023 – Qualidade do ar interior: define procedimentos para monitoramento e manutenção da qualidade do ar em ambientes climatizados;
- XIV. ASHRAE (*American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers*) - *Standard 55 – Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy*;
- XV. ASHRAE (*American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers*) - *Standard 111 – Practice for measurement, testing, adjusting and*

CAFF - Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 - 3º andar - Ala Sul
Bairro Centro - Porto Alegre/RS





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

balancing of building heating, ventilating, air conditioning and refrigeration systems;

- XVI. *SMACNA – HVAC systems – Testing, adjusting and balancing;*
- XVII. *EN 13180 – Ventilation for buildings – Ductwork – Dimensions and mechanical requirements for flexible ducts;*
- XVIII. Lei Federal nº 13.589, de 4 de janeiro de 2018 – Dispõe sobre a manutenção de instalações e equipamentos de sistemas de climatização de ambientes;
- XIX. Portaria nº 3523, de 28 de agosto de 1998, do Ministério da Saúde;
- XX. Instrução Normativa nº 207, de 19 de novembro de 2008, do IBAMA – Dispõe sobre o controle das importações referentes ao Anexo C, Grupo I dos Hidroclorofluorcarbonos – HCFCs, em atendimento à Decisão XIX/6, do Protocolo de Montreal, e dá outras providências;

1.3.2. ACÚSTICA E PROTEÇÃO SONORA:

- I. ABNT NBR 10151:2020 - Acústica – medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas – aplicação de uso geral;
- II. ABNT NBR 10152: - Níveis de ruído para conforto acústico;

1.3.3. VENTILAÇÃO DE COZINHAS:

- I. ABNT NBR 14518:2020 – Sistemas de ventilação para cozinhas profissionais;

1.3.4. EQUIPAMENTO DE TRANSPORTE VERTICAL:

- I. ABNT NBR NM 313:2007 - Elevadores de passageiros – Requisitos de segurança para a construção e a instalação – Requisitos particulares para a acessibilidade das pessoas, incluindo pessoas com deficiência;
- II. ABNT NBR 5565:1983 – Versão corrigida de 1987 – Cálculo de tráfego nos elevadores;



CAFF - Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 - 3º andar - Ala Sul
Bairro Centro - Porto Alegre/RS



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

- III. ABNT NBR ISO 9386-1:2013 – Plataformas de elevação motorizadas para pessoas com mobilidade reduzida – Requisitos para segurança, dimensões e operação funcional – Parte 1: Plataformas de elevação vertical;
- IV. ABNT NBR 12892:2022 - Elevadores unifamiliares ou de uso por pessoas com mobilidade reduzida – Requisitos de segurança para construção e instalação;
- V. ABNT NBR 16083:2012 - Manutenção de elevadores, escadas rolantes e esteiras rolantes – Requisitos para instruções de manutenção;
- VI. ABNT NBR 16858-1:2021 – Elevadores – Requisitos de segurança para construção e instalação – Parte 1: Elevadores de passageiros e elevadores de passageiros e de cargas;
- VII. ABNT NBR 16858-2:2020 – Versão corrigida de 2020 - Elevadores – Requisitos de segurança para construção e instalação – Parte 2: Requisitos de projeto, de cálculos e de inspeções e ensaios de componentes;
- VIII. ABNT NBR 16858-3:2022 - Elevadores – Requisitos de segurança para construção e instalação – Parte 3: Acessibilidade em elevadores para pessoas, incluindo pessoas com deficiência;
- IX. ABNT NBR 16858-7:2022 – Elevadores – Requisitos de segurança para construção e instalação – Parte 7: Melhoria da segurança de elevadores de passageiros e elevadores de passageiros e cargas existentes;

1.3.5. ACESSIBILIDADE DAS PESSOAS COM DEFICIÊNCIA:

- I. ABNT NBR 9050:2020 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;
- II. Lei Federal nº 10.048, de 08 de novembro de 2000 – Dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e dá outras providências;
- III. Lei Federal nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000 – Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção de acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências;



CAFF - Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 - 3º andar - Ala Sul
Bairro Centro - Porto Alegre/RS



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

- IV. Decreto Federal nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004 – Regulamenta as leis nº 10.048, de 08/11/2000 e nº 10.098, de 19/12/2000, e dá outras providências;
- V. Lei Estadual nº 13.320, de 21 de dezembro de 2009 – Consolida a legislação relativa à pessoa com deficiência no Estado do Rio Grande do Sul;
- VI. Lei Federal nº 13.146, de 06 de julho de 2015 – Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência);

1.3.6. **DEMAIS ESPECIFICAÇÕES:**

- I. ABNT NBR 5410:2004 – Versão corrigida de 2008 – Instalações elétricas de baixa tensão;
- II. ABNT NBR 9575:2010 - Impermeabilização – Seleção e projeto;
- III. ABNT NBR 16752:2020 – Desenho Técnico – Requisitos para apresentação em folhas de desenho;
- IV. Lei nº 14.133, de 1º de Abril de 2021 – Lei de Licitações e Contratos Administrativos;
- V. NR6 – Equipamentos de proteção individual – EPI;
- VI. NR10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade;
- VII. NR 12 – Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos;
- VIII. NR35 – Trabalho em altura;
- IX. Código de posturas/de obras do município no qual a obra será realizada.

2. DEFINIÇÕES

- I. Selo: quadro contendo campos onde são inseridos os principais dados sobre o desenho, como: título, responsável técnico, interessado/demandante, data de emissão, entre outros.
- II. Demandante: secretaria ou órgão estadual responsável por demandar a SOP ou contratar empresa terceirizada para elaboração de projeto.
- III. Interessado: responsável pelo estabelecimento objeto de elaboração de projeto.



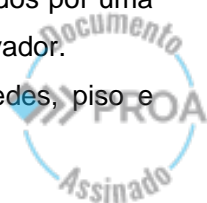


25220000020439



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

- IV. Projeto elaborado por terceiros: projeto elaborado por empresa contratada pelo demandante e submetido para análise da SOP.
- V. Condicionamento de ar: processo que objetiva controlar simultaneamente a temperatura, a umidade, a movimentação, a renovação e a qualidade do ar de um ambiente.
- VI. Central multi-split VRV (vazão de refrigerante variável): sistema no qual as unidades internas (evaporadoras), controladas e operadas de forma independente, tem o fornecimento de fluido refrigerante líquido suprido, em vazão variável, por uma unidade externa central (condensadora).
- VII. Ar insuflado: ar suprido ao espaço ventilado por meios mecânicos, constituído, em qualquer proporção, de ar exterior e ar recirculado.
- VIII. Ar exterior: ar captado na parte externa da edificação.
- IX. Ar de exaustão: ar extraído do recinto por meios mecânicos e rejeitado ao exterior.
- X. Área de cocção: ambiente físico que abriga a totalidade dos equipamentos de cocção.
- XI. Registro corta-fogo: também conhecido como *damper*, é um dispositivo de bloqueio que, em caso de incêndio, impede a propagação de fogo, fumaça e líquidos por meio do duto, durante um tempo determinado.
- XII. Ventilação: processo de insuflação e/ou remoção de ar de um ambiente por meio natural e/ou mecânico.
- XIII. Plataforma de elevação: dispositivo permanentemente instalado para servir níveis fixos de pavimentos, compreendendo uma plataforma guiada cujas dimensões e forma de construção permitem o acesso de passageiro(s) com deficiência, com ou sem cadeira(s) de rodas.
- XIV. Caixa de corrida: espaço protegido no qual a plataforma elevatória, o elevador de uso restrito ou o elevador são instalados.
- XV. Percurso: distância entre os níveis mais altos e mais baixos atendidos por uma plataforma elevatória, por um elevador de uso restrito ou por um elevador.
- XVI. Casa de máquinas: espaço totalmente fechado, com teto, paredes, piso e porta(s) de acesso, no qual os equipamentos são alocados.



CAFF - Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 - 3º andar - Ala Sul
Bairro Centro - Porto Alegre/RS



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

- XVII. Última altura: parte da caixa de corrida entre o pavimento extremo superior servido pelo carro do elevador e o teto da caixa.
- XVIII. Elevador de uso por pessoas com mobilidade reduzida (uso restrito): alternativa ao elevador convencional de passageiros, é utilizado para promover acessibilidade a espaços físicos em percursos maiores que 4 metros, ocupando menor espaço horizontal e vertical, requerendo menor potência e consumindo menos energia elétrica.
- XIX. Estudo Técnico Preliminar (ETP): documento constitutivo da primeira etapa do planejamento de uma contratação, que caracteriza o interesse público envolvido e a sua melhor solução e dá base ao anteprojeto, ao termo de referência ou ao projeto básico a serem elaborados, caso se conclua pela viabilidade da contratação.

3. DIRETRIZES GERAIS

3.0.1. Os projetos devem ser precedidos de um Estudo Técnico Preliminar (ETP), o qual deve ser elaborado em conformidade com a Lei nº 14.133/2021.

3.0.2. A documentação de projeto é composta pelos seguintes elementos técnicos:

3.0.2.1. Relatório de vistoria técnica, identificando e descrevendo condições operacionais e de segurança dos principais elementos das instalações mecânicas (caso existentes), devendo conter registro fotográfico das instalações, em especial, àquelas que não atendam às normas vigentes, contemplando:

3.0.2.1.1. Avaliação das Instalações Mecânicas:

3.0.2.1.1.1. Identificação e descrição das condições operacionais e de segurança dos principais elementos das instalações mecânicas;

3.0.2.1.1.2 Diagnóstico das instalações que não atendam às normas vigentes e recomendações para adequação;

3.0.2.1.1.3. Verificação de compatibilidade das instalações mecânicas com os sistemas projetados;

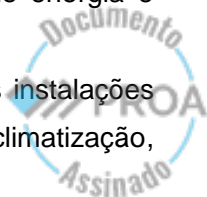
3.0.2.1.2. Avaliação das Instalações Elétricas:





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

- 3.0.2.1.2.1. Verificação da alimentação elétrica dos sistemas mecânicos;
- 3.0.2.1.2.2. Análise de dimensionamento, proteção e redundância elétrica para os equipamentos de climatização;
- 3.0.2.1.2.3. Identificação de eventuais necessidades de reforço ou adequação da infraestrutura elétrica;
- 3.0.2.1.3. Considerações Estruturais:
 - 3.0.2.1.3.1. Avaliação da viabilidade estrutural para instalação de plataformas elevatórias, elevadores de uso restrito ou elevadores;
 - 3.0.2.1.3.2. Análise da necessidade de construção de plataformas técnicas e casas de máquinas;
 - 3.0.2.1.3.3. Recomendações para reforço ou adequação estrutural conforme necessidade;
- 3.0.2.2. Documento de responsabilidade técnica, emitido/registrado junto ao Conselho Regional habilitador, contendo as devidas atividades técnicas e assinaturas do responsável técnico e do demandante. Havendo necessidades de adequações civis e/ou elétricas associadas aos sistemas mecânicos, deve ser apresentado documento de responsabilidade técnica associado às obras civis e/ou elétricas.
- 3.0.2.3. Memorial descritivo, contendo:
 - 3.0.2.3.1. Descrição sumária da obra: nome do interessado, endereço da obra, finalidade do projeto e detalhamento das instalações mecânicas (climatização com renovação de ar, ventilação de cozinha e/ou equipamentos de transporte vertical);
 - 3.0.2.3.2. Descrição de contornos de projeto de climatização e de cargas para elevadores: descrição do planejamento e das condições adotadas para a climatização/ventilação de cozinha e para as cargas dos equipamentos de transporte vertical, incluindo as necessidades de alimentação de energia e cargas dos sistemas;
 - 3.0.2.3.3. Descrição das instalações elétricas: especificação das instalações elétricas necessárias para o funcionamento dos sistemas de climatização,



CAFF - Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 - 3º andar - Ala Sul
Bairro Centro - Porto Alegre/RS



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

ventilação de cozinha e equipamentos de transporte vertical, como painéis, disjuntores e fiações;

3.0.2.3.4. Cálculo de carga térmica/Cálculo de tráfego de elevador/Cálculo de tração/Cálculo de carga do elevador: detalhamento dos cálculos necessários para garantir a eficiência e o dimensionamento correto dos sistemas de climatização/ventilação e equipamentos de transporte vertical, levando em consideração a carga térmica do ambiente e a taxa de renovação de ar (climatização), as vazões de insuflamento e de exaustão (ventilação de cozinha) e o tráfego de pessoas, o cálculo de tração e a carga total suportada (equipamentos de transporte vertical);

3.0.2.3.5. Cálculo de demanda: cálculo de demanda elétrica para sistemas de climatização/ventilação e equipamentos de transporte vertical, considerando a potência necessária para o funcionamento adequado de cada sistema mecânico;

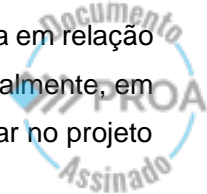
3.0.2.3.6. Dimensionamento de circuitos: dimensionamento dos circuitos elétricos e hidráulicos, considerando os cálculos de climatização, elevadores e circuitos complementares para infraestrutura como ventilação, tubulação hidráulica e outros sistemas complementares;

3.0.2.3.7. Especificação de materiais e equipamentos: especificação detalhada dos materiais e equipamentos necessários para a implementação dos sistemas de climatização, ventilação e equipamentos de transporte vertical, com atenção especial às normas de segurança e à qualidade para as áreas mecânicas e elétricas;

3.0.2.3.8. Identificação e assinatura do responsável técnico (RT): identificação e assinatura do responsável técnico pelas instalações mecânicas (climatização, ventilação de cozinha e equipamentos de transporte vertical).

3.0.2.4. Prancha(s) contendo os seguintes elementos:

3.0.2.4.1. Planta de situação das edificações e do terreno da escola em relação às ruas adjacentes, com indicação de norte geográfico, preferencialmente, em escala 1:1000. Planta obrigatória quando não existir ou não constar no projeto arquitetônico;

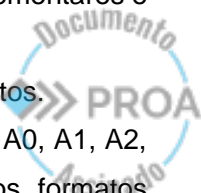


CAFF - Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 - 3º andar - Ala Sul
Bairro Centro - Porto Alegre/RS



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

- 3.0.2.4.1. Planta de localização detalhada dos sistemas de climatização/ventilação e equipamentos de transporte vertical (existente e/ou nova) e do local da obra, em escala preferencial de 1:500 ou 1:1000;
- 3.0.2.4.2. Detalhamento das instalações de equipamentos de transporte vertical e sistemas de climatização/ventilação, incluindo os circuitos elétricos e hidráulicos, em escalas de 1:50, 1:100 ou 1:200;
- 3.0.2.4.3. Cortes e detalhes, em escala adequada, relativos aos sistemas de climatização/ventilação e equipamentos de transporte vertical, com informações técnicas sobre os processos de instalação e de operação;
- 3.0.2.4.4. Diagramas unifilar e multifilar completo(s) (caso necessário): diagramas completos das instalações elétricas e hidráulicas para os sistemas de climatização/ventilação e equipamentos de transporte vertical;
- 3.0.2.4.5. Quadro de cargas detalhado para sistemas de climatização/ventilação e equipamentos de transporte vertical, com potência nominal instalada e demandada, corrente de projeto, seção do condutor, e outros detalhes relacionados ao funcionamento do sistema;
- 3.0.2.4.6. Legenda explicativa com a simbologia dos componentes elétricos e mecânicos utilizados no projeto, especificamente para os sistemas de climatização/ventilação e equipamentos de transporte vertical;
- 3.0.2.4.7. Notas/observações complementares para detalhar os sistemas e esclarecer informações importantes sobre os processos de instalação e manutenção;
- 3.0.2.4.8. Fotos/imagens das instalações de climatização/ventilação e equipamentos de transporte vertical, caso necessário, para elucidar pontos específicos do projeto;
- 3.0.2.4.9. Outros detalhes específicos que o RT julgar necessários, para assegurar a correta execução do projeto, incluindo circuitos complementares e infraestrutura.
- 3.0.2.5. Lista de materiais com descrição e quantitativo de equipamentos.
- 3.0.2.6. As plantas devem ser desenhadas nos formatos de prancha A0, A1, A2, A3 e A4, especificados na NBR 16752:2020, sendo admitidos os formatos





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

estendidos previstos na norma quando essa for a melhor opção para apresentação dos desenhos.

3.0.2.7. Cada prancha deve ser dotada de um selo, elaborado na forma de um quadro subdividido em campos de dados, contendo informações, indicações e identificações relevantes associadas ao desenho.

3.0.2.8. Condições omissas e/ou que apresentem características excepcionais devem ser objeto de análise e deliberação por parte da área de Engenharia Mecânica do DPPE.

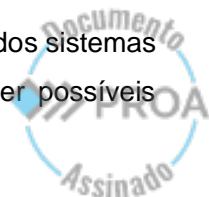
3.0.2.9. Devem ser obrigatoriamente consultadas/atendidas as normas vigentes para as soluções indicadas, no município da edificação, no estado do Rio Grande do Sul e nacionalmente.

3.1. DIRETRIZES DE COMPATIBILIZAÇÃO DA INFRAESTRUTURA:

3.1.1. INFRAESTRUTURA ELÉTRICA:

3.1.1.0. Os parâmetros de energia e alimentação elétrica para implementação dos sistemas mecânicos devem ser considerados desde as fases iniciais do projeto, a fim de garantir a compatibilização com a infraestrutura existente ou permitir expansões futuras, caso necessário. A definição da alimentação (monofásica, bifásica ou trifásica) deve considerar a carga exigida pelos sistemas (climatização, ventilação ou transporte vertical). Adicionalmente, a interconexão com a rede elétrica deve prever proteções contra sobrecarga e picos de tensão, assegurando a operação segura e eficiente dos equipamentos. Por fim, o impacto da demanda adicional sobre a subestação elétrica deve ser analisado detalhadamente, com dimensionamento adequado de disjuntores, transformadores e redundâncias, evitando falhas operacionais e otimizando a eficiência energética do sistema.

3.1.1.1. Fonte de Energia e Alimentação Elétrica: A alimentação elétrica dos sistemas mecânicos deve ser compatível com a infraestrutura existente e prever possíveis ampliações.



CAFF - Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 - 3º andar - Ala Sul
Bairro Centro - Porto Alegre/RS



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

3.1.1.2. Tipo de Energia e Tensão de Fornecimento: a energia utilizada pode ser monofásica (127V/220V), bifásica (220V/380V) ou trifásica (220V/380V/440V), dependendo da potência dos equipamentos.

3.1.1.2.1. A tensão de fornecimento deve estar compatível com a rede elétrica local.

3.1.1.3. Interconexão com a Rede Elétrica: o sistema deve ser conectado à rede de distribuição existente, garantindo segurança e eficiência energética.

3.1.1.3.1. A interconexão deve prever proteção contra sobrecarga e picos de tensão.

3.1.1.4. Carga Exigida da Subestação:

3.1.1.4.1. O projeto elétrico deve indicar a demanda adicional imposta pelo sistema de climatização à subestação existente.

3.1.1.4.2. Caso necessário, dimensionar disjuntores e transformadores adequados para suportar a nova carga.

3.1.1.5. As instalações elétricas devem atender à ABNT NBR 5410.

3.1.1.5.1. Os motores dos ventiladores devem possuir, no mínimo, Grau de proteção IP54 e Classe de isolamento elétrico B ou F, devendo ser adequadas configurações superiores para casos específicos.

3.1.2. LOCALIZAÇÃO DE IMPLEMENTAÇÃO DO PROJETO:

3.1.2.1. Instalação dos Equipamentos e Proteção: os equipamentos devem ser instalados em locais estratégicos, garantindo eficiência e segurança:

3.1.2.2. Proteção e Isolamento: o acesso aos equipamentos deve ser restrito ao pessoal autorizado, com barreiras de proteção e sinalização adequada.

3.1.2.3. Alterações Arquitetônicas Necessárias: para implementação do sistema, podem ser necessárias adaptações na edificação, incluindo:

3.1.2.3.1. Abertura de *shaft* técnico para passagem de dutos, cabeamento e/ou tubulações, bem como instalação de estruturas metálicas.

3.1.2.4. Isolamento acústico em ambientes sensíveis ao ruído.





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

3.1.2.5. Os projetos devem considerar o impacto de intempéries, bem como a produção de condensado dos sistemas (equipamentos de climatização e de ventilação). Para tanto, deve ser verificada a necessidade de impermeabilização e as possíveis soluções, conforme ABNT NBR 9575.

3.1.3. COMPATIBILIZAÇÃO COM A ROTINA ESCOLAR:

3.1.3.1. O nível de ruído dos equipamentos deve ser compatível com o ambiente escolar, especialmente em salas de aula e bibliotecas.

3.1.3.2. O cronograma de implementação deve ser planejado para evitar interferências com as atividades escolares.

4. DIRETRIZES ESPECÍFICAS PARA SISTEMAS DE CLIMATIZAÇÃO

4.0.1. Podem ser aplicadas diferentes soluções para o sistema de climatização, conforme o porte da edificação, demanda de ocupação e requisitos normativos. Os critérios técnicos para a adoção de sistemas de climatização, incluindo climatizadores individuais (*splits*), sistemas centrais, renovação de ar integrada e sistemas de exaustão, devem assegurar eficiência energética, conforto térmico e qualidade do ar nos ambientes. Estas diretrizes aplicam-se a todos os ambientes sob responsabilidade da instituição, abrangendo edificações existentes e novos projetos.

4.0.2. Para obras de reforma de sistemas de climatização existentes, pode-se considerar o aproveitamento dos equipamentos já instalados, desde que sejam atendidas as normativas pertinentes.

4.0.3. A documentação técnica apresentada deve ser baseada nas legislações vigentes, visando a garantindo a qualidade do ar e a eficiência na climatização.

4.1. PREMISSAS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DOS SISTEMAS DE CLIMATIZAÇÃO



CAFF - Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 - 3º andar - Ala Sul
Bairro Centro - Porto Alegre/RS



25220000020439



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

4.1.1. Manutenção Programada: deve-se seguir as diretrizes da ABNT NBR 13971:2014 e da Lei Federal nº 13.589/2018, garantindo cronogramas regulares de inspeção e manutenção preventiva dos sistemas de refrigeração, condicionamento de ar, ventilação e aquecimento.

4.1.2. Higienização dos Sistemas: conforme a ABNT NBR 14679:2012 e a ABNT NBR 17037:2023, deve-se estabelecer procedimentos rigorosos para a limpeza e desinfecção de dutos e equipamentos, garantindo a qualidade do ar interior.

4.1.3. Qualidade do Ar Interior (QAI): a execução e a manutenção dos sistemas de ar-condicionado e ventilação devem seguir os requisitos da ABNT NBR 15848:2024, assegurando que a qualidade do ar atenda aos padrões recomendados para ambientes escolares e os procedimentos estabelecidos pela ASHRAE Standard 55 e ABNT NBR 17037:2023.

4.1.4. Uso de Materiais Adequados: para a instalação de tubulação, devem ser utilizados tubos de cobre sem costura, conforme os requisitos especificados na ABNT NBR 7541:2004 e nos padrões EN 13180.

4.1.5. Sustentabilidade e Eficiência Energética: a seleção de fluidos refrigerantes e o processo de recolhimento, reciclagem e regeneração devem seguir os procedimentos descritos na ABNT NBR 15690:2021 e a ABNT NBR 16655, promovendo a sustentabilidade e redução de impacto ambiental.

4.1.6. Dutos de Ventilação: para sistemas de distribuição de ar, deve-se priorizar a utilização de dutos fabricados em painéis pré-isolados, conforme as diretrizes da ABNT NBR 16235:2013 e SMACNA – HVAC systems.

4.2. QUALIDADE DO AR E CONFORTO TÉRMICO:

4.2.1. Os projetos de ambientes escolares devem atender às normativas vigentes, ABNT NBR 16401-3:2024 e ABNT NBR 17037:2023, garantindo condições adequadas de conforto térmico, qualidade do ar interior, eficiência energética e manutenção preventiva dos sistemas de climatização e ventilação. Estas normativas aplicam-se tanto a sistemas novos e quanto a instalações existentes objetos de reformas (total ou parcial), devendo se considerar as seguintes premissas:

CAFF - Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 - 3º andar - Ala Sul
Bairro Centro - Porto Alegre/RS



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

4.2.1.1. Deve-se priorizar soluções que assegurem a salubridade do ambiente, prevenindo a propagação de agentes contaminantes.

4.2.1.2. O dimensionamento dos sistemas de climatização e de ventilação deve considerar a ocupação máxima prevista nos espaços escolares e atender aos critérios de renovação de ar especificados nas normas técnicas.

Tabela 1 – Parâmetros para Renovação do Ar (Vazão Eficaz)

| Local e Atividade | Vazão por Área Útil Ocupada (Fa) [L/(s.m²)] | Atividade Física (Met) | Vazão de CO ₂ (Qc²) [L/(s.pessoa)] | Densidade Ocupacional (m²/pessoa) | Vazão de Ar Externo Diferencial 700ppm (Fp) [L/(s.pessoa)] |
|---|---|------------------------|---|-----------------------------------|--|
| Biblioteca | 0,8 | 1,7 | 0,007313 | 10 | 10,4 |
| Sala de Reunião/loais administrativos | 0,4 | 1,0 | 0,004302 | 2,0 | 6,1 |
| Ginásio Coberto (Área de Jogo) | 0,4 | 5,0 | 0,0021508 | 14,0 | 30,7 |
| Sala de Aula | 0,8 | 1,2 | 0,005162 | 3,0 | 7,4 |
| Laboratório de Informática | 0,8 | 1,4 | 0,006022 | 4,0 | 8,6 |
| Laboratório de Ciências | 1,1 | 1,7 | 0,007313 | 4,0 | 10,4 |
| Atividades Artísticas (Música, Teatro, Dança) | 0,8 | 2,4 | 0,0010324 | 3,0 | 14,7 |

Tabela 2 – Taxa de Exaustão Mínima

| Ambiente Específico | Taxa de Exaustão Mínima [L/(s.m²)] |
|------------------------------------|------------------------------------|
| Sala de Aula de Arte | 3,5 |
| Laboratório de Ciência Educacional | 5,0 |
| Cozinhas Comerciais | 3,5 |
| Sala de Armazenamento de Químicos | 7,5 |

4.2.1.3. Integração da renovação de ar/insuflamento de ar para o sistema de climatização: todo sistema de climatização deverá prever mecanismos para renovação de ar, seja por insuflamento de ar externo tratado ou por exaustão mecânica. O projeto deve atender às normativas vigentes, garantindo a qualidade do ar interior e níveis adequados de CO₂ no ambiente.

CAFF - Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 - 3º andar - Ala Sul
Bairro Centro - Porto Alegre/RS



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

4.2.1.3.1. O ar frio deve estar ao menos 2°C inferior à temperatura média do ar ambiente para garantir conforto térmico.

4.2.1.3.2. Ponto de Captação de Ar: a captação de ar externo deve ser projetada de forma a minimizar a entrada de contaminantes e garantir qualidade do ar interior. O ponto de captação deve:

4.2.1.3.2.1. Estar localizado a uma altura mínima de 2,5 metros acima do solo, evitando a captação de ar contaminado por veículos e atividades próximas.

4.2.1.3.2.2. Manter um afastamento mínimo de 10 metros de fontes de emissão de poluentes, como descargas de veículos e exaustores industriais.

4.2.1.3.2.3. Ser protegido contra entrada de água de chuva e insetos, utilizando grelhas com filtros de partículas.

4.2.1.3.2.4. A taxa de renovação do ar deve ser determinada com base na ocupação e uso do ambiente, conforme normativas técnicas aplicáveis.

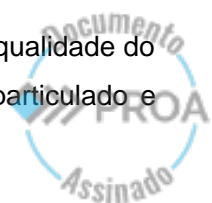
4.2.1.3.2.5. A renovação de ar deve ser projetada para minimizar perdas energéticas.

4.2.1.3.3. Retorno de Ar: as aberturas de retorno ou vias de retorno de ar devem estar localizadas a mais de 2,8 m acima do piso, evitando recirculação de contaminantes na zona ocupada.

4.2.1.3.4. Sistemas de ar-condicionado central devem, preferencialmente, utilizar recuperadores de calor (ERV/HRV), a fim de minimizar perdas energéticas na troca de ar.

4.2.1.3.5. Distribuição do Ar na Zona de Respiração: a velocidade de distribuição do ar na zona de respiração projetada deve ser igual ou inferior a 0,20 m/s, evitando correntes de ar desconfortáveis.

4.2.1.4. Sistema de Tratamento do Ar: O sistema deve garantir a qualidade do ar interior, conforme ABNT NBR 16401-3:2024, com filtros de particulado e carvão ativado para remoção de impurezas e odores.



CAFF - Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 - 3º andar - Ala Sul
Bairro Centro - Porto Alegre/RS



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

4.2.1.5. Filtragem e Depuração do Ar: o sistema deve garantir controle de poluentes por meio de tratamento do ar, utilizando filtros compatíveis com a ocupação do ambiente e assegurando que:

4.2.1.5.1. A poluição biológica seja ≤ 750 UFC/m³.

4.2.1.5.2. MERV 8 ou superior para filtragem de partículas maiores e filtro HEPA (quando necessário) para ambientes que exigem maior controle biológico.

4.2.1.5.3. Caso necessário, incorporar lâmpadas UV-C para redução de microrganismos em dutos e serpentinas.

4.2.1.5.4. Em ambientes sensíveis, como laboratórios com químicos e biológicos, devem utilizar filtros HEPA e sistemas de descontaminação UV-C.

4.2.1.6. Deve ser assegurada a relação entre longitudinalidade e exaustão (L/E) $\leq 1,5$, a fim de promover equilíbrio na ventilação.

4.2.1.7. Controle de Umidade: manutenção da umidade relativa entre 35% e 65%, para evitar o crescimento microbiológico.

4.2.1.8. Condições de Conforto Térmico: temperatura de Bulbo Seco do Ar entre 21°C e 26°C.

4.2.1.9. Sistema de Exaustão: ambientes com geração de calor excessivo, vapores ou odores deverão contar com sistemas de exaustão mecânica. O projeto de exaustão deve atender aos seguintes critérios:

4.2.1.9.1. A exaustão deve ser projetada para evitar recirculação do ar contaminado, evitando, dessa forma, interferências com o funcionamento do sistema de climatização.

4.2.1.9.2. Devem ser instalados em locais estratégicos, para garantir remoção eficiente de poluentes e calor.

4.2.1.9.3. Deve garantir a remoção de odores e contaminantes, conforme a vazão mínima estabelecida na Tabela 2 – Taxa de Exaustão Mínima.

4.2.1.9.4. Ambientes específicos, como cozinhas e laboratórios, devem contar com exaustão dedicada para remoção de gases e partículas.

CAFF - Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 - 3º andar - Ala Sul
Bairro Centro - Porto Alegre/RS



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

4.2.1.9.5. A remoção de ar viciado deve ser feita de forma controlada, garantindo pressões diferenciais adequadas para evitar contaminação cruzada entre ambientes

4.3. INSTALAÇÃO E INFRAESTRUTURA:

4.3.1. Drenagem do Condensado: é necessária a interligação da rede de drenagem de ar-condicionado com a rede pluvial, uma vez que o sistema de climatização gera condensado proveniente das unidades evaporadoras.

4.3.1.1. As bandejas de condensação dos equipamentos devem possuir tubulação específica para escoamento, evitando acúmulo de água e proliferação de microrganismos.

4.3.1.2. A tubulação de drenagem deve possuir declividade mínima de 1% para garantir o escoamento contínuo.

4.3.1.3. Utilizar sifões em pontos estratégicos para evitar o retorno de odores provenientes da rede pluvial.

4.3.1.4 Interligação com a Rede Pluvial: a drenagem dos equipamentos será conectada à rede pluvial do edifício, respeitando normas de saneamento para evitar sobrecarga da infraestrutura.

4.3.1.4.1. Caso necessário, deve-se prever caixa de inspeção para manutenção e desobstrução da tubulação.

4.3.1.4.2. Evitar conexão direta com a rede de esgoto para evitar riscos sanitários.

4.3.2. Localização dos Equipamentos: os condicionadores de ar e exaustores devem ser posicionados para otimizar a distribuição do ar.

4.3.2.1. As unidades externas devem ser instaladas em locais de fácil acesso para manutenção e protegidas de intempéries.

4.3.3. Isolamento térmico: as tubulações e os dutos devem ser isolados termicamente, para evitar perdas de eficiência.





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
 DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

4.4. CRITÉRIOS GERAIS PARA DIMENSIONAMENTO:

4.4.1. Condições de Contorno Utilizadas como Parâmetros: o dimensionamento do sistema deve levar em conta os seguintes fatores:

4.4.1.1. Número de Pessoas e Fontes de Calor:

4.4.1.1.1. A carga térmica será calculada considerando a densidade ocupacional de cada ambiente, conforme Tabela 1 – Parâmetros para Renovação do Ar.

4.4.1.1.2. Fontes adicionais de calor, como equipamentos eletrônicos e iluminação, devem ser incluídas no cálculo.

4.4.1.2. Localização Geométrica e Condições Climáticas: deve-se considerar a orientação solar do edifício, especialmente para ambientes com grande incidência de calor por radiação.

4.4.1.3. As temperaturas de referência (Temperatura de bulbo seco e Temperatura de bulbo úmido), para o inverno e verão, para dimensionamento do sistema.

4.4.1.4. Troca de Calor da Envoltória: o tipo de alvenaria e de cobertura influencia a carga térmica.

4.4.1.4.1. Tipos de paredes com isolamento, nível/fator de isolamento térmico;

4.4.1.4.2. Tipo de cobertura com proteção contra incidência solar, como telhas térmicas ou aplicação de mantas refletivas, indicando nível/fator de isolamento térmico;

Tabela 3- Associando Parâmetros Técnicos à Aplicação Específica nos Projetos

| Parâmetro Técnico | Norma Aplicável | Aplicação Prática | Exemplos de Uso |
|----------------------------------|-----------------|---|--|
| Dutos de ventilação pré-isolados | ABNT NBR 16235 | Aplicar em sistemas de climatização para escolas e edifícios administrativos com alta demanda de controle térmico | Ambientes com grandes percursos de dutos, onde a eficiência térmica e a acústica são fundamentais. |
| Vazão mínima de exaustão | ABNT NBR 14518 | Deve ser considerada para cozinhas industriais, laboratórios e | Cozinhas profissionais e laboratórios químicos. |



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

| Parâmetro Técnico | Norma Aplicável | Aplicação Prática | Exemplos de Uso |
|--|----------------------|---|---|
| | | ambientes com emissões de gases ou partículas. | |
| Carga térmica ambiente | ABNT NBR 16401 | Utilizada para dimensionamento de sistemas de climatização em edificações novas ou reformas. | Escolas e Ambientes administrativos |
| Índice de qualidade do ar interior (QAI) | ABNT NBR 17037 | Parâmetro fundamental para ambientes climatizados artificialmente, garantindo conformidade com padrões de saúde e conforto. | Ambientes de trabalho e escolas. |
| Isolamento térmico em dutos | EN 13180 | Essencial para instalações onde há grande variação de temperatura entre o ambiente interno e externo. | Laboratórios. |
| Taxa de renovação do ar | ASHRAE Standard 62.1 | Definição da renovação do ar em função da ocupação do ambiente e do nível de poluentes gerados. | Salas de aula, auditórios e salas de conferência. |

4.5. CRITÉRIOS GERAIS PARA ESCOLHA DE SISTEMA:

4.5.0.1. A escolha do sistema de climatização deve ser feita considerando a tipologia da edificação e o uso dos espaços internos. Para ambientes de pequeno porte e uso intermitente, como salas administrativas, o uso de climatizadores individuais (splits) pode ser mais adequado devido à sua flexibilidade e custo reduzido. Já para grandes edificações e ambientes com alta ocupação, como auditórios e salas de aula, sistemas centrais são preferíveis devido à maior eficiência na distribuição do ar e controle térmico uniforme.

4.5.0.2. A seleção do sistema deve priorizar equipamentos com certificação de eficiência energética, uso de fluidos refrigerantes ecológicos e sistemas de recuperação de calor (ERV/HRV), que reduzem perdas térmicas.

4.5.0.3. O Projetista, no momento da seleção, deve considerar os custos iniciais de aquisição, bem como projeto deve considerar os custos de manutenção e operação, apresentando estimativas destes para soluções apontadas no Estudo Técnico Preliminar. Sistemas centrais demandam maior investimento inicial, mas possuem menor custo operacional quando dimensionados corretamente. Sistemas individuais (splits) podem ser mais baratos na aquisição, mas possuem manutenção descentralizada e menor durabilidade em ambientes de uso contínuo.

CAFF - Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 - 3º andar - Ala Sul
Bairro Centro - Porto Alegre/RS



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

4.5.0.4. Os dutos de ventilação fabricados em painéis pré-isolados, conforme a ABNT NBR 16235, devem ser adotados em projetos onde há necessidade de controle térmico eficiente e redução de perdas energéticas na distribuição do ar. Esse tipo de duto é recomendado para sistemas de climatização de longa extensão, como aqueles utilizados em escolas e prédios administrativos, onde a eficiência térmica e a qualidade do ar interior são fatores críticos. Além disso, sua aplicação é indicada para ambientes onde o conforto acústico é um critério relevante, pois reduzem ruídos associados à movimentação do ar.

4.6.1. Critérios para Uso de Climatizadores Individuais (Splits): os climatizadores individuais (splits) deverão ser utilizados nos seguintes casos:

4.6.1.1. Ambientes de pequena a média capacidade, sem necessidade de climatização integrada.

4.6.1.2. Locais onde não haja viabilidade técnica para a instalação de um sistema centralizado.

4.6.1.3. Áreas onde seja necessário controle individualizado de temperatura.

4.6.1.4. Regiões de ocupação intermitente, permitindo redução de consumo energético quando o ambiente não estiver em uso.

4.6.2. Especificações técnicas mínimas para os equipamentos - climatizadores individuais (splits):

4.6.2.1. Devem possuir tecnologia para maior eficiência energética.

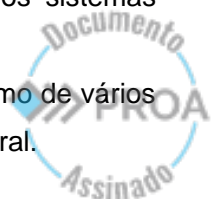
4.6.2.2. A capacidade de refrigeração deve ser compatível com a carga térmica do ambiente.

4.6.2.3. Devem possuir filtros de ar removíveis e laváveis, garantindo qualidade do ar.

4.6.2.4. O fluido refrigerante deve ser ecologicamente correto e atender às normativas ambientais vigentes.

4.6.3. Critérios para Adoção de Sistemas Centrais de Climatização: os sistemas centrais deverão ser utilizados nos seguintes casos:

4.6.3.1. Edificações de grande porte, nas quais a soma do consumo de vários aparelhos individuais resulta em custo superior a um sistema central.





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

4.6.3.2. Ambientes que demandem controle de umidade e renovação do ar, como auditórios e laboratórios.

4.6.3.3. Edificações com infraestrutura elétrica dimensionada para suportar a carga de um sistema central.

4.6.3.4. Ambientes que exijam distribuição uniforme de temperatura e controle contínuo da climatização

4.6.4. Especificações técnicas mínimas para os equipamentos - sistemas centrais de climatização:

4.6.4.1. Devem possuir controle automatizado de temperatura e umidade.

4.6.4.2. O projeto deve prever um sistema de distribuição de ar eficiente, evitando zonas de baixa circulação.

4.6.4.3. Devem ser dimensionados para operar em faixa de eficiência energética ideal, conforme normas de eficiência vigentes.

4.6.4.4. A infraestrutura de dutos deve ser compatível com a demanda do ambiente e incluir isolamentos térmicos adequados.

5. DIRETRIZES PARA PROJETOS DE CLIMATIZAÇÃO/ VENTILAÇÃO DE COZINHA:

5.1. Os projetos de cozinhas industriais devem considerar as condições de instalação e de manutenção de sistemas de ventilação e exaustão, conforme a ABNT NBR 14518:2020, garantindo a segurança, eficiência e qualidade do ar nos ambientes de cocção.

5.2. Os sistemas para atendimento de cozinhas industriais são compostos pelos seguintes elementos:

5.2.1. Coifas para captação de vapores, gordura e odores;

5.2.1.1. As coifas devem ser certificadas em ensaios laboratoriais, conforme previsto na norma.

5.1.1.2. Em sistemas com múltiplos equipamentos (coifas), devem ser adotadas medidas para garantir o balanceamento da exaustão.

5.2.2. Redes de dutos e acessórios, para condução do ar exaurido;

CAFF - Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 - 3º andar - Ala Sul
Bairro Centro - Porto Alegre/RS





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

- 5.2.3. Ventiladores dimensionados para garantir a eficiência da exaustão;
- 5.2.4. Dispositivos e equipamentos para tratamento do ar exaurido, assegurando a remoção de poluentes residuais;
- 5.2.5. Elementos de prevenção e proteção contra incêndio, incluindo registro corta-fogo e sistemas de segurança;
- 5.2.6. Sistema de compensação de ar exaurido, garantindo a reposição de ar para equilíbrio da pressão interna do ambiente
- 5.3. Exaustão e Tratamento do Ar: deve ser previsto um sistema exclusivo para a exaustão e o tratamento do ar das cozinhas industriais.
 - 5.3.1. Todos os materiais em contato com o fluxo de ar devem ser metálicos, de alvenaria, concreto ou fibrocimento, com Tempo Requerido de Resistência ao Fogo (TRRF) mínimo de 1h.
 - 5.3.2. O sistema de exaustão deve ser classificado como não combustível.
- 5.4. Sistema de recirculação de ar de cocção: consiste em equipamentos de cozinha com coifa acoplada, projetados para remover gordura, fumaça e odores, retornando o ar captado e tratado diretamente para o ambiente.
 - 5.4.1. O sistema de recirculação deve ser corretamente dimensionado, garantindo que a filtragem de partículas atenda à ABNT NBR ISO 29463-1.
- 5.5. Cálculo da vazão de exaustão nas coifas:
 - 5.5.1. Métodos de Cálculo: o projeto deve especificar qual o método adotado para cálculo da vazão de exaustão das coifas, sendo:
 - 5.5.1.1. Método 1: Baseado na velocidade de captura na área da face ou perímetro da coifa.
 - 5.5.1.2. Método 2: Baseado no calor gerado pelo equipamento de cocção e no comprimento linear da coifa.
 - 5.5.2. Vazão de Exaustão Mínima: quando não se conhecer a operação futura do local, deve-se prever no mínimo 60 renovações por hora do volume da área de cocção da cozinha.
 - 5.5.3. Critérios para dimensionamento dos dutos de exaustão:
 - 5.5.3.1. A velocidade mínima nos dutos de exaustão deve ser $\geq 2,54$ m/s.





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

- 5.5.3.2. A velocidade máxima nos dutos de exaustão não pode exceder 12,5 m/s.
- 5.5.3.3. Os dutos devem atender aos parâmetros de níveis de ruído, vibração, perda de carga e conservação de energia.
- 5.5.3.4. Os dutos devem ser fabricados com chapas de aço.
- 5.5.3.5. A descarga deve possuir fluxo vertical e operar com temperatura inferior a 80°C.
- 5.5.4. Segurança contra incêndios: o sistema deve possuir registro corta-fogo e corta-fumaça, operando em alta temperatura de 400°C por 1h, para extração de fogo e fumaça interna à tubulação de exaustão.
- 5.5.4.1. Devem ser adotadas medidas de proteção ativa e passiva contra incêndios.
- 5.5.5. Para sua correta operação, as coifas devem passar por inspeção e manutenção periódicas, considerando-se as condições e os elementos na fase de projeto.

6. DIRETRIZES ESPECÍFICAS PARA EQUIPAMENTOS DE TRANSPORTE VERTICAL

- 6.0.1. Os projetos de transporte vertical devem ser norteados considerando-se as normativas e as legislações vigentes, buscando garantir condições adequadas de segurança, sustentabilidade, acessibilidade e manutenção eficiente dos sistemas instalados.
- 6.0.2. Os sistemas de acionamento e de controle dos equipamentos de transporte vertical devem atender aos padrões de segurança exigidos nas normativas específicas.
- 6.0.3. Nos projetos de equipamentos de transporte vertical, deve-se considerar a necessidade de serviços de manutenção (Preventiva e Corretiva), abrangendo:
- 6.0.3.1. Revisão periódica de componentes mecânicos e elétricos.
- 6.0.3.2. Inspeção e calibração de dispositivos de segurança.
- 6.0.3.3. Registros detalhados das intervenções realizadas.





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

6.0.4. Os equipamentos de transporte vertical devem proporcionar segurança aos passageiros/usuários, dispondo de:

- 6.0.4.1. Dispositivos de segurança obrigatórios para prevenção de acidentes.
- 6.0.4.2. Sistemas de travamento e frenagem automática.
- 6.0.4.3. Alarmes de emergência e comunicação bidirecional para usuários.

6.1. PREMISSAS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE TRANSPORTE VERTICAL

6.1.1. Dimensionamento da Estrutura: Os projetos de transporte devem atender aos seguintes requisitos:

- 6.1.1.1. Percurso: definição conforme a altura do edifício e a necessidade de deslocamento entre pavimentos.
- 6.1.1.2. Velocidade Nominal: dimensionamento adequado à quantidade de usuários e ao fluxo de deslocamento.
- 6.1.1.3. Carga Nominal: definição conforme a capacidade de transporte necessária para o público-alvo.
- 6.1.1.4. Linha de Deslocamento: planejamento da trajetória dos elevadores para otimização do tempo de espera e eficiência operacional.
- 6.1.1.5. Dimensões da Cabine e Portas: atender à NBR 9050, garantindo acessibilidade para cadeirantes e demais pessoas com mobilidade reduzida.
- 6.1.1.6. Sistema de Comandos: prever botoeiras em altura acessível, sinalização sonora e tátil, conforme exigências de acessibilidade.
- 6.1.1.7. Os equipamentos de transporte vertical devem contemplar dispositivos de segurança, incluindo sensores de obstáculos, freios de emergência e comunicação bidirecional para situações de pane.

6.2. ACESSIBILIDADE E INCLUSÃO

6.2.1. Prioridade de Atendimento: conforme as Leis Federais nº 10.048/2000 e nº 13.146/2015, os elevadores devem garantir a acessibilidade plena, especialmente





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

para pessoas com mobilidade reduzida e deficiência. A instalação de equipamentos de transporte vertical deve permitir o uso seguro e confortável por essas pessoas, atendendo aos critérios da ABNT NBR 12892:2022 e ABNT NBR 16858-3:2022.

6.2.2. Os equipamentos de transporte vertical devem atender aos requisitos de acessibilidade e de inclusão, conforme a ABNT NBR 9050 e ABNT NBR 16858 / ABNT NBR ISO 9386-1/ABNT NBR 12892, prevendo:

6.2.2.1. Dimensões mínimas de cabinas e de portas, garantindo a área de manobra para cadeirante na parte interna do equipamento ou em ponto externo da circulação.

6.2.2.1.1. As cabinas de elevadores devem ser projetadas considerando a acessibilidade plena para pessoas com deficiência, incluindo as dimensões das cadeiras de rodas, bem como espaços internos suficientes para manobra (caso não exista área adequada externamente). O módulo de referência para o piso deve ter projeção mínima de 800 mm x 1200 mm.

6.2.2.1.1.1. Manobra Rotação de 90º: 1200 mm x 1200 mm.

6.2.2.1.1.2. Manobra Rotação de 180º: 1500 mm x 1200 mm.

6.2.2.1.1.3. Manobra Rotação de 360º: Círculo de diâmetro 1500 mm.

6.2.2.2. Painéis de controle em altura acessível.

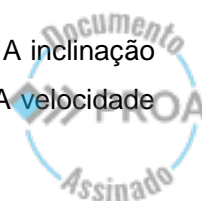
6.2.2.3. Sinalização tátil e sonora para pessoas com deficiência visual e auditiva.

6.3. DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE PLATAFORMAS ELEVATÓRIAS MOTORIZADAS PARA PESSOAS COM MOBILIDADE REDUZIDA

6.3.1. Devem ser consideradas as premissas da ABNT NBR ISO 9386-1 e os requisitos de acessibilidade da ABNT NBR 9050.

6.3.2. Deve-se instalar as plataformas elevatórias em caixas enclausuradas, a fim de garantir a segurança dos usuários.

6.3.3. Essa solução é limitada a deslocamentos verticais de até 4,00 m. A inclinação da linha de deslocamento não deve exceder 15º em relação à vertical. A velocidade



CAFF - Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 - 3º andar - Ala Sul
Bairro Centro - Porto Alegre/RS



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

nominal máxima prevista é de 0,15 m/s. Segundo as normas de segurança, a carga mínima deve ser de 210 kg/m².

6.3.4. Como solução prioritária, deve-se prever que a plataforma elevatória comporte um cadeirante e um acompanhante. Neste sentido, a ABNT NBR ISO 9386-1 estabelece como dimensões mínimas, considerando prédios públicos, 900 mm x 1600 mm (largura x profundidade). Nesta concepção, a carga nominal mínima que a plataforma deve suportar é de 302,40 kg. Caso não seja possível implementar essa solução, pode-se prever uma ocupação somente para a pessoa cadeirante, com carga nominal mínima de 264,6 kg.

6.3.5. Quando for adotada a configuração de plataformas com portas adjacentes (90° entre si), a norma ABNT NBR ISO 9386-1 estabelece como as dimensões mínimas de cabina 1100 mm x 1400 mm (largura x profundidade), considerando-se edificações públicas e o atendimento de uma pessoa cadeirante e um acompanhante. Neste sentido, a carga nominal mínima que plataforma elevatória deve suportar é de 323,40 kg.

6.4. DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS ELEVADORES

6.4.1. Devem ser consideradas as premissas da ABNT NBR ISO 16858 e os requisitos de acessibilidade da ABNT NBR 9050.

6.4.2. Cálculo de Tráfego: de acordo com a ABNT NBR 5565:1983, deve-se garantir a capacidade de tráfego do elevador, atendendo à demanda do edifício.

6.4.3. De acordo com a ABNT NBR 16858, deve-se considerar como abertura livre da porta:

6.4.3.1. Pelo menos 800mm, para cabines tipo 1 e tipo 2.

6.4.3.2. Pelo menos 900mm, para cabines tipo 4.

6.4.3.3. Pelo menos 1100mm, para cabines tipo 3 e tipo 5.



CAFF - Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 - 3º andar - Ala Sul
Bairro Centro - Porto Alegre/RS



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

Tabela 4 - Dimensões Mínimas das Cabines

| Tipo de Cabine | Dimensões Mínimas da Cabine | Nível de Acessibilidade | Tipos de Edifício e Uso | Carga Nominal | Área Útil |
|----------------|---|--|--|---------------|-----------|
| 1 | Largura: 900mm, Profundidade: 1300mm | Acomoda um usuário com cadeira de rodas sem acompanhante | Utilizado somente em edifícios existentes onde restrições de construção não permitam a instalação da cabina tipo 2 | 375 kg | 1,10 m² |
| 2 | Largura: 1100mm, Profundidade: 1400mm | Acomoda um usuário com cadeira de rodas e um único acompanhante | Mínimo requerido para edifícios novos | 600 kg | 1,60 m² |
| 4 | Largura: 1600mm, Profundidade: 1400mm ou Largura: 1400mm, Profundidade: 1600mm | Acomoda um usuário com cadeira de rodas e alguns passageiros, permitindo giro dentro da cabine | Mínimo exigido quando houver portas adjacentes | 975 kg | 2,35 m² |

6.4.4. Os elevadores podem ter acionamento por tração ou hidráulico, com suspensão por cabos ou pistões, movimentando-se entre guias inclinadas de no máximo 15°.

6.4.5. Para poços com profundidade $\leq 1,60\text{m}$:

6.4.5.1. O dispositivo de parada deve situar-se a uma distância vertical mínima de 0,40m acima do piso do pavimento mais baixo e máxima de 2,00m do piso do poço.

6.4.5.2. O dispositivo de parada deve situar-se dentro de uma distância horizontal máxima de 0,75m da borda interna do batente da porta.

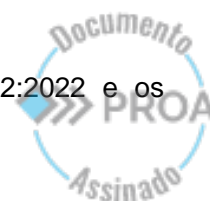
6.4.6. Para poços com profundidade $> 1,60\text{m}$, dois dispositivos de parada devem ser providos:

6.4.6.1. O dispositivo de parada superior deve situar-se a uma distância vertical mínima de 1,00m acima do piso do pavimento mais baixo e dentro de uma distância horizontal máxima de 0,75m da borda interna do batente da porta.

6.4.6.2. O dispositivo de parada inferior deve situar-se a uma distância vertical máxima de 1,20m acima do piso do poço, operável a partir do espaço de refúgio.

6.5. DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE ELEVADORES DE USO RESTRITO

6.5.1. Devem ser consideradas as premissas da ABNT NBR 12892:2022 e os requisitos de acessibilidade da ABNT NBR 9050.





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

6.5.2. Requisitos para as Paredes da Caixa do Elevador: abaixo de cada soleira de porta de pavimento, as paredes da caixa do elevador devem atender aos seguintes requisitos:

6.5.2.1. Deve formar uma superfície vertical diretamente ligada à soleira da porta de pavimento, com altura mínima igual à metade da zona de destravamento mais 50 mm, e largura pelo menos igual à abertura livre de acesso à cabina mais 25 mm;

6.5.2.2. A superfície deve ser contínua, composta por elementos lisos e rígidos, como folha metálica, e capaz de resistir a uma força de 300 N aplicada perpendicularmente à parede e distribuída uniformemente em uma área circular ou quadrada de 5 cm², sem:

6.5.2.2.1. Deformação permanente;

6.5.2.2.2. Deformação elástica superior a 15 mm;

6.5.2.3. Os acabamentos não podem ser em gesso;

6.5.2.4. Se for utilizado vidro na zona de destravamento, este deve ser laminado;

6.5.2.5. Quaisquer projeções não podem exceder 5 mm. Projeções superiores a 2 mm devem ser chanfradas com pelo menos 75° em relação à horizontal;

6.5.2.6. As paredes da caixa nesta região devem:

6.5.2.6.1. Ser conectadas ao dintel da próxima porta; ou

6.5.2.6.2. Prolongar-se para baixo por meio de um chanfro rígido e liso cujo ângulo com o plano horizontal seja de no mínimo 60°, com projeção horizontal não inferior a 20 mm.

6.5.3. Dimensões Mínimas da Cabine e Carga: as dimensões mínimas para atender a uma pessoa cadeirante são 900mm x 1200mm (largura x profundidade). Assim, para garantir acessibilidade adequada, a cabine do elevador de uso restrito deve suportar uma carga nominal mínima de 400 kg, conforme previsto na norma ABNT 12892;



CAFF - Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 - 3º andar - Ala Sul
Bairro Centro - Porto Alegre/RS



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

7. MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

7.1. A lista de materiais e equipamentos previstos no projeto deve estar em conformidade com a legislação vigente, especialmente a Lei nº14.133/2021. A estruturação dessa lista deve considerar:

7.1.1. A formação de preços para projetos mecânicos deve seguir um conjunto de diretrizes técnicas e administrativas que garantam a transparência, previsibilidade e conformidade com as normativas vigentes, incluindo a Lei nº 14.133/2021. O critério de precificação deve considerar os seguintes aspectos:

7.1.1.1. Utilização de Tabelas Referenciais Oficiais:

7.1.1.1.1. Sempre que possível, utilizar bases de dados oficiais como SINAPI (Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil) para insumos e serviços.

7.1.1.1.2. Para itens que não possuam preços tabelados, justificar a metodologia de precificação adotada.

7.1.1.2. Aplicação de Benefícios e Despesas Indiretas (BDI):

7.1.1.2.1. Definir um BDI diferenciado para materiais e serviços, levando em consideração a complexidade da instalação e os custos administrativos envolvidos, tais como Materiais e Insumos, Equipamentos e Serviços Especializados.

7.1.1.3. Orçamentos Baseados em Três Cotações:

7.1.1.3.1. Quando não houver referência de preço oficial, devem ser apresentadas pelo menos três cotações de fornecedores distintos para insumos e equipamentos.

7.1.1.3.1.1. Caso o item a ser adquirido possua fornecedor exclusivo, o projetista deve apresentar justificativa técnica e documento de exclusividade emitido pelo fabricante ou distribuidor oficial.

7.1.1.3.2. As cotações devem conter descrição detalhada do item, marca, modelo e prazo de validade de no mínimo 180 dias

7.1.1.4. Estruturação dos Custos Diretos e Indiretos:





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

7.1.1.4.1. Custos diretos: Materiais, equipamentos, mão de obra e despesas operacionais.

7.1.1.4.2. Custos indiretos: Administração, logística, impostos e encargos trabalhistas.

7.2. Se a obra for dividida em diferentes fases ou etapas, os orçamentos e listas de materiais e equipamentos devem ser fracionados, de acordo com o cronograma de execução. Assim:

7.2.1. Cada etapa deverá conter apenas os itens que serão fornecidos (materiais e serviços), conforme o planejamento executivo, evitando desperdícios ou compras antecipadas desnecessárias.

7.2.2. Não devem constar itens que serão adquiridos posteriormente pelo interessado.

7.2.3. A lista de materiais e equipamentos deve refletir exatamente o quantitativo final para fins de orçamento.

7.3. Toda alteração civil e/ou elétrica decorrente da execução da obra mecânica (projetos de climatização, renovação de ar, exaustão, cozinhas industriais e elevação vertical) deve ser detalhada no projeto para fins de orçamento.

7.4. A lista de materiais e equipamentos, bem como o orçamento, devem garantir que os custos envolvidos na execução da obra estejam devidamente planejados e compatibilizados com os projetos executivos, evitando inconsistências e aditivos desnecessários.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

8.1. Todos os projetos de instalações mecânicas devem estar compatibilizados com as demais disciplinas (Elétrica, Hidrossanitário, Estrutural, PPCI e Arquitetônico), para evitar retrabalhos e aditivos contratuais.

8.2. Todos os projetos devem identificar os principais riscos associados a sua execução:

8.2.1. Devem ser previstas medidas mitigadoras e mecanismos de controle para evitar paralisações ou problemas contratuais.



CAFF - Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 - 3º andar - Ala Sul
Bairro Centro - Porto Alegre/RS



25220000020439



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

9. VIGÊNCIA E REVISÕES

9.1. Esta versão da Diretriz Técnica entra em vigência a partir de 17/03/2025, substituindo sua versão anterior.



CAFF - Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 - 3º andar - Ala Sul
Bairro Centro - Porto Alegre/RS



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

ANEXOS
ANEXO 1 - DIRETRIZ PARA ENTREGA DE PROJETOS

1. OBJETIVO

Esta diretriz estabelece os requisitos técnicos e administrativos para apresentação e entrega de projetos contratados, garantindo clareza, padronização e conformidade com normativas vigentes.

2. COMPONENTES DO PROJETO

O projeto deverá ser composto pelos seguintes documentos:

- Em uma primeira análise, antes da entrega final do projeto, deve ser apresentado um Estudo Técnico Preliminar, contendo no mínimo duas soluções propostas, com justificativas técnicas das motivações e das vantagens da solução escolhida. Objetivos, requisitos e resultados esperados, descritos de maneira clara. Adicionalmente aos projetos iniciais, deve-se estimar o **custo de manutenção periódica dos sistemas mecânicos**.
- Desenhos técnicos (plantas, detalhes, diagramas, isométricos), em escalas adequadas;
- Memoriais descritivos e memoriais com especificações de materiais;
- Listas de materiais completas;
- Roteiro ou memória de cálculo, citando processos, critérios e normas técnicas adotadas;
- Sustentabilidade e acessibilidade, detalhando as soluções adotadas no projeto.
- Identificação dos principais riscos associados à execução, com medidas mitigadoras e mecanismos de controle para evitar paralisações e/ou problemas.
- Orçamento e cronograma da obra, considerando:
 - Critérios objetivos para medição e pagamento dos serviços.





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

- Aplicabilidade de BDI diferenciado para materiais/insumos e equipamentos.
- Validade mínima de 180 dias para os orçamentos, conforme previsão legal.

Os documentos técnicos devem ser apresentados de forma clara e objetiva, garantindo perfeita compreensão e interpretação. Devem ser entregues tanto em cópia digital quanto física, conforme solicitado.

3. MEMÓRIA E ROTEIRO DE CÁLCULO

A memória ou roteiro de cálculo deverá ser anexado ao memorial descritivo, citando:

- Processos e critérios adotados.
- Normas técnicas aplicáveis.
- Detalhamento explícito de todos os cálculos.

A Secretaria poderá solicitar esclarecimentos e maior detalhamento quando necessário.

4. ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS E SERVIÇOS

- Todos os materiais e serviços incluídos devem ser especificados e quantificados no Memorial Descritivo.
- As especificações devem atender à Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021, sem definição de marcas.
- Materiais similares aos especificados devem ser previamente aprovados pela Secretaria, com comprovação de suas características e conformidade com a legislação.
- A lista de materiais e equipamentos deve ser apresentada junto às pranchas de projeto, quando o volume permitir.



CAFF - Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 - 3º andar - Ala Sul
Bairro Centro - Porto Alegre/RS



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO
ANEXO 2 – TABELA DE ANÁLISES DE PROJETOS

| INSTALAÇÕES MECÂNICAS | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|--|-------------------------|--------------------|--------------------|-----------------------------------|--------------|------------------|-----------------------------------|--------------|------------------|-----------------------------------|--------------|------------------|-------------|
| ELEMENTOS TÉCNICOS A APRESENTAR | Não se Aplica | ANEXADO PELA CONTRATADA | | | 1ª ANÁLISE CONTRATANTE (XX/XX/XX) | | | 2ª ANÁLISE CONTRATANTE (XX/XX/XX) | | | 3ª ANÁLISE CONTRATANTE (XX/XX/XX) | | | OBSERVAÇÕES |
| | | 1ª entrega (xx/xx) | 2ª entrega (xx/xx) | 3ª entrega (xx/xx) | Atendido | Não Atendido | Atendido Parcial | Atendido | Não Atendido | Atendido Parcial | Atendido | Não Atendido | Atendido Parcial | |
| 0 | Estudo Técnico Preliminar, contendo no mínimo duas soluções propostas, com justificativas técnicas das motivações e das vantagens da solução escolhida. Requisitos e resultados esperados descritos objetivamente | | | | | | | | | | | | | |
| Projetos de Climatização | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | O projeto possui ART/RRT em toneladas de refrigeração, memorial descritivo e plantas de desenho técnico assinados por profissional habilitado. | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Apresentação de cálculo de carga térmica contendo as premissas de projeto: temperatura externa e interna, umidade do ar, número de pessoas no ambiente, quantidade de equipamentos elétricos e eletrônicos no ambiente e orientação solar. | | | | | | | | | | | | | |

CAFF - Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 - 3º andar - Ala Sul
Bairro Centro - Porto Alegre/RS





25220000020439



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

[illegible]

CAFF - Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 - 3º andar - Ala Sul
Bairro Centro - Porto Alegre/RS





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

[illegible]

CAFF - Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 - 3º andar - Ala Sul
Bairro Centro - Porto Alegre/RS





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

[illegible]

CAFF - Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 - 3º andar - Ala Sul
Bairro Centro - Porto Alegre/RS





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

[illegible]

CAFF - Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 - 3º andar - Ala Sul
Bairro Centro - Porto Alegre/RS





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

| Apresentação do Projeto | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 36 | Relatório fotográfico | | | | | | | | | | | |
| 37 | Levantamento gráfico da situação existente | | | | | | | | | | | |
| 38 | Dimensionamento das pranchas | | | | | | | | | | | |
| 39 | Preenchimento de selo | | | | | | | | | | | |
| 40 | Assinatura de profissional habilitado | | | | | | | | | | | |
| 41 | Arquivo eletrônico em formato .dwg e impresso no formato A4, assinado pelo responsável técnico | | | | | | | | | | | |



CAFF - Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 - 3º andar - Ala Sul
Bairro Centro - Porto Alegre/RS



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

ANEXOS

ANEXO 1 - DIRETRIZ PARA ENTREGA DE PROJETOS

1. OBJETIVO

Esta diretriz estabelece os requisitos técnicos e administrativos para apresentação e entrega de projetos contratados, garantindo clareza, padronização e conformidade com normativas vigentes.

2. COMPONENTES DO PROJETO

O projeto deverá ser composto pelos seguintes documentos:

- Em uma primeira análise, antes da entrega final do projeto, deve ser apresentado um Estudo Técnico Preliminar, contendo no mínimo duas soluções propostas, com justificativas técnicas das motivações e das vantagens da solução escolhida. Objetivos, requisitos e resultados esperados, descritos de maneira clara. Adicionalmente aos projetos iniciais, deve-se estimar o **custo de manutenção periódica dos sistemas mecânicos**.
- Desenhos técnicos (plantas, detalhes, diagramas, isométricos), em escalas adequadas;
- Memoriais descritivos e memoriais com especificações de materiais;
- Listas de materiais completas;
- Roteiro ou memória de cálculo, citando processos, critérios e normas técnicas adotadas;
- Sustentabilidade e acessibilidade, detalhando as soluções adotadas no projeto.
- Identificação dos principais riscos associados à execução, com medidas mitigadoras e mecanismos de controle para evitar paralisações e/ou problemas.
- Orçamento e cronograma da obra, considerando:
 - Critérios objetivos para medição e pagamento dos serviços.





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

- Aplicabilidade de BDI diferenciado para materiais/insumos e equipamentos.
- Validade mínima de 180 dias para os orçamentos, conforme previsão legal.

Os documentos técnicos devem ser apresentados de forma clara e objetiva, garantindo perfeita compreensão e interpretação. Devem ser entregues tanto em cópia digital quanto física, conforme solicitado.

3. MEMÓRIA E ROTEIRO DE CÁLCULO

A memória ou roteiro de cálculo deverá ser anexado ao memorial descritivo, citando:

- Processos e critérios adotados.
- Normas técnicas aplicáveis.
- Detalhamento explícito de todos os cálculos.

A Secretaria poderá solicitar esclarecimentos e maior detalhamento quando necessário.

4. ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS E SERVIÇOS

- Todos os materiais e serviços incluídos devem ser especificados e quantificados no Memorial Descritivo.
- As especificações devem atender à Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021, sem definição de marcas.
- Materiais similares aos especificados devem ser previamente aprovados pela Secretaria, com comprovação de suas características e conformidade com a legislação.
- A lista de materiais e equipamentos deve ser apresentada junto às pranchas de projeto, quando o volume permitir.





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO
ANEXO 2 – TABELA DE ANÁLISES DE PROJETOS

| INSTALAÇÕES MECÂNICAS | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|--|-------------------------|--------------------|--------------------|-----------------------------------|--------------|------------------|-----------------------------------|--------------|------------------|-----------------------------------|--------------|------------------|-------------|
| ELEMENTOS TÉCNICOS A APRESENTAR | Não se Aplica | ANEXADO PELA CONTRATADA | | | 1ª ANÁLISE CONTRATANTE (XX/XX/XX) | | | 2ª ANÁLISE CONTRATANTE (XX/XX/XX) | | | 3ª ANÁLISE CONTRATANTE (XX/XX/XX) | | | OBSERVAÇÕES |
| | | 1ª entrega (xx/xx) | 2ª entrega (xx/xx) | 3ª entrega (xx/xx) | Atendido | Não Atendido | Atendido Parcial | Atendido | Não Atendido | Atendido Parcial | Atendido | Não Atendido | Atendido Parcial | |
| 0 | Estudo Técnico Preliminar, contendo no mínimo duas soluções propostas, com justificativas técnicas das motivações e das vantagens da solução escolhida. Requisitos e resultados esperados descritos objetivamente | | | | | | | | | | | | | |
| Projetos de Climatização | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | O projeto possui ART/RRT em toneladas de refrigeração, memorial descritivo e plantas de desenho técnico assinados por profissional habilitado. | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Apresentação de cálculo de carga térmica contendo as premissas de projeto: temperatura externa e interna, umidade do ar, número de pessoas no ambiente, quantidade de equipamentos elétricos e eletrônicos no ambiente e orientação solar. | | | | | | | | | | | | | |

CAFF - Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 - 3º andar - Ala Sul
Bairro Centro - Porto Alegre/RS





25220000020439



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

[illegible]

CAFF - Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 - 3º andar - Ala Sul
Bairro Centro - Porto Alegre/RS





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

[illegible]

CAFF - Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 - 3º andar - Ala Sul
Bairro Centro - Porto Alegre/RS





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

[illegible]

CAFF - Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 - 3º andar - Ala Sul
Bairro Centro - Porto Alegre/RS





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

[illegible]

CAFF - Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 - 3º andar - Ala Sul
Bairro Centro - Porto Alegre/RS





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

| Apresentação do Projeto | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 36 | Relatório fotográfico | | | | | | | | | | |
| 37 | Levantamento gráfico da situação existente | | | | | | | | | | |
| 38 | Dimensionamento das pranchas | | | | | | | | | | |
| 39 | Preenchimento de selo | | | | | | | | | | |
| 40 | Assinatura de profissional habilitado | | | | | | | | | | |
| 41 | Arquivo eletrônico em formato .dwg e impresso no formato A4, assinado pelo responsável técnico | | | | | | | | | | |



CAFF - Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 - 3º andar - Ala Sul
Bairro Centro - Porto Alegre/RS



DIRETRIZES

ELABORAÇÃO DE

PLANILHAS ORÇAMENTÁRIAS E

CRONOGRAMAS FÍSICO-FINANCEIROS

JUN/24



CAFF - Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, nº 1501 - 3º andar - Ala Sul - Bairro Centro - Porto Alegre/RS

| | | |
|-------------|----------|-------------|
| Informação: | Arquivo: | Pág.1 de 13 |
|-------------|----------|-------------|



– **1 INTRODUÇÃO**

O presente documento tem por finalidade apresentar as diretrizes para a Contratação de Serviços Técnicos Especializados. A planilha deverá estar compatibilizada com os projetos e seus respectivos memoriais descritivos.

– **2 OBJETIVO**

Planilha Orçamentária é a relação de todos os serviços com as respectivas unidades de medida, quantidades e preços unitários, calculados a partir dos projetos, memoriais e demais especificações e critérios de medição.

O principal objetivo destas diretrizes é orientar os responsáveis técnicos, visando propiciar uniformidade de conceitos, parâmetros e procedimentos, para que a elaboração dos Orçamentos dos projetos e obras das edificações públicas tenha representação uniforme e siga os padrões estabelecidos pela Divisão de Orçamento e Custos – DOC – da Secretaria de Obras Públicas.

– **3 REGULAMENTAÇÕES**

NBR 12721 de 21/08/2006 – Avaliação de custos de construção para incorporação imobiliária e outras disposições para condomínios edilícios.

NBR 12722 de 30/08/1992 – Discriminação de serviços para construção de edifícios.

Lei Nº 6496 de 07/12/1977 – Institui a “Anotação de Responsabilidade Técnica” na prestação de serviços de Engenharia e Agronomia e dá outras providências.

Resolução Nº 91 de 09/10/2014 – Dispõe sobre o Registro de Responsabilidade Técnica (RRT) referente a projetos, obras, e demais serviços técnicos no âmbito da Arquitetura e Urbanismo e dá outras providências.

Leis Nº 12844 de 19/07/2013 e 13043 de 13/11/2014 – Estabelecem a desoneração da folha de pagamento para determinados segmentos da construção civil. Entretanto, devem ser observadas as possíveis alterações, ou mesmo, a revogação destas leis quando da elaboração do Orçamento.

Decreto Nº 7983 de 08/04/2013 - Estabelece regras e critérios para elaboração do orçamento de referência de obras e serviços de engenharia, contratados e executados com recursos dos orçamentos da União, e dá outras providências.

Súmula Nº 258/2010 do TCU - “As composições de custos unitários e o detalhamento de encargos sociais e do BDI integram o Orçamento que compõe o projeto básico da obra ou serviço de engenharia, devem constar dos anexos do edital de licitação e das propostas das licitantes e não podem ser indicados mediante uso da expressão ‘verba’ ou de unidades genéricas”.

CAFF - Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, nº 1501 - 3º andar - Ala Sul - Bairro Centro - Porto Alegre/RS

| | | |
|-------------|----------|-------------|
| Informação: | Arquivo: | Pág.2 de 13 |
|-------------|----------|-------------|



25220000020439



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

Súmula Nº 253/2010 do TCU – “Comprovada a inviabilidade técnico-econômica de parcelamento do objeto da licitação, nos termos da legislação em vigor, os itens de fornecimento de materiais e equipamentos de natureza específica que possam ser fornecidos por empresas com especialidades próprias e diversas e que representem percentual significativo do preço global da obra devem apresentar incidência de taxa de Bonificação e Despesas Indiretas - BDI reduzida em relação à taxa aplicável aos demais itens.”

Acórdão Nº2622/2013 do TCU –Estabelece parâmetros indicadores para as taxas de BDI.Também deverão ser observados: leis, decretos, regulamentos, normas federais, estaduais, municipais e normas técnicas direta e indiretamente aplicáveis ao objeto do contrato, em sua versão mais atualizada, inclusive as não mencionadas nesta relação e as elaboradas na vigência do contrato.

Instrução Normativa CAGE Nº 07, de 6 de Novembro de 2018, que dispõe sobre contratação, execução e fiscalização de Obras Públicas e serviços de Engenharia no Âmbito da Administração Pública Estadual, e dá outras providências.

– 4 DIRETRIZES GERAIS

Para as planilhas de Orçamento, a Contratada deverá ordenar e estruturar os serviços de acordo com as etapas da obra, em ordem cronológica de desenvolvimento, conforme a Estrutura Analítica de Projeto (EAP) definida. A estrutura do Orçamento deverá, preferencialmente, obedecer à ordem que consta no Anexo B da NBR 12721/2006.

Conforme Súmula nº 258 do TCU, é vedada a elaboração de Orçamentos contendo como unidade a palavra “verba” ou outras unidades genéricas de medição, assim como, a inclusão de serviços com descrições genéricas ou imprecisas, a exemplo de “diversos”, “despesas gerais”, “provisões para contingências”, “eventuais” etc.

Nenhuma especificação deverá conter o nome de um produto em especial ou apresentar marcas como referência ou modelos de produtos comerciais. Quando for imprescindível especificar a marca dos produtos, deverá ser incluído o termo: "ou equivalente em qualidade, técnica e acabamento".

A Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021, que estabelece normas gerais de licitação e contratação para as Administrações Públicas diretas, autárquicas e fundacionais da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios é a lei que rege e orienta estas diretrizes.

Não deverá haver omissão de quaisquer serviços necessários ao processo de construção, bem como aqueles necessários ao pleno funcionamento e operação do empreendimento.

Nenhum serviço poderá ser computado mais de uma vez (sobreposição).



CAFF - Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, nº 1501 - 3º andar - Ala Sul - Bairro Centro - Porto Alegre/RS

| | | |
|-------------|----------|-------------|
| Informação: | Arquivo: | Pág.3 de 13 |
|-------------|----------|-------------|



Para orçamentação de obras e serviços de engenharia com recursos federais, o custo de referência (exceto os serviços de obras de infraestrutura de transporte) será obtido a partir de composições de custos unitários menores ou iguais à mediana de seus correspondentes nos custos unitários de referência do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil – SINAPI. O TCU tem entendido que os preços medianos constantes no SINAPI são indicativos dos valores praticados no mercado e, portanto, há sobrepreço quando o preço global está injustificadamente acima do total previsto no SINAPI.

A administração local da obra, assim como as despesas de mobilização/desmobilização e de instalação e manutenção do canteiro deverão constar na Planilha Orçamentária da respectiva obra como custo direto. O valor da administração local composta por técnico Engenheiro, Mestre de Obra e Vigia (quando houver), deve estar inserida dentro do intervalo de 3,49% a 8,87% conforme Acórdão 2622/2013-TCU para edificações.

Conforme Decreto Nº 56.514, de 24 de maio de 2022, que altera o Decreto nº 56.218, de 30 de novembro de 2021, que disciplina a confecção, a instalação e a manutenção de placas em obras e serviços de engenharia realizados, contratados ou financiados pela administração pública estadual ou em rodovias por ela concedidas; deverá ser incluída Placa de Obra nos orçamentos com tamanho conforme abaixo:

Tamanho das placas:

- 2 x 2 metros (H x L), para obras de R\$ 33.000,00 até R\$ 330.000,00;
- 2 x 3 metros (H x L), para obras com valor acima de 330.000,00;
- Para obras com valor inferior à R\$ 33.000,00 é dispensável o uso de placa de obra.

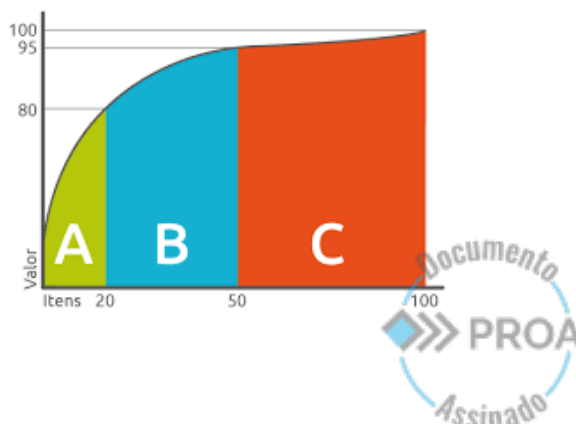
Detalhamento de fontes/cores e outras informações junto ao site da Secretaria de Obras Públicas:

<https://obras.rs.gov.br/placa-de-obra>.

CURVA ABC – Diagrama de Pareto

A Contratada deverá apresentar ordenadamente esta metodologia que permite a classificação dos valores orçados, quanto ao seu grau de importância, utilizando a regra 80/20 estruturando os valores dos serviços da obra, conforme:

- A** – 20% dos itens com 80% do valor;
- B** – 30% dos itens com 15% do valor;
- C** – 50% dos itens com 5% do valor.



CAFF - Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, nº 1501 - 3º andar - Ala Sul - Bairro Centro - Porto Alegre/RS

| | | |
|-------------|----------|-------------|
| Informação: | Arquivo: | Pág.4 de 13 |
|-------------|----------|-------------|




**GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL**
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

— 5 **MODELO DE APRESENTAÇÃO DA PLANILHA ORÇAMENTÁRIA**

A apresentação da Planilha Orçamentária, desde 02/01/2018, deve atender ao que está descrito na Resolução 1073/2017 (que altera a Resolução 1050/2015), bem como o que preceitua a Instrução Normativa 13/2017 do Tribunal de Contas do Estado do Rio Grande do Sul.

Salvo disposição contrária, a Planilha Orçamentária deverá ser conforme o exemplo a seguir, ao qual se aproxima do Modelo disponibilizado no site Licitacão Web/TCE.

| <div><div>ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS</div></div> | | | | | | | | | |
|--|---|--|--|--|----------------------|--|------------|----------------------|---------------|
| SOLICITANTE: | XXXXXXXXXX | | | | ENCARGOS SOCIAIS: | | | BDI SERVIÇOS: | 23,53% |
| PROCESSO: | XX/XXXX-XXXXXX-X | | | | ESTADO - HORISTA: | | 108,32% | BDI EQUIPAMENTOS: | 18,16% |
| OBRA: | | | | | ESTADO - MENSALISTA: | | 71,99% | DATA ORÇAMENTO: | XX/XX/XXXX |
| ENDEREÇO: | | | | | SINAPI - HORISTA: | | 82,31% | DATA-BASE: | XX/XX/2022 |
| ASSUNTO: | PLANILHA ORÇAMENTÁRIA ANALÍTICA DE CUSTOS | | | | SINAPI - MENSALISTA: | | 45,98% | PRAZO DA OBRA (MÊS): | X MESES |
| RESP. TÉCNICO: | | | | | MODALIDADE: | | DESONERADO | TOTAL GERAL: | R\$ 97.328,96 |

| Nº Item | Fonte de Referência | Código de Referência | Data de Referência | Descrição do item | Estimativa | | | | | | Pr. Unit. Material (R\$) | Pr. Unit. Mão de Obra (R\$) |
|---------|---------------------|----------------------|--------------------|--|------------|-------|----------------------|-------------------|--------|--------------------|--------------------------|-----------------------------|
| | | | | | Qtd. | Unid. | Preço unitário (R\$) | Preço Total (R\$) | % BDI | % Encargos Sociais | | |
| 1. | | | | SERVIÇOS INICIAIS | | | | | | | | |
| 1.1 | PLEO | 10901 | 07/2022 | COPIAS DE PLANTAS-HELIOGRAFICAS | 4,00 | M2 | R\$ 24,71 | R\$ 98,84 | 23,53% | N/A | R\$ 24,71 | R\$ - |
| 1.2 | PLEO | 10902 | 07/2022 | COPIAS DE DOCUMENTOS-A4 E OFICIO-XEROGRAFICA | 30,00 | UN | R\$ 0,25 | R\$ 7,50 | 23,53% | N/A | R\$ 0,25 | R\$ - |
| | | | | TOTAL DO GRUPO | | | | R\$ 106,34 | | | | |
| 2. | | | | INSTALAÇÃO E MOBILIZAÇÃO DA OBRA | | | | | | | | |
| 2.1 | PLEO | 20001SOP | 07/2022 | MOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, OBRAS ATÉ R\$100.000 | 0,50 | UN | R\$ 4.007,93 | R\$ 2.003,97 | 23,53% | 108,32% | R\$ 2.869,98 | R\$ 1.137,95 |
| 2.2 | PLEO | 20004SOP | 07/2022 | PLACA DE OBRA EM BANNER PLÁSTICO ESTRUTURADO COLORIDO | 4,00 | M2 | R\$ 276,46 | R\$ 1.105,84 | 23,53% | 108,32% | R\$ 257,14 | R\$ 19,32 |
| 2.3 | SINAPI | 93212 | 07/2022 | EXECUÇÃO DE SANITÁRIO E VESTIÁRIO EM CANTEIRO DE OBRA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA, NÃO INCLUSO MOBILIÁRIO. AF_02/2016 | 9,00 | M2 | R\$ 1.199,25 | R\$ 10.793,25 | 23,53% | 82,31% | R\$ 933,78 | R\$ 265,47 |
| 2.4 | MERCADO | CP001 | 07/2022 | PLACA DE ACESSO RESTRITO | 2,00 | UN | R\$ 70,44 | R\$ 140,88 | 23,53% | 108,32% | R\$ 44,47 | R\$ 25,97 |
| 2.5 | MERCADO | CP002 | 06/2022 | BEBEDOURO ELETRICO 40 L | 1,00 | UN | R\$ 1.082,07 | R\$ 1.082,07 | 23,53% | 108,32% | R\$ 1.040,12 | R\$ 41,95 |
| | | | | TOTAL DO GRUPO | | | | R\$ 15.126,01 | | | | |
| 3. | | | | ADMINISTRAÇÃO DA OBRA | | | | | | | | |
| 3.1 | PLEO | 28101 | 07/2022 | ENGENHEIRO DE OBRA- 95M | 2,00 | MS | R\$ 914,42 | R\$ 1.828,84 | 23,53% | 71,99% | R\$ - | R\$ 914,42 |
| 3.2 | PLEO | 28201 | 07/2022 | MESTRE DE OBRA | 2,00 | MS | R\$ 3.318,19 | R\$ 6.636,38 | 23,53% | 71,99% | R\$ - | R\$ 3.318,19 |
| | | | | TOTAL DO GRUPO | | | | R\$ 8.465,22 | | | | |
| 4. | | | | DEMOLIÇÃO E REMOÇÕES | | | | | | | | |
| 4.1 | COMPOSIÇÃO | COMP. 01 | 07/2022 | REMOÇÃO DE PEITORIL EM MÁRMORE | 1,20 | M2 | R\$ 44,75 | R\$ 53,70 | 23,53% | 82,31% | R\$ - | R\$ 44,75 |
| 4.2 | COMPOSIÇÃO | COMP. 02 | 07/2022 | REMOÇÃO DE POSTE DE ILUMINAÇÃO | 1,00 | UN | R\$ 25,63 | R\$ 25,63 | 23,53% | 82,31% | R\$ - | R\$ 25,63 |
| | | | | TOTAL DO GRUPO | | | | R\$ 79,33 | | | | |
| 5. | | | | RAMPA | | | | | | | | |
| 5.1 | | | | PISO DE CONCRETO | | | | | | | | |
| 5.1.1 | PLEO | 51737 | 07/2022 | LAJE CONCRETO ARMADO FCK 30MPa-ESCOR,FORMA,ARM,LANC,CURA,DES | 12,53 | M3 | R\$ 3.097,35 | R\$ 38.809,80 | 23,53% | 108,32% | R\$ 2.111,05 | R\$ 986,30 |
| 5.1.2 | SINAPI | 591041 | 07/2022 | CIMENTO DESEMPENADO-QUADROS 1,2X1,2-3CM CI-AR 1:3 | 33,38 | M2 | R\$ 87,98 | R\$ 2.936,77 | 23,53% | 82,31% | R\$ 53,29 | R\$ 34,69 |
| | | | | TOTAL DO GRUPO | | | | R\$ 41.746,57 | | | | |
| 5.2 | | | | JUNTA DE DILATAÇÃO | | | | | | | | |
| 5.2.1 | PLEO | 84201 | 07/2022 | JUNTA DE DILATAÇÃO-1X1CM-MASTIQUE POLIURETANO-FRIO | 34,00 | M | R\$ 20,26 | R\$ 688,84 | 23,53% | 108,32% | R\$ 4,74 | R\$ 15,52 |
| | | | | TOTAL DO GRUPO | | | | R\$ 688,84 | | | | |
| 5.3 | | | | PISO BASALTO SERRADO | | | | | | | | |
| 5.3.1 | PLEO | A92341 | 07/2022 | PISO BASALTO SERRADO 45X45-ARG.CI-AR 1:4-3CM | 23,21 | M2 | R\$ 235,94 | R\$ 5.476,17 | 23,53% | 108,32% | R\$ 202,11 | R\$ 83,83 |
| 5.3.2 | PLEO | 605025 | 07/2022 | ARGAMASSA CI-AR.MEDIA 1:3 F=3CM | 23,21 | M2 | R\$ 21,52 | R\$ 499,48 | 23,53% | 108,32% | R\$ 16,96 | R\$ 4,56 |
| | | | | TOTAL DO GRUPO | | | | R\$ 5.975,65 | | | | |

CAFF - Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, nº 1501 - 3º andar - Ala Sul - Bairro Centro - Porto Alegre/RS

| | | |
|-------------|----------|-------------|
| Informação: | Arquivo: | Pág.5 de 13 |
|-------------|----------|-------------|



25220000020439



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

No cabeçalho, à esquerda:

Cliente = Número do processo.

Obra = Número do Orçamento (quando houver) e nome da Instituição.

Endereço = Endereço e Cidade da obra ou serviço.

RT = Responsável Técnico pelo Orçamento e número do CAU/CREA.

Assunto = Assunto do objeto em questão.

Data Base = Dia de referência de preço do banco de dados base do Orçamento em questão. Por exemplo: SINAPI, PLEO, Etc.

No cabeçalho, à direita:

Encargos Sociais = Percentual de Encargos Sociais.

BDI Serviços = Percentual de BDI sobre Serviços.

BDI Equipamentos = Percentual de BDI sobre Equipamentos.

Data Orçamento = Data de realização ou atualização do Orçamento.

Prazo da Obra ou Serviço (mês) = Prazo, em meses, conforme cronograma de execução.

Total Geral = Valor total estimado do Orçamento para obra ou serviço.

Na Planilha:

Nº Grupo/Sub-grupo/Item = Informar número do Grupo, Subgrupo e Item, conforme codificação própria.

Fonte de Referência = Banco de dados do SINAPI, PLEO, entre outros. Quando utilizar composição específica, informar COMPOSIÇÃO PRÓPRIA. Quando utilizar preço de mercado, informar COTAÇÃO.

Código de Referência = Código das composições do SINAPI, PLEO, entre outros. Quando utilizar composição específica ou preço de mercado, atribuir numeração própria.

Data de Referência = Dia de referência de preço fornecido pelo SINAPI, PLEO, entre outros. Quando se tratar de preço de mercado, será o próprio dia da cotação.

Descrição do Item = Descrição da composição/serviço, propriamente dito.

Quantidade = Quantidade do serviço descrito.

Unidade = Unidade de medida do serviço descrito.

Preço Unitário (R\$) = Custo da mão-de-obra e material, por unidade de medida, com a incidência de BDI e Encargos Sociais.

Preço Total (R\$) = Preço total estimado para o Grupo/Subgrupo/Item.

% BDI = Percentual de BDI sobre o Item descrito.

% ENCARGOS SOCIAIS = Percentual de Encargos Sociais sobre o Item descrito.

Preço Unitário Material = Preço do material por unidade de medida, com incidência de BDI.

Preço Unitário Mão-de-obra = Custo da mão-de-obra, incluindo a incidência de Encargos Sociais e BDI.



CAFF - Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, nº 1501 - 3º andar - Ala Sul - Bairro Centro - Porto Alegre/RS

| | | |
|-------------|----------|-------------|
| Informação: | Arquivo: | Pág.6 de 13 |
|-------------|----------|-------------|



– 6 CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

É a representação gráfica do desenvolvimento dos serviços a serem executados ao longo do tempo de duração da obra demonstrando, em cada período, o percentual físico a ser executado e o respectivo valor financeiro despendido.

O Cronograma inicial deverá ser ilustrado por representação gráfica conforme modelo adotado pela SOP e deverá prever parcelas a cada 30 (trinta) dias, mantendo a coerência com a execução dos serviços em cada parcela.

O Cronograma poderá prever prazo menor para a primeira, para a última parcela e para casos especiais autorizados por esta Secretaria.

Quando a verba destinada for oriunda do governo federal, a última parcela do Cronograma deverá ser de, no mínimo, 10% do valor total do Orçamento.

As parcelas de desembolso financeiro deverão ser definidas com seus valores enquadrados dentro dos seguintes intervalos percentuais:

| Nº DE PARCELAS | % | Nº DE PARCELAS | % |
|----------------|---------|----------------|---------|
| 1 | 100 | | 5 a 15 |
| 2 | 45 a 55 | | 5 a 15 |
| | 45 a 55 | | 5 a 15 |
| | 25 a 35 | | 10 a 20 |
| 3 | 35 a 45 | | 10 a 20 |
| | 25 a 35 | | 10 a 20 |
| | 15 a 25 | | 10 a 20 |
| 4 | 25 a 35 | | 5 a 15 |
| | 25 a 35 | | 5 a 15 |
| | 15 a 25 | | 5 a 15 |
| | 5 a 15 | | 5 a 15 |
| 5 | 15 a 25 | | 5 a 15 |
| | 25 a 35 | | 5 a 15 |
| | 15 a 25 | | 10 a 20 |
| | 15 a 25 | | 10 a 20 |
| | 5 a 15 | | 10 a 20 |
| 6 | 10 a 20 | | 10 a 20 |
| | 20 a 30 | | 10 a 20 |
| | 20 a 30 | | 5 a 15 |
| | 10 a 20 | | 5 a 15 |
| | 5 a 15 | | 5 a 15 |
| 7 | 5 a 15 | | 5 a 15 |
| | 10 a 20 | | 5 a 15 |
| | 15 a 25 | | 5 a 15 |
| | 15 a 25 | | 10 a 20 |
| | 10 a 20 | | 10 a 20 |
| | 5 a 15 | | 10 a 20 |
| | 5 a 15 | | 10 a 20 |
| 8 | 5 a 15 | | 5 a 15 |
| | 5 a 15 | | 5 a 15 |
| | 15 a 25 | | 5 a 15 |
| | 15 a 25 | | 5 a 15 |
| | 5 a 15 | | 5 a 15 |
| | 5 a 15 | | 5 a 15 |
| | 5 a 15 | | 5 a 15 |
| 9 | 15 a 25 | | |
| | 15 a 25 | | |
| | 15 a 25 | | |
| | 5 a 15 | | |
| | 5 a 15 | | |
| | 5 a 15 | | |



CAFF - Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, nº 1501 - 3º andar - Ala Sul - Bairro Centro - Porto Alegre/RS

| | | |
|-------------|----------|-------------|
| Informação: | Arquivo: | Pág.7 de 13 |
|-------------|----------|-------------|



— 7 **MODELO DE APRESENTAÇÃO DO CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO**

O cronograma apresentado pela Contratada deverá estar de acordo com o modelo abaixo:

| CRONOGRAMA FÍSICO/FINANCEIRO | | | | | | | | | |
|--|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------------|---------|---------|
| OBRA: 14/0025 - NOVO PAVILHÃO DA AGRICULTURA FAMILIAR NO PEEAB | | | | | | | CIDADE: ESTEIO/RS | | |
| CLIENTE: 000655-1502/14-1 | | | | | | | DATA: 26/03/2015 | | |
| | 1º MÊS | 2º MÊS | 3º MÊS | 4º MÊS | 5º MÊS | 6º MÊS | TOTAL | % | %ACUM |
| 1. INSTALAÇÃO DA OBRA | 57.045,37 | 57.045,37 | | | | | 114.090,73 | 3,38% | 3,38% |
| | 1,69% | 1,69% | | | | | | | |
| 2. ADMINISTRAÇÃO NA OBRA | 12.892,50 | 12.892,50 | 12.892,50 | 12.892,50 | 12.892,50 | 12.892,50 | 77.355,00 | 2,29% | 5,67% |
| | 0,38% | 0,38% | | | | | | | |
| 3. DEMOLIÇÕES | 2.639,81 | 2.639,81 | | | | | 5.279,62 | 0,16% | 5,82% |
| | 0,08% | 0,08% | | | | | | | |
| 4. ESTRUTURA DE CONCRETO | 357.930,17 | 357.930,17 | 357.930,17 | | | | 1.073.790,50 | 31,78% | 37,61% |
| | 10,59% | 10,59% | 10,59% | | | | | | |
| 5. PAREDES | | 95.979,92 | 95.979,92 | 95.979,92 | | | 287.939,77 | 8,52% | 46,13% |
| | | 2,84% | 2,84% | 2,84% | | | | | |
| 6. ESQUADRIAS | | | | | 56.925,51 | 56.925,51 | 113.851,01 | 3,37% | 49,50% |
| | | | | | 1,68% | 1,68% | | | |
| 7. REVESTIMENTOS | | | 15.070,66 | 15.070,66 | 15.070,66 | 15.070,66 | 60.282,62 | 1,78% | 51,28% |
| | | | 0,45% | 0,45% | 0,45% | 0,45% | | | |
| 8. PAVIMENTAÇÃO | | | | 145.210,70 | 145.210,70 | 145.210,70 | 435.632,10 | 12,89% | 64,18% |
| | | | | 4,30% | 4,30% | 4,30% | | | |
| 9. COBERTURA | | | | 290.570,34 | 290.570,34 | | 581.140,69 | 17,20% | 81,38% |
| | | | | 8,60% | 8,60% | | | | |
| 10. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E SPDA | 46.961,11 | 46.961,11 | 46.961,11 | 46.961,11 | 46.961,11 | 46.961,11 | 281.766,65 | 8,34% | 89,72% |
| | 1,39% | 1,39% | 1,39% | 1,39% | 1,39% | 1,39% | | | |
| 11. INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS | 47.035,98 | 47.035,98 | 47.035,98 | 47.035,98 | 47.035,98 | 47.035,98 | 282.215,87 | 8,35% | 98,07% |
| | 1,39% | 1,39% | 1,39% | 1,39% | 1,39% | 1,39% | | | |
| 12. INSTALAÇÃO DE GÁS | | | | | 1.708,25 | 1.708,25 | 3.416,50 | 0,10% | 98,17% |
| | | | | | 0,05% | 0,05% | | | |
| 13. SERVIÇOS FINAIS | | | | | 14.017,39 | 14.017,39 | 28.034,78 | 0,83% | 99,00% |
| | | | | | 0,41% | 0,41% | | | |
| 14. CIENTEC | 5.630,96 | 5.630,96 | 5.630,96 | 5.630,96 | 5.630,96 | 5.630,96 | 33.785,78 | 1,00% | 100,00% |
| | 0,17% | 0,17% | 0,17% | 0,17% | 0,17% | 0,17% | | | |
| Total do orçamento | 530.136,05 | 626.116,00 | 581.501,46 | 659.352,37 | 636.023,58 | 345.453,15 | 3.378.581,63 | 100,00% | |
| %Parcela | 15,69% | 18,53% | 17,21% | 19,52% | 18,83% | 10,22% | | | |
| Parcelas acumuladas | 530.136,05 | 1.156.252,05 | 1.737.753,51 | 2.397.105,88 | 3.033.129,46 | 3.378.582,61 | | | |
| % acumulada | 15,69% | 34,22% | 51,43% | 70,95% | 89,78% | 100,00% | | | |

Cliente = Número do processo.

Obra = Número do Orçamento (quando houver) e nome da instituição.

Cidade = Cidade da obra ou projeto.

Data = Data de realização do Cronograma.

Preço final do Orçamento = Deve coincidir com o da Planilha Orçamentária.

% = Indicação do percentual do preço de cada grupo do Orçamento em relação ao preço final.

% acumulado = Percentual acumulado de cada grupo do Orçamento em relação à etapa anterior.



CAFF - Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, nº 1501 - 3º andar - Ala Sul - Bairro Centro - Porto Alegre/RS

| | | |
|-------------|----------|-------------|
| Informação: | Arquivo: | Pág.8 de 13 |
|-------------|----------|-------------|



– 8 **BDI (BENEFÍCIOS E DESPESAS INDIRETAS)**

O BDI é o elemento orçamentário destinado a cobrir todas as despesas consideradas indiretas, assim como, atender ao lucro. É afetado, entre outros, pela localização, pelo tipo de administração local exigida, pelo lucro esperado pelo construtor e pelos impostos gerais sobre o faturamento (exceto leis sociais sobre a mão de obra). O BDI não deve ser estimado, e sim calculado.

O preço global da obra ou serviço de engenharia será o resultante do custo global acrescido do valor correspondente ao BDI.

Conforme Súmula nº 258/2010 do TCU, é parte integrante do orçamento a planilha detalhada do BDI utilizado pela Contratada.

Os orçamentos deverão ser elaborados incluindo os percentuais de BDI nos preços unitários dos serviços. Quando houver BDI diferenciado para cada composição, admite-se elaborar o orçamento apresentando em cada linha o custo unitário dos serviços, o valor correspondente à taxa de BDI e, após, o preço total da composição incluindo a incidência do BDI.

De acordo com a Súmula 253/2010 do TCU, em serviços que são subempreitados, o valor do BDI poderá ser mais baixo que o dos demais serviços do Orçamento. Em itens de alto valor ou para equipamentos de natureza específica, o BDI também poderá ser minorado (ex: elevador de passageiros, ar condicionado central).

Os parâmetros indicadores para as taxas de BDI para serviços em geral estão contidos no Acórdão nº 2622/2013, a saber:

| | 1º quartil | Médio | 3º Quartil |
|-----------------------------------|------------|-------|------------|
| Taxa de referência de BDI | 20,34 | 22,12 | 25,00 |
| Administração Central (AC) | 3,00 | 4,00 | 5,50 |
| Seguro e Garantia (SG) | 0,80 | 0,80 | 1,00 |
| Risco (R) | 0,97 | 1,27 | 1,27 |
| Despesas Financeiras (DF) | 0,59 | 1,23 | 1,39 |
| Lucro Bruto (L) | 6,16 | 7,40 | 8,96 |



CAFF - Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, nº 1501 - 3º andar - Ala Sul - Bairro Centro - Porto Alegre/RS

| | | |
|-------------|----------|-------------|
| Informação: | Arquivo: | Pág.9 de 13 |
|-------------|----------|-------------|



O acórdão nº 2622/2013 do TCU também indica a parcela de referência que compõe o BDI para fornecimento de materiais e equipamentos:

| Parcela do BDI | 1º quartil | Médio | 3º Quartil |
|----------------------------|------------|-------|------------|
| Administração Central (AC) | 1,50 | 3,45 | 4,49 |
| Seguro e Garantia (SG) | 0,30 | 0,48 | 0,82 |
| Risco (R) | 0,56 | 0,85 | 0,89 |
| Despesas Financeiras (DF) | 0,85 | 0,85 | 1,11 |
| Lucro Bruto (L) | 3,50 | 5,11 | 6,22 |

– 9 MODELO DE APRESENTAÇÃO DA PLANILHA DE BDI

Não existe uma única fórmula de cálculo do BDI, sendo encontradas na bibliografia diversas equações. No entanto, a jurisprudência do TCU entende que a equação a seguir é aquela que melhor traduz a incidência das rubricas do BDI no processo de formação do preço de venda da obra.

Abaixo, exemplo de planilha de BDI para uma localidade onde o ISS é de 4%, totalizando uma taxa de BDI de 23,45%.

| BONIFICAÇÕES E DESPESAS INDIRETAS | BDI % |
|---|-------|
| Administração Central (AC) | 4,25 |
| Seguro e Garantia (SG) | 0,90 |
| Risco (R) | 1,12 |
| Despesas Financeiras (DF) | 0,99 |
| Lucro Bruto (L) | 8,00 |
| ISS localidade (ISS) | 0,46 |
| COFINS (C) | 3,00 |
| PIS (PIS) | 0,65 |
| Contribuição Previdenciária (CP) | 4,50 |
| $BDI = \frac{(1+AC+SG+R)*(1+DF)*(1+L)}{(1-ISS-C-PIS-CP)} - 1$ | 23,87 |
| | % |

A alíquota de ISS a ser observada é a estabelecida pelo Município em que a obra é executada. O Art. 88 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias, com a redação dada pela Emenda Constitucional nº 37/2002, fixou a alíquota mínima do ISS em 2%, ao passo que a alíquota máxima foi fixada em 5% pelo art. 8º da LC nº 116/2013. Os municípios gozam de autonomia para fixar as alíquotas do ISS, desde que respeitados esses limites.

COFINS (C) e PIS (PIS) são alíquotas de tributos de valor fixo.

A Contribuição Previdenciária (CP) deverá compor a taxa de BDI, caso a empresa Contratada esteja sujeita à desoneração da folha de pagamento. Este é o modelo de planilha que deverá ser apresentado pela Contratada.

CAFF - Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, nº 1501 - 3º andar - Ala Sul - Bairro Centro - Porto Alegre/RS

| | | |
|-------------|----------|--------------|
| Informação: | Arquivo: | Pág.10 de 13 |
|-------------|----------|--------------|



– 10 ENCARGOS SOCIAIS

O custo da mão de obra é formado pelo custo do salário dos trabalhadores acrescido dos Encargos Sociais.

As Leis 12.844/2013 e 13.043/2014 estabelecem a desoneração da folha de pagamento para determinados segmentos da construção civil. Com a medida, o construtor é isentado da contribuição patronal do INSS de 20% sobre a folha de pagamento. Por outro lado, deverá contribuir com uma alíquota de 4,5% sobre a receita bruta, denominada Contribuição Previdenciária sobre a Receita Bruta (CPRB). Ante o exposto, ao orçar obras e serviços a partir da vigência das Leis citadas, a Contratada que optar pela desoneração da folha de pagamento, deverá utilizar os percentuais acima referidos.

Conforme Súmula nº 258/2010 do TCU, é parte integrante do Orçamento a planilha detalhada dos Encargos Sociais adotados pela Contratada.

– 11 MODELO DE APRESENTAÇÃO DA PLANILHA DE ENCARGOS SOCIAIS

A Contratada que for realizar obra ou serviço em que a verba destinada for oriunda do Governo Estadual deverá utilizar em seus Orçamentos os Encargos Sociais discriminados conforme planilhas abaixo, observando, quando da sua elaboração, os percentuais atualizados.

| ITEM | DESCRIÇÃO BDI (RECURSOS DO ESTADO) | COM DESONERAÇÃO | | SEM DESONERAÇÃO | |
|------------------------------------|--|-----------------|--------------|-----------------|--------------|
| GRUPO A | | HORISTA | MENSALISTA | HORISTA | MENSALISTA |
| A1 | INSS | 0,00 | 0,00 | 20,00 | 20,00 |
| A2 | SESI | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 1,50 |
| A3 | SENAI | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| A4 | INCRA | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 |
| A5 | SEBRAE | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,60 |
| A6 | Salário-educação | 2,50 | 2,50 | 2,50 | 2,50 |
| A7 | Seguro contra Acidentes de Trabalho | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| A8 | FGTS | 8,00 | 8,00 | 8,00 | 8,00 |
| A | Total dos Encargos Sociais Básicos | 16,80 | 16,80 | 36,80 | 36,80 |
| GRUPO B | | | | | |
| B1 | Descanso Semanal Remunerado | 1,53 | NÃO INCIDE | 1,53 | NÃO INCIDE |
| B2 | Feriados | 4,24 | NÃO INCIDE | 4,24 | NÃO INCIDE |
| B3 | Auxílio Enfermidade | 8,14 | 6,28 | 8,14 | 6,28 |
| B4 | 13º Salário | 0,72 | 0,56 | 0,72 | 0,56 |
| B5 | Licença Paternidade | 0,85 | 0,66 | 0,85 | 0,66 |
| B6 | Faltas Justificadas | 17,93 | NÃO INCIDE | 17,93 | NÃO INCIDE |
| B7 | Dias de Chuva | 0,1 | 0,08 | 0,1 | 0,08 |
| B8 | Auxílio Acidente de Trabalho | 10,81 | 8,33 | 10,81 | 8,33 |
| B9 | Férias Gozadas | 0,07 | 0,06 | 0,07 | 0,06 |
| B10 | Salário Maternidade | 0,03 | 0,02 | 0,03 | 0,02 |
| B | Total dos Encargos Sociais que recebem incidências do grupo A | 44,42 | 15,99 | 44,42 | 15,99 |
| GRUPO C | | | | | |
| C1 | Aviso Prévio Indenizado | 4,50 | 3,47 | 4,50 | 3,47 |
| C2 | Aviso Prévio Trabalhado | 0,11 | 0,08 | 0,11 | 0,08 |
| C3 | Férias Indenizadas | 4,78 | 3,68 | 4,78 | 3,68 |
| C4 | Depósito Recisão Sem Justa Causa | 3,48 | 2,69 | 3,48 | 2,69 |
| C5 | Indenização Adicional | 0,38 | 0,29 | 0,38 | 0,29 |
| C | Total dos Encargos Sociais que não recebem incidências do grupo A | 13,25 | 10,21 | 13,25 | 10,21 |
| GRUPO D | | | | | |
| D1 | Reincidência de Grupo "A" sobre Grupo "B" | 7,46 | 2,69 | 16,35 | 5,88 |
| D2 | Aviso Prévio indenizado: | 0,38 | 0,29 | 0,40 | 0,31 |
| D | Total das Taxas de Incidências e Reincidências | 7,84 | 2,98 | 16,75 | 6,19 |
| GRUPO E (Não Incorporado a MO) | | | | | |
| E1 | Equipamentos de Segurança do Trabalho | 6,27 | 6,27 | 6,27 | 6,27 |
| E2 | Auxílio Educação | 1,51 | 1,51 | 1,51 | 1,51 |
| E3 | Vale-transporte | 18,23 | 18,23 | 18,23 | 18,23 |
| E | Total dos Encargos Sociais Complementares | 26,01 | 26,01 | 26,01 | 26,01 |
| TOTAL (A + B + C + D + E) % | | 108,32 | 71,99 | 137,23 | 95,20 |



CAFF - Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, nº 1501 - 3º andar - Ala Sul - Bairro Centro - Porto Alegre/RS

| | | |
|-------------|----------|--------------|
| Informação: | Arquivo: | Pág.11 de 13 |
|-------------|----------|--------------|



Entretanto, quando o Orçamento elaborado for para obra ou serviço financiado através de recursos do Governo Federal, exige-se a adoção de Encargos Sociais discriminados conforme planilhas abaixo, observando, quando da sua elaboração, os percentuais atualizados.

| ITEM | DESCRIÇÃO | COM DESONERAÇÃO | | SEM DESONERAÇÃO | |
|--|--|-----------------|--------------|-----------------|--------------|
| GRUPO A | | HORISTA | MENSALISTA | HORISTA | MENSALISTA |
| A1 | INSS | 0,00 | 0,00 | 20,00 | 20,00 |
| A2 | SESI | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 1,50 |
| A3 | SENAI | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| A4 | INCRA | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 |
| A5 | SEBRAE | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,60 |
| A6 | Salário-educação | 2,50 | 2,50 | 2,50 | 2,50 |
| A7 | Seguro contra Acidentes de Trabalho | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| A8 | FGTS | 8,00 | 8,00 | 8,00 | 8,00 |
| A | Total dos Encargos Sociais Básicos | 16,80 | 16,80 | 36,80 | 36,80 |
| GRUPO B | | | | | |
| B1 | Ausências Abonadas dias de chuva | 1,53 | NÃO INCIDE | 1,53 | NÃO INCIDE |
| B2 | Feriados | 4,24 | NÃO INCIDE | 4,24 | NÃO INCIDE |
| B3 | Férias | 8,14 | 6,28 | 8,14 | 6,28 |
| B4 | Faltas Justificadas | 0,72 | 0,56 | 0,72 | 0,56 |
| B5 | Auxílio-enfermidade | 0,83 | 0,66 | 0,83 | 0,66 |
| B6 | Repouso Semanal Remunerado | 17,93 | NÃO INCIDE | 17,93 | NÃO INCIDE |
| B7 | Auxílio Acidente de Trabalho | 0,1 | 0,08 | 0,1 | 0,08 |
| B8 | 13º Salário | 10,81 | 8,33 | 10,81 | 8,33 |
| B9 | Licença Paternidade | 0,07 | 0,06 | 0,07 | 0,06 |
| B10 | Salário Maternidade | 0,03 | 0,02 | 0,03 | 0,02 |
| B | Total dos Encargos Sociais que recebem incidências do grupo A | 44,42 | 15,95 | 44,42 | 15,95 |
| GRUPO C | | | | | |
| C1 | Aviso Prévio Indenizado | 4,50 | 3,47 | 4,50 | 3,47 |
| C2 | Aviso Prévio Trabalhado | 0,11 | 0,08 | 0,11 | 0,08 |
| C3 | Férias Indenizadas | 4,78 | 3,68 | 4,78 | 3,68 |
| C4 | Depósito Rescisão sem Justa Causa | 3,48 | 2,65 | 3,48 | 2,65 |
| C5 | Indenização Adicional | 0,38 | 0,29 | 0,38 | 0,29 |
| C | Total Encargos Sociais que não recebem incidências do grupo A | 13,25 | 10,21 | 13,25 | 10,21 |
| GRUPO D | | | | | |
| D1 | Reincidência de Grupo "A" sobre Grupo "B" | 7,46 | 2,68 | 16,35 | 5,88 |
| D2 | Reincidência do FGTS sobre Aviso Prévio Indenizado | 0,38 | 0,29 | 0,40 | 0,31 |
| D | Total das Taxas de incidências e Reincidências | 7,84 | 2,98 | 16,75 | 6,19 |
| TOTAL (A + B + C + D) % | | 82,31 | 45,98 | 111,22 | 69,19 |
| GRUPO E (Incorporado ao insumo MO como Equipamento) | | | | | |
| E1 | Equipamentos de Segurança do Trabalho | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| E2 | Auxílio Educação | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| E3 | Vale-transporte | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| E | Total dos Encargos Sociais Complementares | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

***Grupo A** – Encargos Sociais Básicos, derivados de legislação específica ou convenção coletiva de trabalho, que concedem benefícios aos empregados; como Previdência Social, Seguro Contra Acidente de Trabalho, Salário Educação e Fundo de Garantia por Tempo de Serviço; ou que instituem fonte fiscal de recolhimento para instituições de caráter público, tais como Incra, Sesi, Senai e Sebrae.

***Grupo B** – Encargos Sociais que recebem incidência do Grupo A, e caracterizam-se por custos advindos da remuneração devida ao trabalhador sem que exista a prestação do serviço correspondente, tais como o repouso semanal remunerado, férias gozadas, feriados e 13º salário.

***Grupo C** – Encargos Sociais que não recebem incidência do Grupo A, os quais são predominantemente indenizatórios e devidos na ocasião da demissão do trabalhador, como aviso prévio, férias, quando vencidas e não gozadas (indenizadas), e outras indenizações.

***Grupo D** – Reincidências de um grupo sobre outro.

***Grupo E** – Custos complementares decorrentes da mão de obra e que não são variáveis em função do valor pago a título de salário, tais como transporte, alimentação, EPI, ferramentas e outros.





– 12 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O orçamento deverá ser detalhado em planilhas que expressem a composição de todos os itens em quantitativos, seus custos unitários e globais, com identificação do sistema referencial de preços adotados e respectivos códigos dos itens, discriminação da taxa de BDI e Encargos Sociais. Nos casos de insumos e/ou composições de custos não contemplados no sistema referencial de preços adotado, deverá apresentar a fonte de referência e a justificativa, conforme Instrução Normativa CAGE nº 7, de 6 de Novembro de 2018.

Quando a formação do preço for a partir de pesquisa de mercado, deverá ser através de solicitação formal, e apresentado em planilha com os dados dos fornecedores pesquisados, como por exemplo, data, nome do fornecedor, CNPJ, telefone/e-mail, nome do contato, além de apresentar as cotações, a fim de permitir maior transparência e facilitar as auditorias internas e externas da Administração Pública. O valor a ser adotado será a “Mediana” de preços.

Quando for criada composição própria, deverá ser apresentada analiticamente, informando a origem de cada insumo utilizado na composição.

Deverá ser apresentada a memória de cálculo dos quantitativos e curva ABC, a fim de facilitar a análise da planilha orçamentária, bem como permitir maior transparência, em caso de auditorias internas e externas da Administração Pública.

No caso de adoção dos regimes de Empreitada por Preço Global, as propostas das licitantes não poderão utilizar custos unitários superiores aos do Sinapi, Sicro, Pleo ou outra tabela de referência formalmente aprovada por órgãos ou entidades da Administração Pública, mesmo que o Preço global orçado e o de cada uma das etapas previstas no Cronograma físico-financeiro do contrato estejam iguais ou abaixo dos Preços de Referência da Administração Pública.

A Contratada deverá entregar à SOP a Planilha Orçamentária, Cronograma Físico-Financeiro, Curva ABC, planilhas de composições próprias, de cotações de mercado e de quantitativos em formato .PDF e .XLS gravados em mídia digital, assim como, cópia impressa.

As Planilhas Orçamentárias e o Cronograma Físico-Financeiro deverão apresentar, ao final do documento, a identificação do profissional legalmente habilitado que realizou o serviço. Deverão constar o nome completo, titulação do profissional, número de registro no sistema CREA ou CAU, dados da empresa (se for o caso), assim como sua assinatura.

A Contratada deverá apresentar também ART ou RRT correspondente aos serviços executados com comprovante de pagamento e assinatura do profissional responsável.

Porto Alegre, junho 2024.

Pela equipe da Divisão de Orçamentos e Custos,

Arq Ibirá Santos Lucas
Coordenador
ID1892746-3 / CAU A14542-4
Divisão de Orçamentos e Custos

Arq Lourdes Camargo Bubols
Acessora Técnica V
ID Funcional 3081397-2 | CAU A58882
Divisão de Orçamentos e Custos



CAFF - Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, nº 1501 - 3º andar - Ala Sul - Bairro Centro - Porto Alegre/RS

| | | |
|-------------|----------|--------------|
| Informação: | Arquivo: | Pág.13 de 13 |
|-------------|----------|--------------|



25220000020439

Nome do documento: DIRETRIZES DE PROJETOS.pdf

Documento assinado por

Lumena Besson Bissi

Órgão/Grupo/Matrícula

SOP / SPESCOLARES / 481696002

Data

16/09/2025 17:12:37

