



**Ministério da Educação**  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Rio Grande do Sul  
**IFRS**

**MEMORIAL DESCRITIVO**  
**INSTALAÇÕES ELÉTRICAS VESTIÁRIO DA QUADRA**  
**POLIESPORTIVA DO CAMPUS ALVORADA**



**Ministério da Educação**  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Rio Grande do Sul  
**IFRS**

## **1 GENERALIDADES**

O presente memorial descritivo tem por objetivo apresentar o projeto das instalações elétricas, as especificações de materiais e equipamentos, os aspectos construtivos e memórias de cálculos referentes a implantação de um bloco de vestiários a ser construído junto a quadra poliesportiva no campus Alvorada do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – IFRS; situado na Rua Quarenta e Três, 121 - Bairro Campos Verdes, Alvorada – RS.

O projeto será realizado como parte integrante do processo de implantação do bloco, sendo harmonizado com os demais projetos envolvidos, a saber: arquitetônico, estrutural, aterramento e etc.

A instalação é classificada, quanto ao seu nível de tensão de alimentação, como de Baixa tensão (380/220V), possuindo alimentação de energia diretamente da subestação já construída no campus.

## **2 NORMAS APLICÁVEIS**

A execução dos serviços deve obedecer às melhores técnicas, sendo realizados por profissionais qualificados e legalmente habilitados, além de possuir responsável técnico com habilitação junto ao CREA, conforme resolução nº 218 do CONFEA.

Na execução é imprescindível obedecer às determinações deste memorial técnico, bem como todas as demais normas regulamentadoras técnicas (NBR's) e de segurança (NR's) pertinentes, em especial as seguintes, quais sejam:

- NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão;
- NBR 5419 – Proteção contra descargas atmosféricas;
- NBR IEC 8995-1 – Iluminação de ambientes de trabalho Parte 1: Interior;
- NBR 7288 – Cabos de potência com isolamento sólida extrudada de cloreto de polivinila (PVC) ou polietileno (PE) para tensões de 1 kV a 6 kV – Especificação;
- NBR IEC 60947-2 – Dispositivo de manobra e comando de baixa tensão. Parte 2: Disjuntores;



**Ministério da Educação**  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Rio Grande do Sul

### **IFRS**

- NBR NM 247-3 – Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750 V, inclusive Parte 3: Condutores isolado (sem cobertura) para instalações fixas (IEC 60227-3, MOD);
- NBR NM 60898 – Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares (IEC 60898:1995, MOD);
- IEC 61009-1 – Residual current operated circuit-breakers with integral overcurrent protection for household and similar uses (RCBOs) - Part 1: General rules;
- NBR 15465 – Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão – Requisitos de Desempenho;
- NBR 14136 – Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20A/250V em corrente alternada – Padronização;
- NBR 6527 - Interruptores para instalação elétrica fixa doméstica e análoga – Especificação;
- NBR NM 60669-1 – Interruptores para instalações elétricas fixas domésticas e análogas Parte 1: Requisitos gerais (IEC 60669-1:2000, MOD).
- IEC 61643-1 (Dispositivos de proteção contra surto em baixa tensão, Parte 1: Dispositivos de proteção conectados a sistemas de distribuição de energia de baixa tensão – Requisitos de desempenho e métodos de ensaio);
- NBR 6524 - Fios e cabos de cobre duro e meio duro com ou sem cobertura protetora para instalações aéreas;
- NBR 15715 - Sistemas de dutos corrugados de polietileno (PE) para infraestrutura de cabos de energia e telecomunicações – Requisitos;
- NBR 14692 – Sistemas de subdutos de polietileno para telecomunicações - determinação do tempo de oxidação induzida;
- NBR 13571 – Haste de aterramento aço-cobreada e acessórios – Especificação;
- NBR 6808 – Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão montados em fábrica – CMF;
- NBR IEC 60670-1 – Caixas e invólucros para acessórios elétricos para instalações elétricas fixas domésticas e análogas. Parte 1: Requisitos gerais;
- NBR IEC 60439-3 – Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão Parte 3: Requisitos particulares para montagem de acessórios de baixa tensão



**Ministério da Educação**  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Rio Grande do Sul

### **IFRS**

destinados a instalação em locais acessíveis a pessoas não qualificadas durante sua utilização - Quadros de distribuição;

- NBR 7008-1 – Chapas e bobinas de aço revestidas com zinco ou liga zinco-ferro pelo processo contínuo de imersão a quente, Parte 1: Requisitos.
- NR-10: Segurança em instalações e serviços em eletricidade;
- GED 13 – Fornecimento em tensão secundária de distribuição – Padrão de redes elétricas da concessionária de energia;

Outrossim, todos os materiais especificados e citados no projeto deverão estar de acordo com suas respectivas normas técnicas.

### **3 DESCRIÇÃO DO PROJETO**

A concepção do projeto prevê a elaboração de projeto elétrico a ser seguido para a execução das instalações elétricas dos vestiários, prédio anexo a quadra poliesportiva do Campus Alvorada do IFRS, incluindo as especificações técnicas de equipamentos, dos condutores elétricos, eletrocalhas, eletrodutos, detalhes de instalação, sistemas de aterramento, proteção contra sobretensões de origem atmosférica e demais sistemas necessários para a consecução do presente memorial.

Ademais, toda a instalação que conter o lançamento de condutores em dutos deverá ser aparente, salvo expressa especificação neste memorial.

A edificação contará com um quadro de distribuição de baixa tensão (QDG) para proteção e manobra dos circuitos terminais a saber: cargas de iluminação, tomadas de uso geral (TUG's), tomadas de uso especial (TUE's), ar condicionados (AR's) e etc.

Todas as referências de equipamentos e imagens representativas constituem sugestões de materiais a serem utilizados, não sendo obrigatório sua utilização; sendo necessário, no entanto, que os mesmos observem as respectivas especificações e normas técnicas.

#### **3.1 Sistemas de Iluminação**

O sistema de iluminação interno do bloco deverá ser constituído de luminárias com tecnologia LED, construídas em chapa de aço tratado, pintura eletrostático, refletor transparente e difusor leitoso; A luminária deve ser instalada embutida no forro e embutida na laje, com exceção do depósito e PNE, onde poderá ser de sobrepor. Cada luminária deve possuir caixa octogonal para derivações.



**Ministério da Educação**  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Rio Grande do Sul

### **IFRS**

O conjunto de luminárias deverá apresentar as seguintes características elétricas: tensão 220 V, frequência de alimentação: 60 Hz, potência máxima do conjunto 64 W; dimensões aproximadas: 240x1190 mm, temperatura de cor: 4000-5000K, IRC > 80, alto FP, THD em conformidade com IEC 61000-3-2 (máx. 10%), IP 20 (mínimo), fluxo luminoso > 3000 lúmens suficientes para atender o mínimo de 200 lux estabelecidos pela NBR IEC 8995-1, possuir expectativa de vida maior que 50.000 h; e, sistema de limitação de ofuscamento segundo a norma NBR IEC 8995-1 (2013), considerando UGR máximo 19 (ref. Lumicenter, cód, 09872, modelo CAA12-S232, TLTRS-2X20W).

Luminária: Lumicenter - CAA12-S232 - TLTRS-2x20W

Fluxo luminoso unitário = 2700 lumens

=====

### **3.2 Interruptores**

Os interruptores – responsáveis pelo comando/acionamento do sistema de iluminação – são monopolares, segundo a indicação na Prancha 01.

Deverão possuir as seguintes especificações: corrente nominal 10 A, 250 V, método de instalação de sobrepor a 1,2 m do piso acabado tendo a sua face maior na vertical, sobre condutores de PVC com múltiplas entradas, bitola indicada, na cor cinza; Nos vestiários espelhos na cor cinza, dimensões padronizadas de 4"x2". Ademais, deverão atender a NBR 6527 e NBR NM 60669-1, no que couber (ref. PIAL, modelo 3000).

### **3.3 Tomadas**

As tomadas serão simples e duplas, monofásicas, método de instalação de sobrepor, tipo 2P+T, 20 A, 250 V, modelo hexagonal, padrão NBR 14136, deverá permitir conexões com cabos unipolares de cobre com seção até 6 mm<sup>2</sup>. Instalação junto a condutor de PVC através de presilhas com fixação por caixa tipo esmaltada produzida em PVC de elevada resistência mecânica e a corrosão, acabamento com pintura eletrostática a pó, espelho 4"x2" (ref. B Lux, cód. 9026-3).

As tomadas serão, portanto, embutidas e devem ser conectadas por eletrodutos de PVC corrugado embutido na parede; e os pontos utilizando os condutores compatíveis com as especificações devem possuir perfeito encaixe e acabamento da



**Ministério da Educação**  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Rio Grande do Sul

### **IFRS**

instalação. Maiores informações sobre a descrição das características dos eletrodutos e seus respectivos acessórios podem ser consultados no item 3.5.1.

## **3.4 Proteção e seccionamento em Baixa Tensão**

### **3.4.1 Disjuntores convencionais**

Para proteção contra correntes de sobrecorrente e curto-circuito, comando e seccionamento dos circuitos elétricos gerais, destinados a alimentação de iluminação, TUG's e AR's, serão utilizados disjuntores com as seguintes especificações: termomagnéticos, tipo DIN, caixa moldada; nº de polos, corrente nominal e curva de atuação conforme especificado em quadro de cargas na Prancha 01; corrente mínima de interrupção 10 kA, frequência nominal 60 Hz, tensão de isolamento nominal 250/440 VCA, tensão de operação nominal 220/380 VCA, fabricados conforme NBR NM 60898 e/ou NBR IEC 60947-2 (ref. Marca Siemens, linha 5SY4).

### **3.4.2 Disjuntores Residuais**

Para proteção contra a corrente de fuga à terra, sobrecorrentes e curto-circuito dos circuitos elétricos serão utilizados disjuntores residuais (DR's). Dessa forma os circuitos dos chuveiros deverão possuir disjuntores DR.

Os disjuntores DR's deverão possuir as seguintes especificações: bipolares (1F+N), corrente residual nominal máxima de 30 mA – uso para proteção pessoal contra os efeitos dos choques danosos; tipo AC, categoria de sobretensão III, resistência à corrente instantânea de surto > 1 kA – padrão EN 60060-2, tipo A, forma de onda 8/20 µs; tensão nominal 230 VCA, frequência nominal 60 Hz, capacidade de interrupção nominal 10 kA, fabricados conforme IEC 61009-1 (ref. Siemens, família DR 5SU1).

## **3.5 Condutos e Ferragens**

### **3.5.1 Eletrodutos e conexões**

Os eletrodutos serão de dois tipos: Eletroduto de **PVC corrugado anti-chamas** para instalação em laje e alvenaria, com as respectivas bitolas indicadas em projeto. Já no depósito os eletrodutos do sistema de iluminação e suas respectivas conexões deverão ser de PVC, rígidos, roscáveis, possuir cor cinza, diâmetro conforme indicado na Prancha 01, observar a taxa de ocupação máxima de 40% - para lançamento de 3 ou mais condutores; método de instalação de sobrepor, fixação através de abraçadeiras em paredes de alvenaria, fabricados com tecnologia anti chama, conforme NBR 15465.



**Ministério da Educação**  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Rio Grande do Sul

### **IFRS**

As luvas, curvas, buchas e arruelas, abraçadeiras, condutores e demais ferragens utilizadas deverão ser do mesmo material dos eletrodutos, com diâmetros correspondentes, e atender à todas as normas técnicas pertinentes, outrossim devem ser instalados conforme a necessidade de lançamentos dos condutores apresentado na Prancha 01 e em planilha orçamentária.

Todas as conexões de eletroduto com condutores deverão possuir buchas e arruelas, posicionados de modo a permitir o perfeito encaixe do conjunto. Todas as curvas deverão possuir abraçadeiras em suas extremidades para permitir perfeita fixação do conjunto à estrutura civil da instalação.

As abraçadeiras deverão ser instaladas a cada 2 m de eletroduto, para garantir a fixação dos conjuntos.

Caixas de passagem com tampa cega deverão ser usados a cada 3 m, nos eletrodutos, sempre que não houver outra ramificação ou condutores para TUG's e interruptores, para facilitar o lançamento de condutores e posterior manutenção da instalação (ref. Cigame, Tigre, Wetzl).

### **3.6 Quadros de distribuição**

O quadro de distribuição interno (QDG) deverá ser metálico, de embutir, provido de tampa, possuir barramento “espinha de peixe” construídos de cobre eletrolítico, com capacidade de condução de corrente mínima de 100 A por barra; barramento de neutro e terra independentes instalados em trilho DIN (ref.: marca WEG, linha QDW).

As dimensões mínimas dos QGDs deverão ser aproximadamente 400x300x98mm (AxLxP), possuir grau de proteção IP31 – IK05, pintura eletrostática a pó na cor branca (RAL 9010) no quadro e fechamentos. Ademais, os quadros devem atender as especificações contidas nas NR-10, NBR 5410, NBR 6808, NBR IEC 60670-1 e NBR IEC 60439-3, bem como nas demais normas técnicas pertinentes, no que couber.

O quadro de energia interno ao vestiário deverá ser instalado a uma altura, considerando seu centro, a 1,5 m do piso acabado. Possuirão entrada de circuitos alimentadores por baixo com caminhamento protegido por eletrocalhas/eletrodutos.

No lado externo do quadro deverá ser posta indicação com placa de perigo de choque elétrico conforme prescrição do item 10.10.1 da NR-10, e NR-26, no que couber.



**Ministério da Educação**  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Rio Grande do Sul

**IFRS**

A supracitada placa deverá ser confeccionada em plástico rígido 2 mm, impressão feita diretamente no material, através da tecnologia de impressão digital UV.



Figura 01 - Placa de perigo de choque elétrico.

Os quadros conterão disjuntores monoplares e tripolares, com características consoante apresentado nos diagramas de carga e unifilares da Prancha 01 e 02 e quantidades conforme planilha orçamentária.

Nas partes internas das portas dos quadros de distribuição devem ser afixados os respectivos diagramas unifilares dos circuitos elétricos protegidos por eles, sendo utilizado o diagrama apresentado na Prancha 01 ou através de desenvolvimento de arquivo “as built”.

Seguindo as prescrições do item 5.1.1.1 da NBR 5410, como medida de proteção contra-choque, as partes vivas perigosas não devem ser acessíveis, para isso deve-se isolá-los de possíveis contatos diretos e indiretos.

Todos os componentes e conjuntos de circuitos elétricos devem ser identificados, e de tal forma que a correspondência entre componente e respectivo circuito possa ser prontamente reconhecida. Essa identificação deve ser legível, indelével, posicionada de forma a evitar risco de confusão e, além disso, corresponder à notação adotada no projeto ou “as built”.

Todas as conexões de disjuntores e disjuntores residuais com seus respectivos circuitos elétricos e barramentos deverão ser realizadas por meio de terminal pré-isolado tipo tubular ilhós para cabo de cobre flexível, com seção adequada às dimensões deste; utilizar alicate grimpador com força de aperto adequada (ref. Eletrodex).

A interligação dos condutores neutro e terra a seus respectivos barramentos deverá ser através de terminal pré-isolado tipo olhal (ref. Eletrodex).

As partes metálicas não energizadas do quadro devem ser conectadas ao respectivo sistema de aterramento.





**Ministério da Educação**  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Rio Grande do Sul

**IFRS**



Figura 02 - Exemplo de terminais.

### 3.7 Condutores Elétricos

Os condutores elétricos do circuito de alimentação deverão ser de cobre, isolados, unipolares, isolação em XLPE ou HEPR, temperatura em regime permanente 90°C, antichama (BWF-B), seção conforme especificada em quadro de carga na Prancha 01 e 02, isolação 0,6/1kV, classe de encordoamento 2, têmpera mole, fabricado conforme NBR 7288 ou NBR 7286, instalados segundo métodos de instalação e referência estipulados pela NBR 5410.

Já os condutores para uso interno com seção especificada em projeto até 16 mm<sup>2</sup> terão isolação em PVC, 450/750V, temperatura em regime permanente 70°C/A, tecnologia anti-chama, conforme NBR NM 247-3, sendo condutores flexíveis, têmpera mole, classe de encordoamento 4, a fim de proporcionar economicidade ao projeto.

No lançamento dos circuitos deve-se tomar o cuidado para não danificar seu isolamento, bem como é vedado que um mesmo conduto comporte circuitos elétricos e sinais de lógica, sem divisória adequada ou circuitos CC junto a circuitos CA.

Os condutores isolados deverão ser identificados, ao longo de sua extensão, conforme item 6.1.5.3 da NBR 5410, através do seguinte sistema de cores:

- Neutro: cor azul clara;
- Proteção (PE): cor verde ou verde-amarela;
- Fase: qualquer cor que não as dispostas acima, preferencialmente utilizando a cor vermelha para condutores fases e brancos para retorno. Quando da identificação de circuitos trifásicos, as fases podem ser identificadas por anilhamento;



**Ministério da Educação**  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Rio Grande do Sul

### IFRS

Todos os condutores devem ser contínuos, sem emendas e ter comprimento suficiente, de modo a permitir sua conexão aos equipamentos de proteção e seccionamento; ademais, deve-se deixar sobras de cabos nas caixas de passagens e curvas. Excepcionalmente, no caso de ser necessário realização de emendas devem ser utilizadas luvas de compressão revestidas por fita de auto-fusão, não sendo permitido o uso de solda em hipótese alguma, e ser localizadas em caixas de passagem para facilitar as manutenções.

Quando uma rede elétrica, no todo ou em parte, seguir o mesmo percurso que canalizações que possam gerar condensações (tubulações de água, vapor, gás), ela não deve ser disposta abaixo das canalizações.

### 3.8 Dispositivos de Proteção Contra Surto (DPS)

Seguindo as prescrições do item 5.4.2.1 e 6.3.5.2.1 da NBR 5410, será instalado, para proteção da edificação contra surtos de sobretensão atmosféricas oriundos da rede elétrica, DPS (3F+N) em cada um dos quadros de distribuição (CD's); todos conectados ao sistema de aterramento conforme fig. 03 e instalados a montante dos disjuntores residuais, para fins de coordenação da proteção, onde houver.

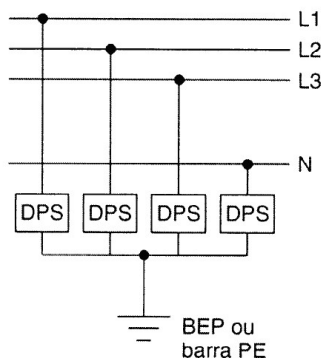


Figura 03 - Esquema ligação DPS, para aterramento tipo TN-S.

A instalação do DPS deverá atender, outrossim, o item 6.3.5.2.5, alínea “a” da NBR 5410, sendo posicionado a jusante da proteção geral dos respectivos quadros de energia. A seção dos condutores de conexão DPS-BEP devem ser de, no mínimo 6 mm<sup>2</sup>, deve-se utilizar a cor verde para sua identificação.

O comprimento dos condutores destinados a conectar os DPS's (ligações fase-DPS, neutro-DPS) deve ser o mais curto possível, sem curvas, laços ou emendas. De



**Ministério da Educação**  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Rio Grande do Sul

**IFRS**

preferência o comprimento total não deve exceder 0,5 m, a ligação deverá ser em paralelo (T-Shape), segundo a IEC 60364-5-334, conforme ilustra a fig. 04.

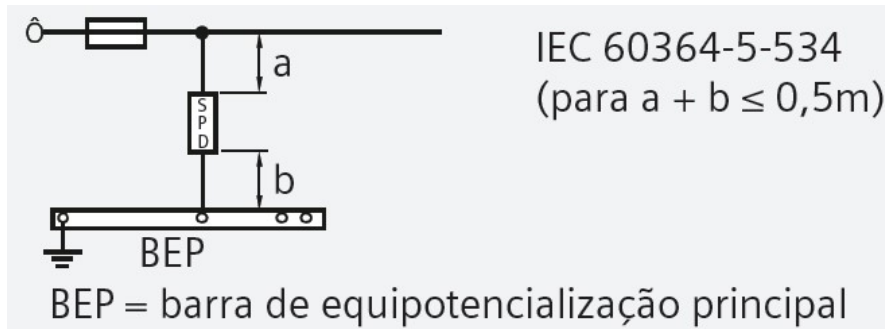


Figura 04 - Ligação em paralelo dos DPS's.

Os DPS's deverão possuir as seguintes características: tetrapolares, aplicação 3F+N, classe II, fixação em trilho DIN, tensão nominal de operação 240/415 VAC, tensão máxima de operação contínua 350 VCA, frequência 60 Hz, nível de proteção de tensão  $\leq 1,9$  kV; corrente nominal de descarga, com forma de onda padronizada 8/20 $\mu\text{s}$ , 20 kA por fase; corrente máxima de descarga 40 kA por fase; tempo de reação  $\leq 25$  ns; dotado de proteção interna para garantir continuidade de fornecimento de energia elétrica contra os efeitos do curto circuito permanente do varistor, possuir supressor de surto com dispositivo interruptor automático e não explosivo com indicador de estado de funcionamento. Ademais, os DPS's devem possuir certificado de que atendem a IEC 61643-1. (ref. Siemens, família 5SD7 464-X; Schneider, família IPRD20).

### 3.9 Sistema de Aterramento

O esquema de aterramento a ser utilizado será o TN-S – condutor neutro e terra independentes, desde o barramento geral da subestação (no caso será utilizado o terra que chega no QDG da quadra poliesportiva). Cada quadro de distribuição (CD's) possuirá barra de equipotencialização (Terra), no qual serão aterrados os circuitos terminais, DPS's, partes metálicas não energizadas, carcaças de equipamentos e etc.

A interligação do anel de aterramento com o sistema de aterramento das edificações já existentes (quadro e **aterramento existente da quadra poliesportiva**), barramentos de terra do QGD e demais partes metálicas não energizadas na instalação deverá ser realizada no BEP – barramento de equipotencialização principal – com 5 terminais (1 terminal para cabos 50 mm<sup>2</sup>), método de instalação de sobrepor, para uso externo, montado em caixa de polipropileno, flange inferior e vedação na porta, com



**Ministério da Educação**  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Rio Grande do Sul

### **IFRS**

dimensões mínimas 140x180x90 mm. O BEP deverá ser instalado a uma altura de 1 m do solo, localizando-se conforme indicação da Prancha 04 (ref. Termotécnica, TEL902; Montal, MON-730).

A seção dos condutores de equipotencialização principal, conforme item 6.4.4.1.1 da NBR 5410, deverá ser de 25 mm<sup>2</sup>, servindo para interligar o barramento de terra do QGBT ao BEP.

Outrossim, as conexões de equipotencialização devem atender ao que prescreve o item 6.4.2.1 da NBR 5410, no que couber.

### **3.10 Ramal de alimentação, adequação quadros acadêmico**

#### **Dimensionamento (software ProElétrica e planilha):**

Projeto: Vestiário quadra Alvorada

Prancha: Térreo

Quadro : QDG

CIRCUITO: QDG

Fase(s)= 3 ddp= 380V Tensão fase-neutro= 220V

Carga Total= 36202, 00 V.A Demanda= 98,46% Carga utilizada= 35941,6V.A

Num Circuitos Agrupados= 1 Fator de correção= 1.00

Corrente de Projeto= 54.85 A Corrente corrigida= 54.85 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Cabos isolados com EPR ou XLPE (B2)

Bitola = 10mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 60.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00%. Comprimento da fiação= 60.00m

Bitola = 25 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 1.84 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Caixa de Distribuição

Bitola = 4 mm<sup>2</sup>



**Ministério da Educação**  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Rio Grande do Sul

**IFRS**

**BITOLA UTILIZADA = 25 mm<sup>2</sup>**

**PROTEÇÃO = 3P63A**

A entrada de energia do bloco de vestiários e futura iluminação da cancha de areia será parte aérea, parte subterrânea, com condutores de cobre, isolados, unipolares, isolamento em XLPE, temperatura em regime permanente 90°C, antichama (BWF-B), seção 25 mm<sup>2</sup> para condutores fase, seção 25 mm<sup>2</sup> para o condutor neutro, seção 16 mm<sup>2</sup> para condutor proteção –, isolamento 0,6/1kV, classe de encordoamento 2, têmpera mole, fabricado conforme NBR 7288. Seguirão o método de instalação 71, método de referência D, prescrito na NBR 5410.

---

Devido a bitola do cabo ser de 25mm<sup>2</sup> deverá ser utilizado disjuntor termomagnético de 63 A no QDG e 70 A na subestação, para a correta conexão cabo/disjuntor. Do QGBT serão conectados os cabos de fase (25mm<sup>2</sup>), neutro (25mm<sup>2</sup>) e terra (16mm<sup>2</sup>) via conector específico nos barramentos. Saindo da subestação. o ramal de alimentação será conduzido da seguinte forma:

a) Trecho existente

A partir da primeira caixa de passagem externa da subestação da quadra, será utilizada a tubulação existente para conduzir o cabeamento até a caixa existente na lateral da quadra.

b) Execução do novo trecho

Nos trechos enterrados o duto será do tipo Kanaflex fabricado em PEAD (polietileno de alta densidade), na cor preta, de seção circular, diâmetro 3", flexível, corrugado, impermeável, com elevada resistência mecânica e raio de curvatura; enterrados a uma profundidade mínima de 0,6 m, com largura das canaletas abertas no solo de 0,4 m, cobertos com areia para acompanhar as movimentações terra; deve atender as NBR 15715, NBR 14692 e demais normas técnicas pertinentes, no que couber (ref. Kanaflex, cod. KL-AC).

Devem ser utilizados – para conexão dos dutos Kanaflex – conexões, tampões, terminais, luvas, anéis de vedação; tanto quantos forem necessários, constando sua relação em planilha orçamentária (composição), faz-se sobremaneira que estas conexões sejam vedadas – com silicone ou massa calefadora – para impedir a infiltração de líquidos e impurezas no interior dos dutos. Todos estes acessórios devem atender



**Ministério da Educação**  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Rio Grande do Sul

### **IFRS**

as normas técnicas atribuídas aos dutos Kanaflex e serem de diâmetro equivalente, proporcionando um perfeito encaixe e vedação. Ademais, os dutos devem ser dispostos com inclinação de 3% e não permitir escoamento de água sobre a linha de condutores de baixa tensão.

Devem ser instaladas caixas de passagem de alvenaria ou concreto, com tampa e dimensões mínimas 500x500x600 mm, parede 150 mm. A localização destas caixas está indicada na Prancha 02.

### **3.11 Aterramento e SPDA QUADRA**

O esquema de aterramento a ser utilizado será o TN-S – condutor neutro e terra independentes, desde o barramento geral da subestação (Cada quadro de distribuição (CD's) possuirá barra de equipotencialização (Terra), no qual serão aterrados os circuitos terminais, DPS's, partes metálicas não energizadas, carcaças de equipamentos e etc. O condutor de aterramento será interligado no BEP (ou barramento de terra) da subestação e terá bitola de 16mm<sup>2</sup> com a mesma isolação dos condutores fase.

#### **QUADRA POLIESPORTIVA**

O sistema captor a ser utilizado será a própria cobertura metálica da quadra, conectada através de Terminal de pressão tipo prensa com 4 parafusos p/ cabo de 35mm<sup>2</sup> a uma cordoalha de cobre nu com bitola de 35 mm<sup>2</sup>.

**Na ligação atual do SPDA ao sistema de aterramento, a conexão se dá apenas na estrutura metálica (treliças), desta forma a cobertura deverá ser conectada através de cabo de cobre nu bitola 35mm<sup>2</sup> a conexão existente, para que a cobertura atue como captora.** Cada descida através da cordoalha, é conectada a uma haste copperweld - 5/8" polegada de diâmetro e 3 metros de comprimento, dentro de uma caixa de inspeção instalada próximo da descida.

Outrossim, as conexões de equipotencialização devem atender ao que prescreve o item 6.4.2.1 da NBR 5410, no que couber.

## **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

### **4.1 Considerações de Segurança**

Todos os serviços em eletricidade a serem realizados devido a execução do presente projeto devem observar as respectivas normas de segurança, em especial a NR-10.



**Ministério da Educação**  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Rio Grande do Sul

### **IFRS**

Os trabalhos devem ser realizados por profissionais habilitados e autorizados a intervirem em sistema de baixa tensão.

Nos locais de trabalho só podem ser utilizados equipamentos, dispositivos e ferramentas elétricas compatíveis com a instalação elétrica existente, preservando-se as características de proteção, respeitadas as recomendações do fabricante e as influências externas.

Os locais de serviços elétricos e os quadros de distribuição e proteção são exclusivos para essa finalidade, sendo expressamente proibido utilizá-los para armazenamento ou guarda de quaisquer objetos.

#### **5.2 Considerações de Instalação**

Todos os condutores ligados a disjuntores, motores ou qualquer outro tipo de equipamento elétrico deverão possuir conector apropriado.

Após a realização da execução dos trabalhos da rede elétrica, a empresa contratada deverá apresentar documento "*as built*", conforme prescreve a NR-10.

Caso reste qualquer dúvida, a mesma deve ser sanada junto ao engenheiro projetista ou ao fiscal da obra. Qualquer alteração no projeto deve ser autorizada por escrito pelo engenheiro projetista ou fiscal da obra.

Sempre que forem executados serviços que não possam ser verificados posteriormente, a executante deverá informar à fiscalização com no mínimo 48 horas de antecedência, para que possa ocorrer o acompanhamento da sua execução, sob pena de não pagamento do mesmo. Exemplo desses serviços são: os lançamentos dos condutores de cobre nos eletrodutos, eletrocalhas, perfilados, etc.

Os equipamentos utilizados na execução do presente projeto devem observar estritamente as especificações técnicas nele contidas, e as demais normas regulamentadoras no que couber, salvo melhor, contudo do executor, mediante autorização do projetista.

Luciano Elias de Senna  
Engenheiro Eletricista  
CREA RS 173836

# MEMORIAL DESCRITIVO DO PROJETO ESTRUTURAL

## ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO

BANHEIROS PARA QUADRA POLIESPORTIVA DO INSTITUTO  
FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE  
DO SUL.  
CAMPUS ALVORADA– RS.

### 1 – OBJETIVO:

Este documento tem como objetivo estabelecer os parâmetros, especificações e critérios a serem considerados na concepção do projeto das estruturas de concreto armado, para os banheiros projetados para atender aos usuários da quadra poliesportiva do Campus Alvorada do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul.

A concepção do projeto contempla as necessidades exigidas, conforme projeto arquitetônico.

A obra caracteriza-se pela execução da estrutura de uma edificação com um pavimento térreo e um pavimento superior (forro), composto por baterias de chuveiros e sanitários, além de box para PNE.

### 2 – NORMAS DE REFERÊNCIA:

NBR 5738:2015 – Corpos de prova – procedimentos.

NBR 9062:1985 – Estruturas de concreto pré-moldadas.

NBR 6118:2014 – Projetos de estruturas de concreto.

NBR 6120:2019 – Cargas para dimensionamento de estruturas de concreto.

NBR 6122:2019 – Estruturas de fundação.



NBR 7480:2007 – Aço para estruturas de concreto.

NBR 12655:2015 – Preparo, controle, recebimento e aceitação do concreto.

NBR 12655:2015 – Preparo, controle, recebimento e aceitação do concreto.

NBR 14931:2005 – Estruturas de concreto armado.

NBR 15575:2013 – Normas de desempenho em edificações.

NBR 15696:2009 – Formas e escoramentos para estruturas de concreto.

### 3 – EXIGÊNCIAS DE DURABILIDADE:

#### 3.1 – Vida útil de projeto:

O presente projeto prevê uma vida útil de projeto (VUP) de 50 anos, conforme os termos indicados na NBR 15575:2013. Entende-se por vida útil, o período em que a estrutura atende as exigências de desempenho projetadas. Para que este período seja atendido é fundamental que a execução siga fielmente as prescrições do projeto e das Normas pertinentes ao tipo de serviço.

#### 3.2 – Classes de agressividade:

Para este projeto foi considerada uma Classe de Agressividade Ambiental tipo **II, Moderada**, ambiente **Urbano**, com risco de deterioração **Pequeno**.

#### 3.3 – Relação água/cimento em função da Classe de Agressividade:

Concreto Armado ..... a/c = 0,60

#### 3.4 – Cobrimento mínimo das peças estruturais em função da Classe de Agressividade:

Concreto Armado

Pilar/Viga ..... 30 mm

Laje pré-moldada ..... 30 mm

Blocos e viga baldrame..... 40 mm (ou superior).

#### 4 – RESISTÊNCIA EM SITUAÇÃO DE INCÊNDIO:

Para os parâmetros deste projeto:

TRRF ..... 90 min.

#### 5 – AÇÕES NA ESTRUTURA:

##### 5.1 – Peso Próprio:

Concreto Armado ..... 2.500 kg/m<sup>3</sup>.

##### 5.2 – Carga acidental:

Carga vertical e revestimento ..... 350 kg/m<sup>2</sup>.

##### 5.3 – Paredes:

Alvenaria de tijolos cerâmicos ..... 1.300 kg/m<sup>3</sup>.

##### 5.4 – Cobertura:

Estrutura e telhamento ..... 65 kg/m<sup>2</sup>.

#### 6 – MATERIAIS:

##### 6.1 – Concreto:

Ecs ..... 322.061 kg/m<sup>2</sup>.

Eci ..... 368.070 kg/m<sup>2</sup>.

Resistência Característica (fck) ..... 300 kg/m<sup>2</sup> (C-30).

Fator água/cimento ..... 0,60.

Abatimento ..... 5 cm.

Agregado graúdo ..... basalto.

- A utilização de agregado graúdo de origem granítica, ou outra, deverá ser informada ao proprietário/contratante.

##### 6.2 – Aço:

Aço CA-50, fyk ..... 500 Mpa.

Aço CA-60, fyk ..... 600 Mpa.

### 6.3 – Arame recozido:

Resistência à tração ..... 40 kg/mm<sup>2</sup>.

### 6.4 – Madeira:

Deverá estar seca, aplainada, isenta de nós e fraturas, 1ª utilização e com espessura mínima da peça igual a 2 cm. Não é recomendada a utilização de “pinus eliotis”.

## 7 – COBRIMENTOS:

Os cobrimentos estão definidos nos detalhamentos das estruturas de concreto. Não havendo esta especificação, deverá ser respeitada a NBR 6118:2014, em seu item 7.4.7.4, obrigatoriamente.

## 8 – MODELO ESTRUTURAL:

Foi adotado para o projeto, o modelo de pórtico espacial, composto por barras que simulam vigas e pilares da estrutura.

Para análise do ELU, conforme NBR 6118:2014, item 15.7.3, a não-linearidade física foi tomada, como rigidez dos elementos, os valores:

Vigas ..... 0.4 (Eci.lc)

Pilares ..... 0.8 (Eci.lc)

Deslocamentos admissíveis conforme NBR 6118:2014, 13.3.

## 9 – ORIENTAÇÕES PARA A EXECUÇÃO:

Considerando que a execução de estrutura será feita com ancoragem química em estrutura existente.

### 9.1 Fundação:

#### 9.1.1 – Blocos sobre estacas:

As fundações foram dimensionadas conforme os resultados da análise dos dados do perfil do solo constantes no relatório de sondagem. A profundidade estimada das estacas, em função das cargas aplicadas pela

supra estrutura e do tipo de solo, é 10 metros. As dimensões dos blocos, bem como as especificações do diâmetro das estacas, constam no detalhamento do projeto estrutural.

## 9.2 - Supra estrutura:

A supra estrutura será composta pelas vigas de baldrame do pavimento térreo, lajes pré-moldadas do piso térreo, pilares e vigas do pavimento superior (forro).

### 9.2.1 – Vigas:

Vigas moldadas “in loco” conforme detalhamento no projeto estrutural. Deverá ser previsto o rebaixo da forma da viga para apoio das vigotas da laje pré-moldada no pavimento térreo.

Para as vigas de baldrame deverá ser executada a impermeabilização das faces laterais. Para utilização de hidroasfalto, aplicar no mínimo 3 demãos em cada face.

### 9.2.2 – Lajes pré-moldadas:

As lajes serão pré-moldadas, tipo vigota convencional e tavela cerâmica, lançadas conforme layout de projeto. A concretagem da laje deverá ser executada juntamente com a viga, ou, esta deverá ter o concreto rebaixado para posterior concretagem da laje. O procedimento deverá garantir a solidariedade entre estes elementos. A responsabilidade pela execução será da contratada pela execução do projeto, orientada pela NBR 14931 e profissional técnico habilitado.

Prever uma faixa de impermeabilização igual à espessura da parede, para cada lado da locação desta. Exemplo, se a parede tiver 15 cm de espessura, prever uma faixa de 45 cm. Na aplicação de impermeabilizantes líquidos, prever no mínimo 3 demãos.

## 9.3 – Formas e escoramentos:

Para o escoramento da laje pré-moldada, o espaçamento das guias de apoio, será definido pelo fornecedor, sendo de responsabilidade do executor(a) a correta execução.

A retirada de formas e escoramentos só poderá ser feita após o concreto atingir 90 % da resistência especificada. Isto ocorre após 15 dias do

lançamento. Após a retirada, deverão estar garantidos, obrigatoriamente, o nível e o prumo dos elementos estruturais executados.

Não será permitido o uso de desmoldantes.

#### 9.4 – Tecnologia do concreto:

Deverá ser utilizado o concreto com a resistência especificada em projeto. Em hipótese alguma, poderá haver mudança nesta especificação. Além disso, qualquer mudança nos elementos componentes e/ou especificações do traço do concreto, deverá ser comunicada ao proprietário/contratante. Recomenda-se seja comunicado ao proprietário/contratante, por parte do executor(a) do projeto, todas as características do concreto a ser utilizado.

Não está autorizado para este projeto, a utilização de qualquer tipo de aditivo.

Será obrigatória a execução de corpos de prova, com o concreto lançado nestas formas, antes do lançamento na estrutura. Deverá haver a identificação do lote, com a especificação do concreto utilizado, ficando no local da obra um exemplar do cilindro do corpo de prova. Deverá haver a informação do local do rompimento destes corpos de prova. O proprietário/contratante deverá ter ciência da empresa que emitirá o Laudo referente ao rompimento.

#### 9.5 – Proteção das armaduras:

Devem ser adotados pela executora, pós-execução da estrutura, cuidados para que não se tenha perda de durabilidade por corrosão da armadura. Evitar escorrimento de água pluvial pelo concreto, através da execução de pingadeiras ou outras proteções adequadas.

Impermeabilizar as faces de concreto expostas ao tempo ou em contato permanente com água.

Colmatar fissuras visíveis, acima dos limites normativos da ABNT NBR 6118 para evitar processos corrosivos.

#### 9.6 – Orientações para manutenção:

Para o bom desempenho da estrutura durante sua vida útil é dever do usuário cumprir as seguintes orientações quanto à manutenção, a fim de evitar uma deterioração maior do elemento estrutural:

- a) Manutenção periódica da impermeabilização nos trechos em que a estrutura está sujeita a intempéries.
- b) Manutenção de elementos de fachada de modo que os elementos estruturais não fiquem expostos.
- c) Evitar o acúmulo de água em locais aonde não houve proteção adequada à estrutura.
- d) Manutenção periódica dos lugares com pouca ventilação e submetidos à umidade excessiva e constante, como elementos sobre terrenos.

Não deverão ser utilizados na limpeza de paredes e pisos produtos que contenham ácidos de qualquer tipo em sua composição, bem como produtos à base de cloro e soda cáustica, pois estes poderão danificar os componentes estruturais. A inspeção periódica das estruturas deve ser uma das recomendações aos usuários.

#### 10 – OBSERVAÇÕES COMPLEMENTARES:

Não será permitida a fixação de ganchos e/ou balancins na estrutura, evitando assim qualquer acréscimo de sobrecarga, ainda que eventual.

#### 11 – OBSERVAÇÕES FINAIS:

As cotas constantes em projeto prevalecerão sobre outras escalas. A locação e marcação de alturas deverá ser, **obrigatoriamente**, acompanhada pelo proprietário/contratante ou a quem for delegado este acompanhamento. Havendo divergências que impliquem em mudança de concepção de projeto, o responsável pelo cálculo da estrutura deverá ser comunicado para as devidas adequações.

Sempre que o Projeto ou o Memorial, não eliminarem as dúvidas e/ou esclarecimentos para a correta execução, o proprietário/contratante deverá ser informado para que dê ciência ao Responsável pelo projeto.

Eng. Vanderlei A. Segat

Resp. Técnico – Crea 73831



Ministério da Educação  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul  
Diretoria de Planejamento e Obras  
Rua Gen. Osório, 348 – Centro – Bento Gonçalves/RS – CEP:95.700086  
Telefone: (54) 3449-3332 – www.ifrs.edu.br – E-mail: dpo@ifrs.edu.br

# **Memorial Descritivo**

## **Bloco Banheiros**

### **IFRS - Campus Alvorada/RS**



Ministério da Educação  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul  
Diretoria de Planejamento e Obras  
Rua Gen. Osório, 348 – Centro – Bento Gonçalves/RS – CEP:95.700086  
Telefone: (54) 3449-3332 – www.ifrs.edu.br – E-mail: dpo@ifrs.edu.br

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>3</b>
1.1 INTRODUÇÃO	3
1.2 OBJETIVO DO DOCUMENTO	3
<b>2 ARQUITETURA</b>	<b>3</b>
2.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS	3
2.2 ACESSIBILIDADE	4
<b>3 SISTEMA CONSTRUTIVO</b>	<b>4</b>
3.1 CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA CONSTRUTIVO	4
<b>4 ELEMENTOS CONSTRUTIVOS</b>	<b>5</b>
4.1 SISTEMA ESTRUTURAL	5
4.2 PAREDES	7
4.3 ESTRUTURAS DE COBERTURAS	8
4.4 ESQUADRIAS	8
4.5 IMPERMEABILIZAÇÕES	10
4.6 ACABAMENTOS/REVESTIMENTOS	10
4.7 ÁREAS EXTERNAS	14
<b>5 SISTEMAS DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO</b>	<b>14</b>
<b>6 ELÉTRICA</b>	<b>15</b>
<b>7 FORROS</b>	<b>16</b>
<b>8 REFERÊNCIA DE CORES E ACABAMENTOS</b>	<b>17</b>
<b>9 LIMPEZA</b>	<b>17</b>
<b>10 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>17</b>





Ministério da Educação  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul  
Diretoria de Planejamento e Obras  
Rua Gen. Osório, 348 – Centro – Bento Gonçalves/RS – CEP:95.700086  
Telefone: (54) 3449-3332 – www.ifrs.edu.br – E-mail: dpo@ifrs.edu.br

## 1 INTRODUÇÃO

### 1.1 INTRODUÇÃO

O presente projeto destina-se à orientação para a construção de um Bloco de Banheiros de um pavimento contendo 01 Banheiros PNE, 01 Depósito, 01 Banheiro com Chuveiros Masculino e 01 Banheiro com Chuveiros Feminino, sendo que o no masculino contém 03 chuveiros, 02 sanitários e 02 mictórios, já no feminino contém 03 chuveiros e 04 sanitários a serem construídos no IFRS-Campus Alvorada.

### 1.2 OBJETIVO DO DOCUMENTO

O memorial descritivo, como parte integrante de um projeto executivo, tem a finalidade de caracterizar criteriosamente todos os materiais e componentes envolvidos, bem como toda a sistemática construtiva utilizada. Tal documento relata e define integralmente o projeto executivo e suas particularidades.

Constam do presente memorial descritivo a descrição dos elementos constituintes do **projeto arquitetônico**, com suas respectivas sequências executivas e especificações. Constam também do Memorial a citação de leis, normas, decretos, regulamentos, portarias, códigos referentes à construção civil, emitidos por órgãos públicos federais, estaduais e municipais, ou por concessionárias de serviços públicos.

## 2 ARQUITETURA

### 2.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

O Projeto Bloco Banheiros tem capacidade de atendimento de até 300 alunos, em dois turnos (matutino e vespertino), e 150 alunos em período integral. A proposta básica refere-se a uma edificação simples e racionalizada, atendendo aos critérios básicos para o funcionamento. A técnica construtiva adotada é simples, possibilitando a construção do edifício escolar em qualquer região do Brasil, dotando materiais facilmente encontrados no comércio e não necessitando de mão-de-obra especializada. As vedações são em alvenaria de tijolo furado revestido e a estrutura em concreto armado. A cobertura será em telha de alumínio em quatro águas, com estrutura do telhado metálica. Para o revestimento do piso, especificou-se cerâmica resistente à abrasão, facilitando ainda a limpeza do local. A maior parte das esquadrias é do tipo maxim-ar e em alumínio.



Ministério da Educação  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul  
Diretoria de Planejamento e Obras  
Rua Gen. Osório, 348 – Centro – Bento Gonçalves/RS – CEP:95.700086  
Telefone: (54) 3449-3332 – www.ifrs.edu.br – E-mail: dpo@ifrs.edu.br

## 2.2 ACESSIBILIDADE

Com base no artigo 80 do Decreto Federal N°5.296, de 2 de Dezembro de 2004, a acessibilidade é definida como “Condição para utilização, com segurança e autonomia, total ou assistida, dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações, dos serviços de transporte e dos dispositivos, sistemas e meios de comunicação e informação, por pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida”. O projeto arquitetônico baseado na norma ABNT NBR 9050 Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos, prevê além dos espaços com dimensionamentos adequados, todos os equipamentos de acordo com o especificado na norma, tais como: barras de apoio, equipamentos sanitários, sinalizações visuais e táteis. Tendo em vista a legislação vigente sobre o assunto, o projeto prevê:

- **Piso tátil** direcional e de alerta perceptível por pessoas com deficiência visual;

*ABNT NBR 9050, Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.*

## 3 SISTEMA CONSTRUTIVO

### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA CONSTRUTIVO

Algumas das premissas deste projeto padrão têm aplicação direta no sistema construtivo adotado:

- Definição de um modelo que possa ser implantado em qualquer região do território brasileiro, considerando-se as diferenças climáticas, topográficas e culturais;
  - Facilidade construtiva, com modelo e técnica construtivos amplamente difundidos;
  - Garantia de acessibilidade aos portadores de necessidades especiais em consonância com a ABNT NBR 9050;
  - Utilização de materiais que permitam a perfeita higienização e fácil manutenção;
  - Obediência à legislação pertinente e normas técnicas vigentes no que tange à construção, saúde e padrões educacionais;
  - O emprego adequado de técnicas e de materiais de construção, valorizando as reservas regionais com enfoque na sustentabilidade.
- Levando-se em conta esses fatores e como forma de simplificar a execução da obra, o sistema construtivo adotado foi o convencional, a saber:
- Estrutura de concreto armado;
  - Alvenaria de tijolos com furados;
  - Telhas metálicas 5mm sobre estrutura de cobertura metálica.



Ministério da Educação  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul  
Diretoria de Planejamento e Obras  
Rua Gen. Osório, 348 – Centro – Bento Gonçalves/RS – CEP:95.700086  
Telefone: (54) 3449-3332 – www.ifrs.edu.br – E-mail: dpo@ifrs.edu.br

## 4 ELEMENTOS CONSTRUTIVOS

### 4.1 SISTEMA ESTRUTURAL

#### 4.1.1 Considerações Gerais

Neste item estão expostas algumas considerações sobre o sistema estrutural adotado, composto de elementos estruturais em concreto armado. Para maiores informações sobre os materiais empregados, dimensionamento e especificações, deverá ser consultado o projeto executivo de estruturas.

Quanto à resistência do concreto adotada:

Estrutura FCK (MPa)  
Vigas 30 MPa  
Pilares 30 MPa  
Lajes 30 MPa  
Fundações 30 Mpa

#### 4.1.2 Caracterização e Dimensão dos Componentes

##### *4.1.2.1 Fundações*

A escolha do tipo de fundação mais adequado para uma edificação é função das cargas da edificação e da profundidade da camada resistente do solo

Neste caso, para este projeto, diante das cargas pequenas, por ser apenas um pavimento e solo resistente, é fornecido o cálculo estrutural na modalidade de Sapatas.

##### *4.1.2.4 Vigas*

Vigas em concreto armado moldado in loco com altura média aproximada 40 cm.

##### *4.1.2.5 Pilares*

Pilares em concreto armado moldado in loco de dimensões variadas.

##### *4.1.2.6 Lajes*

É utilizada laje pré-moldada com vigotas e tavela. A vigota deverá ser concretada junto com as vigas. A malha de aço deverá ser de  $D=6,3\text{mm}$ .

A armadura de distribuição deve ser utilizada em todas as lajes, a ferragem deve ser distribuída no sentido transversal às vigotas com barras na bitola  $6,3\text{mm}$ . Esta armadura é



Ministério da Educação  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul  
Diretoria de Planejamento e Obras  
Rua Gen. Osório, 348 – Centro – Bento Gonçalves/RS – CEP:95.700086  
Telefone: (54) 3449-3332 – www.ifrs.edu.br – E-mail: dpo@ifrs.edu.br

importante, pois evita a fissuração do concreto de capeamento. A ferragem negativa é utilizada para garantir a situação de apoio das vigas tanto nas laterais como nos apoios intermediários formando a continuidade nos encontros de vigas. Deve ser distribuída no mesmo sentido das vigas.

#### 4.1.3 Sequência de execução

##### *4.1.3.1 Fundações*

###### *4.1.3.1.1 Movimento de Terra:*

Para levantamento dos volumes de terra a serem escavados e/ou aterrados, devem ser utilizadas as curvas de nível referentes aos projetos de implantação de cada edificação. A determinação dos volumes deverá ser realizada através de seções espaçadas entre si, tanto na direção vertical quanto horizontal. O volume de aterro deverá incluir os aterros necessários para a implantação da obra.

###### *4.1.3.1.2 Lançamento do Concreto:*

Antes do lançamento do concreto para confecção dos elementos de fundação, as cavas deverão estar limpas e isentas de quaisquer materiais que sejam nocivos ao concreto, tais como, madeira, solo carreado por chuvas, etc. Em caso de existência de água nas valas da fundação, deverá haver total esgotamento, não sendo permitida sua concretagem antes dessa providência. O fundo da vala deverá ser recoberto com uma camada de brita de aproximadamente 3 cm. Em nenhuma hipótese os elementos serão concretados usando o solo diretamente como fôrma lateral.

###### *4.1.3.2 Vigas*

Para a execução de vigas de fundações (baldrame) deverão ser tomadas as seguintes precauções: na execução das formas estas deverão estar limpas para a concretagem, e colocadas no local escavado de forma que haja facilidade na sua remoção. Não será admitida a utilização da lateral da escavação como delimitadora da concretagem das sapatas. Antes da concretagem, as formas deverão ser molhadas até a saturação. A concretagem deverá ser executada conforme os preceitos da norma pertinente. A cura deverá ser executada conforme norma para se evitar a fissuração da peça estrutural.

###### *4.1.3.3 Pilares*

As formas dos pilares deverão ser apuradas e escoradas apropriadamente, utilizando-se madeira de qualidade, sem a presença de desvios dimensionais, fendas, arqueamento, encurvamento, perfuração por insetos ou podridão. Antes da concretagem, as formas deverão ser molhadas até a saturação. A concretagem deverá ser executada conforme os preceitos da norma pertinente. A cura deverá ser executada conforme norma pertinente para se evitar a fissuração da peça estrutural.



Ministério da Educação  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul  
Diretoria de Planejamento e Obras  
Rua Gen. Osório, 348 – Centro – Bento Gonçalves/RS – CEP:95.700086  
Telefone: (54) 3449-3332 – www.ifrs.edu.br – E-mail: dpo@ifrs.edu.br

Normas Técnicas relacionadas:

- ABNT NBR 5738, *Concreto – Procedimento para moldagem e cura de corpos-de prova*;
- ABNT NBR 5739, *Concreto – Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos*;
- ABNT NBR 6118, *Projeto de estruturas de concreto – Procedimentos*;
- ABNT NBR 7212, *Execução de concreto dosado em central*;
- ABNT NBR 8522, *Concreto – Determinação do módulo estático de elasticidade à compressão*;
- ABNT NBR 8681, *Ações e segurança nas estruturas – Procedimento*;
- ABNT NBR 14931, *Execução de estruturas de concreto – Procedimento*;

## 4.2 PAREDES

### 4.2.1 Alvenaria de Blocos Cerâmicos

#### *4.2.1.1 Caracterização e Dimensões do Material:*

Blocos cerâmicos furados de 14x19x39cm (Espessura=14CM), de primeira qualidade, bem cozidos, leves, sonoros, duros, com as faces planas, cor uniforme;

#### *4.2.1.2 Sequência de execução:*

Deve-se começar a execução das paredes pelos cantos, se assentado os blocos em amarração. Durante toda a execução, o nível e o prumo de cada fiada devem ser verificados. Os blocos devem ser assentados com argamassa de cimento, areia e “vedalit” e revestidas conforme especificações do projeto de arquitetura.

#### *4.2.1.3 Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos*

O encontro da alvenaria com as vigas superiores (encunhamento) deve ser feito com tijolos cerâmicos maciços, levemente inclinados, somente uma semana após a execução da alvenaria.

### 4.2.2 Vergas e Contra-vergas em concreto

#### *4.2.2.1 Características e Dimensões do Material*

As vergas serão de concreto, com dimensões aproximadas 0,10m x 0,10m (altura e espessura), e comprimento variável, embutidas na alvenaria.

#### *4.2.2.2 Sequência de execução:*

Estes elementos deverão ser embutidos na alvenaria, apresentando comprimento de 0,30m mais longo em relação aos dois lados de cada vão. Caso, por exemplo, a janela possui 1,10m de largura, a verga e contra-verga terão comprimento de 1,70m.



Ministério da Educação  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul  
Diretoria de Planejamento e Obras  
Rua Gen. Osório, 348 – Centro – Bento Gonçalves/RS – CEP:95.700086  
Telefone: (54) 3449-3332 – www.ifrs.edu.br – E-mail: dpo@ifrs.edu.br

### 4.3 ESTRUTURAS DE COBERTURAS

A execução da cobertura – estrutura e telhamento – obedecerá aos desenhos e detalhes fornecidos pelo IFRS em projeto específico.

#### 4.3.1 Estrutura do Telhado

A estrutura do telhado deverá ser metálica conforme especificações do projeto de cobertura.

#### 4.3.2 Telhas Metálicas

Os produtos devem ser fabricados em aço galvanizado ou galvalume, que oferecem alta proteção contra corrosão. As Telhas Metálicas deverão ser na cor natural.

### 4.4 ESQUADRIAS

#### 4.4.1 Esquadrias de Alumínio (Portas e Janelas)

##### *4.4.1.1 Características e Dimensões do Material*

As esquadrias (janelas e portas) serão de alumínio na cor branca, fixadas na alvenaria, em vãos requadrados e nivelados com contramarco.

- Os vidros das janelas deverão ser temperados de 6 mm.
- Os perfis em alumínio natural variam de 3 a 5cm, de acordo com o fabricante.

##### *4.4.1.2 Sequência de execução*

A colocação das peças deve garantir perfeito nivelamento, prumo e fixação, verificando se as alavancas ficam suficientemente afastadas das paredes para a ampla liberdade dos movimentos. Observar também os seguintes pontos:

- Para o chumbamento do contramarco, toda a superfície do perfil deve ser preenchida com argamassa de areia e cimento (traço em volume 3:1).



Ministério da Educação  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul  
Diretoria de Planejamento e Obras  
Rua Gen. Osório, 348 – Centro – Bento Gonçalves/RS – CEP:95.700086  
Telefone: (54) 3449-3332 – www.ifrs.edu.br – E-mail: dpo@ifrs.edu.br

- Utilizar régua de alumínio ou gabarito, amarrados nos perfis do contramarco, reforçando a peça para a execução do chumbamento. No momento da instalação do caixilho propriamente dito, deve haver vedação com mastique nos cantos inferiores, para impedir infiltração nestes pontos.

#### *4.4.1.3 Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos:*

As esquadrias serão fixadas em vergas de concreto, com 0,10m de espessura, embutidas na alvenaria, apresentando comprimento 0,30m mais longo em relação às laterais das janelas / portas.

#### 4.4.2 Portas de Madeira

##### Madeira

Deverá ser utilizada madeira de lei, sem nós ou fendas, não ardida, isenta de carunchos ou brocas. A madeira deve estar bem seca. As folhas de porta deverão ser executadas em madeira compensada de 35 mm, com enchimento sarrafeado, semi-ôca, revestidas com compensado de 3 mm em ambas as faces. Os marcos e alisares (largura 8cm) deverão ser fixados por intermédio de parafusos, sendo no mínimo 8 parafusos por marco.

##### Ferragens

As ferragens deverão ser de latão ou em liga de: alumínio, cobre, magnésio e zinco, com partes de aço. O acabamento deverá ser cromado. As dobradiças devem suportar com folga o peso das portas e o regime de trabalho que venham a ser submetidas. Os cilindros das fechaduras deverão ser do tipo monobloco. Para as portas externas, para obtenção de mais segurança, deverão ser utilizados cilindros reforçados. As portas internas poderão utilizar cilindros comuns. Nas portas indicadas em projeto, onde se atende a NBR 9050, serão colocados puxadores especiais, nos dois lados (interno e externo) de cada porta.

Antes dos elementos de madeira receberem pintura esmalte, estes deverão ser lixados e receber no mínimo duas demãos de selante, intercaladas com lixamento e polimento, até possuírem as superfícies lisas e isentas de asperezas.

- Portas revestidas: com pintura esmalte cor verde;
- Conjuntos Marcos e Alisares: pintura esmalte, cor verde;
- Conjuntos de fechadura e maçaneta;
- Dobradiças (3 para cada folha de porta);
- Puxadores (barra metálica para acessibilidade).

Normas Técnicas relacionadas:

- \_ ABNT NBR 7203: *Madeira serrada e beneficiada;*
- \_ ABNT NBR 15930-1: *Portas de madeira para edificações - Parte 1: Terminologia e simbologia;*
- \_ ABNT NBR 15930-2: *Portas de madeira para edificações - Parte 1: Requisitos.*



Ministério da Educação  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul  
Diretoria de Planejamento e Obras  
Rua Gen. Osório, 348 – Centro – Bento Gonçalves/RS – CEP:95.700086  
Telefone: (54) 3449-3332 – www.ifrs.edu.br – E-mail: dpo@ifrs.edu.br

## 4.5 IMPERMEABILIZAÇÕES

A impermeabilização deve cobrir toda a superfície de encontro do elemento estrutural, baldrame, com a alvenaria de vedação.

## 4.6 ACABAMENTOS/REVESTIMENTOS

Foram definidos para acabamento materiais padronizados, resistentes e de fácil aplicação. Antes da execução do revestimento, deve-se deixar transcorrer tempo suficiente para o assentamento da alvenaria (aproximadamente 7 dias) e constatar se as juntas estão completamente curadas. Em tempo de chuvas, o intervalo entre o término da alvenaria e o início do revestimento deve ser maior.

### 4.6.1 Pintura de Superfícies Metálicas

#### *4.6.1.1 Características e Dimensões do Material*

As superfícies metálicas receberão pintura a base de esmalte sintético conforme especificado em projeto e quadro abaixo.

Material: Tinta esmalte sintético CORALIT

Qualidade: de primeira linha

Fabricante: Coral ou equivalente

#### *4.6.1.2 Sequência de execução*

Aplicar Pintura de base com primer: Kromik Metal Primer 74 ou equivalente Pintura de acabamento.

Número de demãos: tantas demãos, quantas forem necessárias para um acabamento perfeito, no mínimo duas. Deverá ser rigorosamente observado o intervalo entre duas demãos subsequentes indicados pelo fabricante do produto.

Deverão ser observadas as especificações constantes no projeto estrutural metálico de referência.

### 4.6.2 Paredes Internas e Externas– Pintura Acrílica

#### *4.6.2.1 Características*

As paredes internas receberão revestimento de pintura acrílica sobre reboco desempenado fino e acabamento fosco. O revestimento ideal para pintura interna deve ter duas camadas: chapisco, massa única, antes da aplicação da massa corrida.





Ministério da Educação  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul  
Diretoria de Planejamento e Obras  
Rua Gen. Osório, 348 – Centro – Bento Gonçalves/RS – CEP:95.700086  
Telefone: (54) 3449-3332 – www.ifrs.edu.br – E-mail: dpo@ifrs.edu.br

Para as paredes externas revestimento ideal deve ter duas camadas: chapisco, massa única, antes da aplicação da pintura  
- Modelo de Referência: tinta Suvinil Fachada Acrílico contra Microfissuras, ou Equivalente.

#### 4.6.2.2 Seqüência de execução:

Ressalta-se a importância de teste das tubulações hidrossanitárias, antes de iniciado qualquer serviço de revestimento. Após esses testes, recomenda-se o enchimento dos rasgos feitos durante a execução das instalações, a limpeza da alvenaria, a remoção de eventuais saliências de argamassa das justas. As áreas a serem pintadas devem estar perfeitamente secas, a fim de evitar a formação de bolhas.

Normas Técnicas relacionadas:

\_ ABNT NBR 11702: *Tintas para construção civil – Tintas para edificações não industriais – Classificação;*

\_ ABNT NBR 13245: *Tintas para construção civil - Execução de pinturas em edificações não industriais - Preparação de superfície.*

#### 4.6.3 Piso em Cerâmica 60x60 cm

##### 4.6.3.1 Caracterização e Dimensões do Material:

- Pavimentação em piso cerâmico;
- Peças de aproximadamente: 0,60m (comprimento) x 0,60m (largura)
- Modelos de Referência: Cor: Beige (600mm x 600mm)



##### 4.6.3.2 Seqüência de execução:

O piso será revestido em cerâmica 60cmx60cm na cor bege, assentada com argamassa industrial adequada para o assentamento de cerâmica e espaçadores plásticos em cruz de dimensão indicada pela modelo referência. Será utilizado rejuntamento epóxi na mesma cor do piso.

##### 4.6.3.3 Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos:

As peças cerâmicas serão assentadas com argamassa industrial adequada para o assentamento de cerâmica, sobre laje de concreto. O encontro com os fechamentos verticais revestidos com cerâmica.



Ministério da Educação  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul  
Diretoria de Planejamento e Obras  
Rua Gen. Osório, 348 – Centro – Bento Gonçalves/RS – CEP:95.700086  
Telefone: (54) 3449-3332 – www.ifrs.edu.br – E-mail: dpo@ifrs.edu.br

#### 4.6.4 Revestimento em Azulejo

AZULEJOS dimensões mínimas de 30X40 cm – azulejo acetinado extra de primeira linha – COR BRANCA com juntas cor cinza claro de 4 a 5 mm. Os azulejos deverão ser assentados no sentido horizontal com argamassa de rejuntamento de alta resistência mecânica e abrasiva. Instalações sanitárias até o forro (2,60m).

Local: Instalações sanitárias.

Referências: Incepa - RV NORDICO BISCUIT 32X59cm

Eliane – FORMA BRANCO AC -33,5x45cm

Portobello – FRAME WHITE MATE BOL-30X40cm

Para o assentamento das peças deverá ser utilizada argamassa colante pré-fabricada. As juntas terão espessura constante, não superior a 5 mm, feitas com juntas a prumo, com rejunte flexível na cor cinza claro. As superfícies das peças deverão apresentar-se perfeitamente apumadas, alinhadas e niveladas antes de receber o revestimento. A colocação das peças de azulejo deverá seguir rigorosamente o ponto de partida vertical constantes nos projetos.

Os revestimentos a serem cortados para a passagem de canos, torneiras e outros elementos das instalações não deverão apresentar rachaduras nem emendas. As bordas de corte serão esmerilhadas de forma a se apresentarem lisas e sem irregularidades.

Antes do assentamento dos azulejos, serão verificados os pontos das instalações elétricas e hidráulicas, bem como os níveis e prumos, a fim de obter arremates perfeitos e uniformes de piso e teto, especialmente na concordância dos azulejos com o teto.

As paredes, devidamente emboçadas, serão suficientemente molhadas no momento do assentamento dos azulejos.

Será removido o excesso de argamassa, antes da sua secagem. Ao final dos trabalhos, os azulejos serão limpos com auxílio de panos secos.

#### 4.6.5 Soleira em granito

##### *4.6.4.1 Caracterização e Dimensões do Material:*

Trata-se de um material de alta resistência, com pequena porosidade, resistente à água, de fácil manuseio e adequação às medidas do local.

- Dimensões: L (comprimento variável) x 15cm (largura) x 20mm (altura)

- Modelo de Referência: Granito Cinza Andorinha.

##### *4.7.4.2 Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos:*

- As soleiras de granito devem estar niveladas com o piso mais elevado. A espessura usual do granito acabado é 2cm, portanto, uma das faces da soleira deve ser polida, pois ficará aparente quando encontrar com o piso que estiver assentado no nível inferior.



Ministério da Educação  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul  
Diretoria de Planejamento e Obras  
Rua Gen. Osório, 348 – Centro – Bento Gonçalves/RS – CEP:95.700086  
Telefone: (54) 3449-3332 – www.ifrs.edu.br – E-mail: dpo@ifrs.edu.br

#### 4.6.6 Peitoril em granito

##### *4.6.6.1 Caracterização e Dimensões do Material:*

Trata-se de um material de alta resistência, com pequena porosidade, resistente à água, de fácil manuseio e adequação às medidas do local.

- Dimensões: L (comprimento variável) x 17cm (largura) x 20mm (altura)
- Modelo de Referência: Granito Cinza Andorinha.

##### *4.6.6.2 Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos:*

Os peitoris em granito deverão ser instalados abaixo dos caixilhos das esquadrias de alumínio, placas de 2 cm de espessura, polidas em todas as faces aparentes e acabamento bizotado.

Sempre que possível, os caixilhos serão colocados, faceando o parâmetro interno das paredes, de modo a eliminar o peitoril interno, subsistindo apenas o peitoril externo, caso não seja possível deverá ser executado peitoril interno e externo. Deverão ser deixadas as pingadeiras necessárias aos peitoris.

#### 4.6.7 Piso Tátil – Direcional e de Alerta

##### *4.6.7.1 Caracterização e Dimensões do Material:*

Piso cromo diferenciado tátil de alerta / direcional, em borracha para áreas internas e pré-moldado em concreto para áreas externas, em cor contrastante com a do piso adjacente, por exemplo, em superfícies escuras (preta, marrom, cinza escuro, etc.): piso amarelo ou azul. Recomenda-se a utilização do tipo Integrado (de borracha), para uso em áreas internas - inclusive molhadas e molháveis - e Externo (cimentício).

- Piso Tátil Direcional/de Alerta em borracha Integrado (áreas internas)

Pisos em placas de borracha, de assentamento com argamassa, indicados para aplicação em áreas internas e externas. Neste caso, não deve haver desnível com relação ao piso adjacente, exceto aquele existente no próprio relevo.

- Dimensões: placas de dimensões 200x200 para áreas internas;
- Modelo de Referência: Daud, Steel Rubber; Cores: amarelo, azul;

##### *4.6.7.2 Seqüência de execução:*

Áreas internas: Pisos de borracha assentado com argamassa: o contra piso deve ser feito com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, nivelado, desempenado e rústico.

Efetuar excelente limpeza com vassoura e água e molhar o contra piso com água e cola branca. A argamassa de assentamento deve ter traço 1:2, com mistura de cola branca e água na proporção 1:7 (aproximadamente, 1 saco de 50kg de cimento: 4 latas de 18 litros de areia: 5 litros de cola branca: 35 litros de água). Assentar o piso batendo com martelo de borracha (ou batedor de madeira) até o piso atingir a posição desejada e o perfeito nivelamento com o piso adjacente.



Ministério da Educação  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul  
Diretoria de Planejamento e Obras  
Rua Gen. Osório, 348 – Centro – Bento Gonçalves/RS – CEP:95.700086  
Telefone: (54) 3449-3332 – www.ifrs.edu.br – E-mail: dpo@ifrs.edu.br

#### 4.6.7.3 Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos:

Não deve haver desnível com relação ao piso adjacente, exceto aquele existente no próprio relevo. (a cor azul não deve ser utilizada em áreas externas);

### 4.7 ÁREAS EXTERNAS

Deverá ser construído piso intertravado no entorno do bloco banheiros conforme indicação do projeto.

## 5 SISTEMAS DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO

A classificação de risco para as edificações que compreendem os estabelecimentos de ensino é de risco leve, segundo a classificação de diversos Corpos de Bombeiros do país.

São exigidos os seguintes sistemas:

- Sinalização de segurança: as sinalizações auxiliam as rotas de fuga, orientam e advertem os usuários da edificação.
- Extintores de incêndio: para todas as áreas da edificação os extintores deverão atender a cada tipo de classe de fogo A, B e C. A locação e instalação dos extintores constam da planta baixa e dos detalhes do projeto.
- Iluminação de emergência: o sistema adotado foi de blocos autônomos, com autonomia mínima de 1 hora, instalados nas paredes, conforme localização e detalhes indicados no projeto.
- SPDA – Sistema de proteção contra descargas atmosféricas: o sistema adotado, concepções, plantas e detalhes constam no projeto.

Normas Técnicas Relacionadas

- NR 23 – *Proteção Contra Incêndios*;
- NR 26 – *Sinalização de Segurança*;
- ABNT NBR 5419, *Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas*;
- ABNT NBR 7195, *Cores para segurança*;
- ABNT NBR 9077, *Saídas de Emergência em Edifícios*;
- ABNT NBR 10898, *Sistema de iluminação de emergência*;
- ABNT NBR 12693, *Sistema de proteção por extintores de incêndio*;
- ABNT NBR 13434-1, *Sinalização de segurança contra incêndio e pânico – Parte 1: Princípios de projeto*;
- ABNT NBR 13434-2, *Sinalização de segurança contra incêndio e pânico – Parte 2: Símbolos e suas formas, dimensões e cores*;
- ABNT NBR 15808, *Extintores de incêndio portáteis*;
- Normas e Diretrizes de Projeto do Corpo de Bombeiros Local;



Ministério da Educação  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul  
Diretoria de Planejamento e Obras  
Rua Gen. Osório, 348 – Centro – Bento Gonçalves/RS – CEP:95.700086  
Telefone: (54) 3449-3332 – www.ifrs.edu.br – E-mail: dpo@ifrs.edu.br

## 6 ELÉTRICA

No projeto de instalações elétricas foram definidos distribuição geral das luminárias, pontos de força, comandos, circuitos, chaves, proteções e equipamentos. O atendimento à edificação foi considerado em baixa tensão, conforme a tensão operada pela concessionária local em 220V. Os alimentadores foram dimensionados com base o critério de queda de tensão máxima admissível considerando a distância aproximada de 20 metros do quadro geral de baixa tensão até a subestação em poste. Caso a distância seja maior, os alimentadores deverão ser redimensionados.

Os circuitos que serão instalados seguirão os pontos de consumo através de eletrodutos, condutores e caixas de passagem. Todos os materiais deverão ser de qualidade para garantir a facilidade de manutenção e durabilidade.

A partir dos QDL, localizado no pátio coberto, que seguem em eletrodutos conforme especificado no projeto.

Todos os circuitos de tomadas serão dotados de dispositivos diferenciais residuais de alta sensibilidade para garantir a segurança. As luminárias especificadas no projeto preveem lâmpadas de baixo consumo de energia como as fluorescentes e a vapor metálica, reatores eletrônicos de alta eficiência, alto fator de potência e baixa taxa de distorção harmônica.

O acionamento dos comandos das luminárias é feito por seções. Dessa forma aproveita-se melhor a iluminação natural ao longo do dia, permitindo acionar apenas as seções que se fizerem necessária, racionalizando o uso de energia.

### Normas Técnicas Relacionadas

- NR 10 – *Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade*;
- ABNT NBR 5382, *Verificação de iluminância de interiores*;
- ABNT NBR 5410, *Instalações elétricas de baixa tensão*;
- ABNT NBR 5413, *Iluminância de interiores*;
- ABNT NBR 5444, *Símbolos gráficos para instalações elétricas prediais*;
- ABNT NBR 5461, *Iluminação*;
- ABNT NBR 5471, *Condutores elétricos*;
- ABNT NBR 6689, *Requisitos gerais para condutos de instalações elétricas prediais*;
- ABNT NBR 10898, *Sistema de iluminação de emergência*;
- ABNT NBR IEC 60081, *Lâmpadas fluorescentes tubulares para iluminação geral*;
- ABNT NBR IEC 60669-2-1, *Interruptores para instalações elétricas fixas residenciais e similares – Parte 2-1: Requisitos particulares - Interruptores eletrônicos*;
- ABNT NBR IEC 60884-2-2, *Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo – Parte 2-2: Requisitos particulares para tomadas para aparelhos*;
- ABNT NBR NM 247-1, *Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750 V – Parte 1: Requisitos gerais (IEC 60227-1, MOD)*;
- ABNT NBR NM 60669-1, *Interruptores para instalações elétricas fixas domésticas e análogas – Parte 1: Requisitos gerais (IEC 60669-1:2000, MOD)*;



Ministério da Educação  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul  
Diretoria de Planejamento e Obras  
Rua Gen. Osório, 348 – Centro – Bento Gonçalves/RS – CEP:95.700086  
Telefone: (54) 3449-3332 – www.ifrs.edu.br – E-mail: dpo@ifrs.edu.br

## 7 FORROS

Deverá ser instalado forro de pvc em todo o teto dos banheiros e no beiral, sendo que a instalação deve seguir a indicação do fabricante.

Nas bordas, onde o forro encontra a parede deve haver um negativo, para fazer o acabamento.

## 8 REFERENCIA DE CORES E ACABAMENTOS

Deverá ser confirmado com a fiscalização técnica, as especificações dos materiais que pretende-se utilizar na obra, antes de iniciar qualquer serviços.

- Paredes Internas: Verde Lavado (B055) – referência Suvinil
- Teto: Pintura PVA Latex – Cor: Branca
- Paredes Externas: Pintura PVA Latex – Cor Cinza Espacial (D370) – referência Suvinil
- Piso Cerâmico: 60x60 Cor Beige
- Rodapé: 7cm
- Janelas: Alumínio Branca
- Portas com visor: Madeira
  - \*\* folhas: Verde Alecrim (Cashemere N053) - referência Suvinil
  - \*\*marcos: Verde escolar (Vale Verde R055) – referência Suvinil
- Telhas Metálicas: 5 mm – Cor Natural

## 9 LIMPEZA

Ao término da obra todos os ambientes deverão ser limpos bem como realizada a retirada dos entulhos. Todas as pavimentações serão limpas e cuidadosamente lavadas com água e sabão, não sendo permitido o uso de soluções de ácidos, de modo a não serem danificadas outras partes da obra por estes serviços de limpeza. Na verificação final, serão obedecidas as seguintes normas da ABNT: - NB-597/77 - recebimento de Serviços de Obras de Engenharia e Arquitetura (NBR 5675).

## 10 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Caso restem dúvidas, a mesma deve ser sanada junto ao fiscal da obra. Qualquer alteração no projeto deve ser autorizada por escrito pela fiscalização técnica.

# MEMORIAL DESCRITIVO DO PROJETO ESTRUTURAL

## ESTRUTURAS METÁLICAS

### 1 - OBJETIVO

Esse documento apresenta os parâmetros, especificações e critérios relacionados ao projeto estrutural da cobertura metálica, acompanhando os desenhos técnicos para execução.

### 2 - DADOS GERAIS

Objeto: Cobertura dos banheiros da quadra poliesportiva.

Local do Projeto: Rua Prof. Darcy Ribeiro, 121, Campos Verdes, Alvorada-RS

Contratante: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Campus Alvorada.

Projeto: Eng. Vanderlei A. Segat – Crea 73831

### 3 – OMISSÕES:

Em caso de divergências entre as cotas de desenhos, suas dimensões e/ou medidas em escala, prevalecerão sempre as dos últimos desenhos.

Toda e qualquer divergência observada, deverá ser comunicada ao Responsável Técnico pelo projeto.

No caso de estar especificado nos desenhos e não estar neste Caderno vale o que estiver especificado nos desenhos.

Nos demais casos deve ser contatado o Responsável técnico para que este retire as dúvidas prováveis.

#### **4 – EXECUÇÃO:**

As obras deverão ser executadas por profissionais devidamente habilitados, abrangendo todos os serviços, desde as instalações iniciais até a limpeza e entrega da obra, com todas as instalações em perfeito e completo funcionamento.

*Equipamentos de Proteção Individual.* A empresa executora deverá providenciar equipamentos de proteção individual, *EPI*, necessários e adequados ao desenvolvimento de cada etapa dos serviços, conforme normas na NR-06, NR-10 e NR-18 e Portaria 3214 do MT, bem como os demais dispositivos de segurança.

*Equipamentos de Proteção Coletiva.* A empresa executora deverá providenciar além dos equipamentos de proteção coletiva também projeto de segurança para o canteiro em consonância com o PCMAT e com o PPRA específico tanto da empresa quanto da obra planejada.

O profissional credenciado para dirigir os trabalhos por parte da empresa executora deverá dar assistência à obra, fazendo-se presente no local durante todo o período da obra e quando das vistorias e reuniões efetuadas pela Fiscalização.

Este profissional será responsável pelo preenchimento do Livro Diário de Obra.

Todas as ordens de serviço ou comunicações da Fiscalização à empresa executora da obra, ou vice-versa, serão transmitidas por escrito, e somente assim produzirão seus efeitos. Para tal, deverá ser usado o Livro Diário da Obra. O diário de obra deverá ser preenchido DIARIAMENTE. e fará parte da documentação necessária junto à medição, para liberação da fatura. Este livro deverá ficar permanentemente na obra, juntamente com um jogo completo de cópias dos projetos, detalhes e especificações técnicas.

#### **5 - MATEIRIAIS:**

Todos os materiais seguirão rigorosamente o que for especificado no presente Memorial Descritivo. A não ser quando especificados em contrário, os materiais a empregar serão todos de primeira



qualidade e obedecerão às condições da ABNT. Na ocorrência de comprovada impossibilidade de adquirir o material especificado, deverá ser solicitada substituição por escrito, com a aprovação dos autores/fiscalização do projeto de reforma/construção.

A expressão "de primeira qualidade", quando citada, tem nas presentes especificações, o sentido que lhe é usualmente dado no comércio; indica, quando existirem diferentes gradações de qualidade de um mesmo produto, a gradação de qualidade superior.

É vedado à empresa executora manter no canteiro das obras quaisquer materiais que não satisfaçam às condições destas especificações.

Quando houver motivos ponderáveis para a substituição de um material especificado por outro, este pedido de substituição deverá ser instruído com as razões determinantes para tal, orçamento comparativo e laudo de exame.

Quanto às marcas dos materiais citados, quando não puderem ser as mesmas descritas, deverão ser substituídas por similares da mesma qualidade e deverão ser aprovadas pela fiscalização através de amostras.

## **6 – MÃO-DE-OBRA:**

mão-de-obra a empregar será, obrigatoriamente, de qualidade comprovada. A empresa executante da obra se obriga a executar rigorosamente os serviços, obedecendo fielmente aos projetos, especificações e documentos, bem como os padrões de qualidade, resistência e segurança estabelecidos nas normas recomendadas ou aprovadas pela ABNT, ou, na sua falta, pelas normas usuais indicadas pela boa técnica.

A mão-de-obra deve ser uniformizada, identificada por meio de crachás. É OBRIGATÓRIO o uso de EPI durante a execução dos serviços, sempre de acordo com as atividades que estiverem sendo desenvolvidas.

## **7- PROJETO:**

### **7.1 NORMAS DE REFERÊNCIA:**

NBR 6120: Cargas de cálculo para estruturas.

NBR 6123: Forças devido ao vento em estruturas.

NBR 6355: Padronização e tolerância de perfis formados a frio.

NBR 8681: Ações e segurança nas estruturas.

NBR 8800: Dimensionamento de perfis soldados e laminados.

NBR 14323: Dimensionamento de estruturas de aço para edificações.

NBR 14432: Exigências para resistência ao fogo.

NBR 14762: Dimensionamento de perfis formados a frio.

Segurança:

NR 06 – Equipamentos de proteção individual.

NR 10 – Eletricidade.

NR 18 – Sistemas de segurança na construção civil.

### **7.2 - ESTRUTURA:**

Trata-se de estrutura metálica para cobertura, em quatro águas, com a utilização de perfis formados a frio tipo U e tipo L (cantoneiras). O aço especificado para a estrutura é o ASTM A-36, com:

fy: 250 Mpa

fu: 400 Mpa

e: 2 a 4 mm

Para os parafusos de ancoragem será utilizado aço estrutural ASTM A325, com

fy: 635 Mpa

fu: 825 Mpa

Para solda será utilizado eletrodo com classe de resistência E 70XX.

### **7.3 – LIGAÇÕES ENTRE AS PEÇAS:**

As ligações devem ser realizadas por solda elétrica utilizando eletrodo especificado. A solda deve ser homogênea e sem irregularidades. Não deve ser aceita soldas com pontos não preenchidos, a linha de solda deve percorrer sempre a totalidade da emenda, por ambos os lados.

As ligações parafusadas deverão ser plenamente atarrachadas, não podendo existir folgas entre a porca e a placa de base.

### **7.4 – ACABAMENTOS:**

Todas as peças metálicas devem sofrer acabamento de zarcão ou

fundo similar em até duas demãos. Peças oxidadas não devem ser aceitas na obra. Após a instalação recomenda-se pelo menos três demãos de pintura epóxi ou esmalte, na cor definida pelo projeto arquitetônico.

## **8 – OBSERVAÇÕES:**

Recomenda-se a execução de gabaritos e medições nos locais da obra, antes da fabricação das peças metálicas. Quaisquer alterações devem ser autorizadas pelos responsáveis técnicos em concordância com a fiscalização.

Eng. Vanderlei Augusto Segat  
Resp. Técnico – Crea 73831