



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA
REITORIA

CADERNO DE ENCARGOS

CONSTRUÇÃO DO PRÉDIO SALAS DE AULA E SANITÁRIOS/VESTIÁRIOS

CÂMPUS SANTO ÂNGELO

Elaborado por
Pró-Reitoria de Administração - PROAD

Coordenação de Engenharia e Arquitetura

Maio de 2017



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA
REITORIA

ÍNDICE

CADERNO DE ENCARGOS	3
A. FINALIDADE	3
B. GENERALIDADES	4
C. PROCEDÊNCIA DE DADOS E INTERPRETAÇÃO	6
D. MODIFICAÇÕES NO PROJETO E ESPECIFICAÇÕES	6
E. DIÁRIO DE OBRAS	6
F. ADMINISTRAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DA OBRA.....	7
G. LICENÇAS E FRANQUIAS	8
H. CRITÉRIOS DE ANALOGIA.....	8
I. SERVIÇOS A EXECUTAR	9
ESPECIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS	10
1 SERVIÇOS PRELIMINARES E TÉCNICOS.....	10
2 GERENCIAMENTO DE OBRA.....	12
3 MOVIMENTO DE TERRA	13
4 INFRAESTRUTURA.....	14
5 SUPERESTRUTURA.....	15
6 IMPERMEABILIZAÇÃO	18
7 ALVENARIA.....	21
8 ESQUADRIAS.....	23
9 VIDROS	27
10 COBERTURA.....	28
11 REVESTIMENTOS.....	29
12 PINTURAS	32
13 PISOS.....	34
14 INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS	37
15 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO e spda	61
16 INSTALAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO	68
17 INSTALAÇÕES DE LÓGICA OU Rede Estruturada – somente prédio salas de aula 71	
18 INSTALAÇÕES DE AR CONDICIONADO	72
19 SERVIÇOS COMPLEMENTARES	75
MODELO DE DIÁRIO DE OBRAS	77

Pró-Reitoria de Administração – PROAD

Coordenação de Engenharia e Arquitetura

Rua Esmeralda, nº 430 – Faixa Nova – Camobi -Santa Maria/RS - CEP: 97110-767

Fone: (55) 3226-6630



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA
REITORIA

CADERNO DE ENCARGOS

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
FARROUPILHA

CÂMPUS SANTO ÂNGELO

CONSTRUÇÃO DO PRÉDIO DE SALAS DE AULA E SANITÁRIOS/VESTIÁRIOS

Endereço: RS 218 – km 5 – Indúbras – CEP 98806-700 – Santo Ângelo/RS

A. FINALIDADE

O presente Caderno de Encargos e Especificação Técnica visa estabelecer as condições gerais de execução da construção do **Prédio de salas de aulas e sanitários/vestiários do Campus Santo Ângelo** do Instituto Federal Farroupilha, com área total construída de 919,51 m², situado no Endereço: RS 218 – km 5 – Indúbras – CEP 98806700 – Santo Ângelo/RS.

O projeto arquitetônico desenvolvido pela equipe da Coordenação de Engenharia e Arquitetura do Instituto Federal Farroupilha, possui 6 salas de aula e sanitários com capacidade para atender a 173 alunos ao mesmo tempo, de acordo com a demanda solicitada pela direção do Campus Santo Ângelo, além do prédio de sanitários e vestiários que atenderá o prédio salas de aula e demais alunos em atividades práticas.

Para o desenvolvimento do projeto, adotou-se como ideal, a área próxima ao atual prédio de salas de aula do Campus com declividade de 3%. Definiu-se a construção de dois prédios, um bloco de salas de aula e um bloco de sanitários, conforme a função a que se destinam e interligados por circulação coberta. Os blocos foram separados por função, procurando manter o isolamento acústico das edificações, aproveitar as áreas verdes do terreno e contemplar, no futuro, novos espaços de convivência para os usuários da escola, bem como a possibilidade replicação de outro prédio salas de aula ao lado do sanitário.

O projeto possui uma área construída total de 919,51m². O modelo estrutural é composto por estrutura de concreto armado e alvenaria de vedação, as fundações serão do tipo estaca cravada.

O estudo topográfico deverá constatar a declividade do terreno, e onde contar com algumas elevações, deverão ser terraplenadas; se houver necessidade, após estudo mais minucioso, serão adotadas rampas nas circulações das áreas externas quando necessárias, atendendo à NBR 9050.

Pró-Reitoria de Administração – PROAD

Coordenação de Engenharia e Arquitetura

Rua Esmeralda, nº 430 – Faixa Nova – Camobi -Santa Maria/RS - CEP: 97110-767

Fone: (55) 3226-6630



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA
REITORIA

B. GENERALIDADES

- I. Deverá ser obedecida a seguinte documentação técnica:
 1. Caderno de Encargos;
 2. Orçamento e Cronograma Físico-Financeiro;
 3. Projetos Executivos;
 4. Normas da ABNT;
 5. Normas do Estado do Rio Grande do Sul;
 6. Normas, Leis e Código de Posturas Municipais.
- II. Em caso de divergência entre planilha orçamentária e projetos deverá ser consultada a fiscalização, preferencialmente seguindo o projeto.
- III. **Os dois prédios (Salas de Aula e Sanitários/Vestiários) devem ser executados concomitantes**, de forma que o recebimento provisório dos dois prédios ocorra na mesma data.
- IV. Durante a execução dos serviços, a Empresa deverá tomar todas as precauções, quanto aos andaimes, tapumes, etc., com a finalidade de garantir uma perfeita segurança ao trânsito de pessoas junto à obra. Para tanto deverá manter uma sinalização adequada.
- V. Todos os materiais, mão de obra e equipamentos necessários para a execução da obra deverão ser fornecidos pela CONTRATADA.
- VI. A CONTRATADA deverá apresentar à FISCALIZAÇÃO, junto com a primeira fatura, a ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) referente a projeto (quando for o caso) e execução da obra.
- VII. Conforme o Art. 75 da Lei 8.666 de 21 de junho de 1993, salvo disposições em contrárias constantes do edital, do convite ou de ato normativo, os ensaios, testes e demais provas exigidos por normas técnicas oficiais para a boa execução do objeto do contrato correm por conta do contratado.
- VIII. A subcontratação será permitida até o limite de 30% do total licitado, cabe a FISCALIZAÇÃO estabelecer quais serviços poderão ser terceirizados. Os subcontratados, quando empresas, deverão apresentar a mesma documentação exigida da CONTRATADA. Quando se tratar de profissional autônomo, este deverá apresentar documentação que comprove a legalização de suas atividades, tais como: ISSQN, carnê de recolhimento do INSS, etc.
- IX. A CONTRATADA deverá prestar toda a assistência técnica e administrativa; mantendo na obra um **Mestre Geral com experiência mínima de 2 anos**, comprovada pela carteira de trabalho, o qual não deverá se afastar do local de trabalho durante o horário normal de serviço. Além disso, deverá ser representada

Pró-Reitoria de Administração – PROAD

Coordenação de Engenharia e Arquitetura

Rua Esmeralda, nº 430 – Faixa Nova – Camobi -Santa Maria/RS - CEP: 97110-767

Fone: (55) 3226-6630



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA
REITORIA

por um técnico, Engenheiro Civil ou Arquiteto, residente na cidade local da execução da obra. Também deverá ser apresentado o Técnico de Segurança do Trabalho que fará o acompanhamento da obra, sendo que o mesmo deverá apresentar cópia do registro no órgão competente e comprovar experiência **mínima de 01 ano** em serviços similares.

- X. A CONTRATADA deverá comunicar e passar as informações necessárias à Delegacia Regional do Trabalho, antes do início das atividades; deverá também providenciar e fiscalizar o uso de todos os equipamentos de segurança necessários ao andamento da obra, bem como elaborar e cumprir o PCMAT e PCMSO, quando a legislação assim exigir, ou seja, atender plenamente as recomendações da NR 18.
- XI. A CONTRATADA deverá **providenciar e fiscalizar o uso de todos os equipamentos de segurança necessários ao andamento da obra, atendendo as recomendações da NR 18.**
- XII. A CONTRATADA, além dos equipamentos normais de segurança para seus funcionários, deverá manter a disposição no escritório da obra, capacetes para a FISCALIZAÇÃO e eventuais visitantes.
- XIII. A CONTRATADA deverá manter limpo o canteiro de obras fazendo a remoção periódica do lixo e entulhos da obra para um local que não venha causar transtornos no decorrer da obra. Na entrega da obra a mesma deverá estar perfeitamente limpa assim como a região do canteiro da obra.
- XIV. Todo o transporte de material ou pessoal, que se fizer necessário para a execução da obra, ficará a cargo da CONTRATADA.
- XV. A CONTRATADA deverá elaborar o “*as built*” (como construído) ao longo da execução dos serviços e entregá-lo no final da obra em meio digital. A liberação da última fatura ficará condicionada a apresentação dos referidos projetos como construído.
- XVI. São de responsabilidade da CONTRATADA os danos causados diretamente à Administração ou a terceiros, decorrentes de sua culpa ou dolo na execução do contrato. O acompanhamento e a fiscalização do contrato pela Administração não excluem ou reduzem essa responsabilidade. A CONTRATADA deve facilitar a fiscalização, permitir amplo acesso ao objeto em execução e atender prontamente às solicitações da Administração.
- XVII. A CONTRATADA deverá manter na obra o “Diário de Obras ou Diário de Ocorrências” para as anotações diárias, sendo assinado pelo Responsável Técnico da empresa e pelo Engenheiro Fiscal.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA
REITORIA

- XVIII. Todo e qualquer dano aos prédios e patrimônio do IFFarroupilha, causado em virtude dos serviços executados, será de inteira responsabilidade da CONTRATADA, devendo esta providenciar sua recuperação e/ou reposição.
- XIX. O orçamento analítico deverá ser discriminado e deverá conter: Descrição dos itens, quantidade, unidade, preço unitário (material, mão-de-obra, serviço), total do serviço, subtotal para cada item da planilha e valor total global da proposta. ***As quantidades dos serviços e os preços unitários deverão ser apresentados com duas casas decimais após a vírgula (os valores que excederem, estes, serão desconsiderados). Os totais dos serviços e subtotais de cada item da planilha deverão ser apresentados com duas casas decimais. O valor total global da proposta, por sua vez, também será apresentado com duas casas decimais.***
- XX. O pagamento será conforme cronograma físico-financeiro a ser apresentado pela CONTRATADA. Caso a empresa CONTRATADA não apresente o cronograma ficará vigente o cronograma físico-financeiro apresentado pela CONTRATANTE.

C. PROCEDÊNCIA DE DADOS E INTERPRETAÇÃO

- I. Em caso de divergência entre as especificações e planilha orçamentária, a FISCALIZAÇÃO deverá ser consultada.
- II. Em caso de divergência entre desenhos de datas diversas, prevalecerão os mais recentes.
- III. Em caso de dúvidas quanto à interpretação dos desenhos, projetos, planilha orçamentária ou deste Memorial, deverá ser consultada a FISCALIZAÇÃO.

D. MODIFICAÇÕES NO PROJETO E ESPECIFICAÇÕES

- I. Nenhuma alteração nos projetos e nas especificações poderá ser feita, sem autorização por escrito da FISCALIZAÇÃO.
- II. Qualquer alteração que demandar alteração de preço só será executada depois de submetido seu orçamento à aprovação da CONTRATANTE.

E. DIÁRIO DE OBRAS

- I. A FISCALIZAÇÃO fornecerá à CONTRATADA modelo do Diário de Obras, que será exigido para preenchimento, devendo a mesma providenciar a impressão gráfica de número suficiente de folhas com previsão até a entrega definitiva da obra.
- II. O Diário de Obras será preenchido pela FISCALIZAÇÃO e pela CONTRATADA, sendo a primeira via recolhida periodicamente à FISCALIZAÇÃO/IFFARROUPILHA.

Pró-Reitoria de Administração – PROAD

Coordenação de Engenharia e Arquitetura

Rua Esmeralda, nº 430 – Faixa Nova – Camobi -Santa Maria/RS - CEP: 97110-767

Fone: (55) 3226-6630



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA
REITORIA

F. ADMINISTRAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DA OBRA

I. Administração

A administração da obra será exercida pelo Profissional, técnico da Empresa ou integrante do seu quadro técnico, pelo Encarregado Geral da Obra, todos com convívio demonstrado com a CONTRATADA.

II. Fiscalização

Será exercida por profissional do quadro técnico do IF Farroupilha.

Qualquer demolição necessária para a execução de algum serviço, de acordo com os projetos, será à custa da CONTRATADA, bem como o encargo e custo de refazer a parte demolida.

À CONTRATADA ficará igualmente obrigada a demolir e a refazer por sua conta exclusiva, todos os trabalhos que a FISCALIZAÇÃO impugnar por má qualidade ou que contrarie as condições contratuais.

III. Reunião de partida da obra

Após a assinatura do contrato e antes do início da obra, deverá ser realizada uma reunião com a participação dos representantes da Fiscalização, da CONTRATANTE e da CONTRATADA, a fim de estabelecer todos os critérios para andamento das atividades e conclusão das etapas previstas. A reunião deverá ser registrada em ata, citando todos os aspectos relevantes da obra.

Deverão ser discutidos, entre outros, os serviços considerados críticos, de maneira a estabelecer regras para a sua execução (técnicas, horários, cuidados necessários, etc.).

O cronograma físico-financeiro apresentado na proposta da CONTRATADA deverá ser estudado, analisado e reformulado, se for o caso, após a reunião de partida da obra, a fim de contemplar todas as condições estabelecidas e definidas entre os representantes da Fiscalização, da CONTRATANTE e da CONTRATADA.

O cronograma de execução definitivo deverá ser apresentado à FISCALIZAÇÃO da obra até, no máximo, 07(sete) dias para a devida aprovação e acompanhamento dos serviços. Qualquer alteração pretendida no cronograma de execução deverá ser devidamente justificada e submetida à apreciação da FISCALIZAÇÃO, sem prejuízo do ritmo dos trabalhos durante este prazo. Caso não seja apresentado o cronograma definitivo, ficará vigente o cronograma apresentado pela CONTRATADA.

Havendo a necessidade de realizar serviços não previstos neste caderno, antecipar o cronograma ou recuperar dias de atraso, a CONTRATADA só poderá fazê-lo após prévia aprovação do serviço e orçamento por parte da Fiscalização da CONTRATANTE.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA
REITORIA

G. LICENÇAS E FRANQUIAS

- I. A CONTRATADA ficará obrigada a obter as licenças e franquias, exigidas pelos diversos órgãos públicos envolvidos, inclusive o CREA, necessárias para os serviços que irá executar, pagando os emolumentos prescritos por lei e observando as leis, regulamentos e posturas referentes à obra e a segurança pública.
- II. A CONTRATADA ficará obrigada ao cumprimento de quaisquer formalidades e ao pagamento, a sua custa, das multas decorrentes do previsto no item anterior pelas autoridades competentes, mesmo aquelas que por força dos dispositivos legais, sejam atribuídas à Contratante.
- III. A observância de leis, regulamentos e posturas a que se referem os itens precedentes, abrangem, também, as exigências do CREA - Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, tendo em vista as exigências específicas citado conselho em relação à responsabilidade técnica, autoria e desempenho de atividades técnicas.

H. CRITÉRIOS DE ANALOGIA

- I. Se as circunstâncias ou condições locais, porventura, tornarem aconselhável a substituição de alguns dos materiais especificados neste Memorial, esta substituição obedecerá ao disposto nos itens subsequentes e só poderá ser efetuada mediante expressa autorização, por escrito, da CONTRATADA, para cada caso particular.
- II. A substituição referida no item precedente será regulada pelo critério de analogia, conforme a seguir definido:
 - a) Diz-se que dois materiais ou equipamentos apresentam analogia total ou equivalência se desempenham idêntica função construtiva e apresentam as mesmas características exigidas na Especificação Técnica ou na Norma de Execução que a eles se refiram.
 - b) Diz-se que dois materiais ou equipamentos apresentam analogia parcial ou semelhança se desempenham idêntica função construtiva, mas não apresentam as mesmas características exigidas na Especificação Técnica ou na Norma de Execução que a eles se refiram.
 - c) Na eventualidade de uma equivalência, a substituição se processará sem haver compensação financeira para as partes, ou seja, CONTRATANTE e CONTRATADA.
 - d) A consulta sobre a analogia (envolvendo equivalência ou semelhança) será efetuada, em tempo oportuno, pela CONTRATADA, não admitindo o

Pró-Reitoria de Administração – PROAD

Coordenação de Engenharia e Arquitetura

Rua Esmeralda, nº 430 – Faixa Nova – Camobi -Santa Maria/RS - CEP: 97110-767

Fone: (55) 3226-6630



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA

REITORIA

CONTRATANTE, em nenhuma hipótese, que esta consulta sirva para justificar o não cumprimento dos prazos estabelecidos na documentação contratual.

- e) Na hipótese de verificar-se uma semelhança, o pagamento correspondente será objeto do disposto sobre o assunto na documentação contratual.
- f) Na Especificação Técnica, a identificação de materiais ou equipamentos por determinada marca, implica, apenas, na caracterização de uma analogia, ficando a distinção entre equivalência e semelhança subordinada a parecer dos autores dos Projetos e Especificação.

I. SERVIÇOS A EXECUTAR

1. Serviços Preliminares e Técnicos
2. Gerenciamento de obra
3. Movimento de Terra
4. Infraestrutura
5. Superestrutura
6. Impermeabilização
7. Alvenarias
8. Esquadrias
9. Vidros
10. Cobertura
11. Revestimentos
12. Pintura
13. Pisos
14. Instalações Hidrossanitárias
15. Instalações Elétricas de Baixa Tensão e SPDA
16. Instalações de Combate a Incêndio
17. Instalações de Lógica ou Rede Estruturada – Somente Prédio Salas De Aula
18. Instalações de Ar Condicionado
19. Serviços Complementares

Pró-Reitoria de Administração – PROAD

Coordenação de Engenharia e Arquitetura

Rua Esmeralda, nº 430 – Faixa Nova – Camobi -Santa Maria/RS - CEP: 97110-767

Fone: (55) 3226-6630



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA
REITORIA

ESPECIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS

1 SERVIÇOS PRELIMINARES E TÉCNICOS

1.1 Despesas iniciais

A CONTRATADA deverá adquirir cópias dos projetos técnicos envolvidos, emitir a ART de execução da obra, e solicitar à prefeitura municipal a Licença para Construção do prédio.

1.2 Instalações provisórias

O preço, na tabela de orçamento, anexa ao Caderno de Encargos, deverá compreender todas as despesas decorrentes do fornecimento de materiais, ferramentas, equipamentos e mão-de-obra necessários à execução do barracão, incluindo limpeza do terreno, ligações provisórias de energia elétrica e água, acessos provisórios, proteção e sinalização da obra.

1.2.1 Barracão

Deverá ser construído segundo a NR18 do M.T.E, galpão para almoxarifado, refeitório, vestiário, banheiro (com chuveiros, bacias sanitárias, lavatórios e etc.), escritório para a CONTRATADA e outro para FISCALIZAÇÃO. O esgoto oriundo do banheiro deverá ser tratado em fossa séptica e filtro, após, encaminhado para o coletor público ou um sumidouro (poço negro). As exigências ambientais deverão ser atendidas pela CONTRATADA. As instalações elétricas do barracão deverão atender as exigências da NBR-5410 e NR-10.

1.2.2 Canteiro de obra

A CONTRATADA deverá apresentar um anteprojeto do canteiro de obras, para análise da Fiscalização.

1.2.3 Tapumes

Deverá ser construído tapume para isolar a obra e delimitar o canteiro da obra, com chapas de compensado, espessura 12 mm, fixadas em estrutura de madeira, tendo uma altura de 2,20m. Todo o perímetro da obra deverá ser fechado com tapume, assim como das instalações provisórias. Os tapumes deverão dispor de portões com cadeados para acesso a obra de equipamentos, materiais e pessoas.

1.2.4 Placa da obra

A CONTRATADA deverá fornecer Placa de Obra, conforme manual visual de placas de obras. Deverão ser construídas com chapas metálicas galvanizadas nº 20, adesivadas, e estrutura metálica composta por tubos de metalon 20x50mm parede 1,5mm. Receberão uma demão de fundo anticorrosivo e no mínimo três demãos de tinta esmalte sintético nas cores definidas pela fiscalização. Os adesivos deverão ser de alta resistência.

Pró-Reitoria de Administração – PROAD

Coordenação de Engenharia e Arquitetura

Rua Esmeralda, nº 430 – Faixa Nova – Camobi -Santa Maria/RS - CEP: 97110-767

Fone: (55) 3226-6630



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA
REITORIA

O tamanho da placa será 200x100cm. A placa será colocada em local visível e sustentada por estrutura de madeira.

1.2.5 Locação da obra

A obra deverá ser locada rigorosamente de acordo com a planta de locação do Projeto Arquitetônico e Estrutural.

O gabarito será formado por guias de tábuas, devidamente pregadas e niveladas em barrotes de 3" x 3" (pontaletes), a uma altura mínima de 1,0 m, estando os barrotes (pontaletes) fincados fortemente ao terreno, espaçados no máximo 2,00 m um do outro. Pregar sarrafos de 1" x 6" no topo dos pontaletes. Em seguida, verificar o esquadro de todos os cantos. Travar o gabarito com mão francesa a fim de assegurar a perfeita imobilidade do conjunto. O gabarito deve ficar a uma distância do contorno da edificação de pelo menos 1,5m.

Havendo necessidade, a CONTRATADA deverá providenciar levantamento topográfico a fim de garantir a exata locação da obra.

A CONTRATADA deverá providenciar todo o ferramental necessário à execução dos serviços, inclusive andaimes e proteções necessárias, com as respectivas ARTS.

Fica expressamente proibida a execução de alojamento para funcionários da CONTRATADA nas dependências da CONTRATANTE.

1.3 Serviços técnicos

Os serviços técnicos englobam a elaborar o "as built" (como construído) ao longo da execução dos serviços. Ao final da obra deve entregá-lo em meio digital e uma via impressa



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA
REITORIA

2 GERENCIAMENTO DE OBRA

Na administração local estão incluídos gastos com pessoal técnico, administrativo e de apoio, compreendendo o supervisor, o engenheiro responsável técnico, o mestre de obras, encarregados, técnico de produção, apontador, almoxarife, motorista, porteiro, equipe de escritório, e serventes de canteiro, mecânicos de manutenção, topografia e de medicina e segurança do trabalho etc., bem como os equipamentos de proteção coletiva de toda a obra, controle tecnológico de qualidade dos materiais e da obra. Também estão inclusos os encargos trabalhistas e sociais previstos em lei.

Critérios de medição: A administração local deverá ser medida em percentagem, conforme a execução financeira dos demais serviços da obra. Assim, se a contratada executou 9% do valor da obra em determinado mês, por exemplo, ela deve receber 9% do item de administração local.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA
REITORIA

3 MOVIMENTO DE TERRA

3.1 Limpeza do terreno

O local da obra para a execução do prédio e das calçadas externas deverá ser limpo, com a remoção da vegetação e da camada superficial do terreno. O material proveniente da limpeza deverá ser transportado para um local próximo, no CAMPUS, indicado pela FISCALIZAÇÃO.

3.2 Aterro e compactação

Antes da execução do aterro, deve ser efetuada a limpeza da área e a remoção da camada vegetal. O material utilizado para o aterro deve ser isento de materiais orgânicos.

Para efeito de execução do corpo do aterro, o material utilizado deve apresentar boa capacidade de suporte ($ISC \geq 2\%$) e expansão menor ou igual a 4%.

O lançamento do material para a construção do aterro deve ser feito em camadas sucessiva de, no máximo, 30cm compactadas com rolo. Os taludes devem ser executados na proporção 2:1 (B:H), conforme cortes do projeto.

O aterro para regularização das calçadas será feito com material com boa capacidade de suporte em camadas de no máximo 20cm compactadas placa vibratória.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA
REITORIA

4 INFRAESTRUTURA

4.1 Estacas

As fundações serão do tipo estacas pré-moldadas cravadas, seção quadrada 20x20cm, capacidade total de 45 toneladas e 10 metros de comprimento cada uma. A execução dessas fundações deverá seguir rigorosamente o projeto estrutural de detalhe das fundações e as normas técnicas, sob responsabilidade integral da CONSTRUTORA. Não será permitida qualquer alteração sem análise e aprovação da fiscalização da obra, execuções em desconformidade com o projeto deverão ser refeitas, a critério da fiscalização.

4.2 Blocos e Vigas de fundação

As vigas de fundação (baldrame) serão executadas de acordo com os dispositivos constantes da NBR 6118/2014, no que tange aos materiais, execução, controle e aceitação da estrutura. O concreto empregado nas vigas de fundação deverá ter resistência mínima $f_{ck}=25\text{MPa}$, sendo preparado, lançado e adensado mecanicamente. A relação água/aglomerante do concreto e o cobrimento das armaduras deverão estar de acordo com as recomendações da NBR 6118/2014.

No fundo das vigas de fundação, deverá ser executada um lastro de brita e uma camada de concreto magro, ultrapassando em 5 cm a projeção das estruturas, para evitar a drenagem do concreto durante o lançamento e adensamento.

Para um perfeito casamento de todos os projetos, quando necessário, deverão ser deixadas esperas e/ou furos na estrutura (vigas, pilares, lajes etc.), de tal forma que possibilite a passagem das tubulações das instalações elétricas, cabeamento estruturado, ar condicionado, hidrossanitárias e de combate a incêndio, conforme cada situação específica, mas sempre mediante análise prévia da FISCALIZAÇÃO e, se necessário, do responsável pelo projeto estrutural.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA
REITORIA

5 SUPERESTRUTURA

5.1 Concreto armado

A estrutura de concreto armado deverá seguir rigorosamente aos projetos estruturais das vigas, pilares e lajes de concreto. As especificações aqui constantes abrangem a execução da estrutura de concreto armado da obra, a cura e a desforma devem ser realizadas tomando-se por base as normas da ABNT.

Nenhum conjunto de elementos estruturais poderá ser concretado sem a prévia e minuciosa verificação por parte da CONSTRUTORA e da FISCALIZAÇÃO, das dimensões, ligações, escoramentos e armaduras, bem como a correta colocação e localização das canalizações elétricas, hidráulica e outras que eventualmente sejam embutidas no concreto.

Sempre que a FISCALIZAÇÃO tiver dúvida a respeito da estabilidade dos elementos da estrutura, poderão solicitar provas de carga para se avaliar a qualidade e resistência dos materiais, custos estes que ficarão a cargo da CONSTRUTORA. Elementos estruturais em desconformidade com o projeto, ou julgados imperfeitos pela FISCALIZAÇÃO, deverão ser demolidos e reconstruídos, a critério da fiscalização, e por conta da CONSTRUTORA.

5.2 Formas

Antes da concretagem deverá ser feito uma minuciosa verificação das dimensões, escoramento, esquadro e nivelamento das formas, deve-se observar também se os eletrodutos e tubulações hidráulicas e outras instalações bem embutidas no concreto.

As formas serão em chapa de madeira compensada resinada, de espessura mínima de 12 mm, com no máximo 3 utilizações, sendo que deverão ter resistência suficiente para evitar deformações, e devem ser estanques de modo a não permitir fuga da nata de cimento.

As formas deverão ser providas de escoramentos e travamento convenientemente dimensionados e dispostos de modo a evitar deformações.

Antes do lançamento do concreto, as medidas e posições das formas deverão ser medidas e alinhadas, além disso, as formas deverão ser molhadas para evitar fuga da pasta do concreto para as formas.

5.3 Armadura

A colocação das ferragens nas formas obedecerá o projeto estrutural, bem como as bitolas, espaçamentos e comprimentos das mesmas. Deve-se ter especial cuidado em relação ao cobrimento das peças de concreto, que não deve nunca ser inferior a 2,5 cm para vigas e pilares, e não inferior a 2,0 cm em lajes, de acordo com o projeto estrutural.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA
REITORIA

A armadura deverá ser mantida afastada das formas por meio de espaçadores de PVC, tanto nos pilares, vigas, como nas lajes de concreto armado. Não será admitido o uso de tacos de madeira como espaçadores.

As armaduras a serem aplicadas no concreto deverão ser limpas, e deverão estar isentas de ferrugem, óleos ou graxas.

Antes e durante o lançamento do concreto as plataformas de serviços deverão estar dispostas de modo a não acarretarem deslocamento das armaduras.

5.4 Concreto

Todo o concreto a ser empregado na obra deverá ser do tipo usinado, e deverá ter resistência mínima de 25 MPa. O controle de qualidade do concreto obedecerá ao exposto nas normas NBR 6118/2014, NBR 5738/2015, NBR 12655/2015 e demais normas pertinentes. A empresa fornecedora do concreto usinado deverá fornecer o atestado do ensaios do concreto, emitido por laboratório certificado, para cada etapa de concretagens: fundações, vigas baldrame, pilares e lajes.

Toda a estrutura de concreto armado, isto é, formas, escoramentos, armaduras, concreto, transporte, lançamento, cura e controle de qualidade deverão obedecer às normas técnicas e orientação do engenheiro responsável.

O lançamento do concreto obedecerá ao plano prévio específico e aprovado pela FISCALIZAÇÃO, não se tolerando juntas de concretagem não previstas no referido plano.

A CONSTRUTORA deverá comunicar previamente à FISCALIZAÇÃO, e em tempo hábil, o início de toda e qualquer atividade de concretagem, a qual somente poderá ser iniciada após a liberação por parte da FISCALIZAÇÃO.

O início de cada operação de lançamento está condicionado à realização dos ensaios de abatimento (slump teste), pela empresa fornecedora, na presença da FISCALIZAÇÃO, em cada caminhão-betoneira. Para todo o concreto estrutural o slump admitido estará compreendido entre 8 e 12 cm.

Durante e imediatamente após o lançamento, o concreto deverá ser vibrado com equipamento adequado, tomando-se o cuidado para que o concreto preencha todos os vazios das fôrmas. O adensamento do concreto deverá ser feito por meio de equipamentos mecânicos (vibradores de imersão).

Será cuidadosamente executada a cura de todas as superfícies expostas, com o objetivo de impedir a perda de água destinada à hidratação do cimento. Tão logo seja verificado o início de pega do concreto, deve ser procedida a molhagem dos elementos estruturais. Especial atenção deve ser conferida a elementos estruturais concretados em dias quentes (verão), sendo que, neste caso, as lajes devem ser curadas com sacos de estopa e serragem para evitar a retração do concreto.

Conforme projeto estrutural, as lajes serão do tipo pré-moldada, treliçada 1D e maciças. As lajes pré-moldadas e treliçadas deverão receber enchimento do tipo EPS. O fornecimento das lajes pré-moldadas deverá ser realizada por empresa idônea e com larga



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA

REITORIA

experiência nesse tipo de comercialização, sendo que a FISCALIZAÇÃO pode exigir, a qualquer tempo, a comprovação da qualidade das peças estruturais.

As formas serão mantidas no local até que o concreto tenha adquirido resistência para suportar com segurança seu peso próprio e demais cargas atuantes. Em relação aos prazos mínimos para a retirada de formas, deverão ser:

- 3 (três) dias para as faces laterais de vigas;
- 14 (quatorze) dias para faces inferiores, deixando-se pontaletes bem encunhados e convenientemente espaçados;
- 21 (vinte e um) dias para fundos.

Desformas em prazos inferiores aos da norma deverão ser previamente informados e aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

5.5 Piso Armado

Na área técnica do térreo (cisternas) será executado piso armado ($f_{ck} = 20\text{MPa}$) com 10cm de espessura, devidamente vibrado, com acabamento desempenado, sobre um colchão de brita (10 cm de brita nº2), nivelado e compactado mecanicamente.

Malha de aço 2,45x1,20m soldada nervurada CA 60, Q138, 2,20 KG/m². Ferros de $\phi 4,2\text{mm}$. Espaçamento da malha 10x10 cm.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA
REITORIA

6 IMPERMEABILIZAÇÃO

6.1 Vigas de fundação e alvenarias do térreo

As vigas de fundação serão impermeabilizadas em sua face superior e respaldos laterais com emulsão asfáltica à base de água, Neutrol ou equivalente técnico, em três demãos cruzadas seguindo as recomendações do fabricante. A impermeabilização deverá ser feita após a cura do concreto (mínimo 21 dias). A última demão da face superior deverá ser aplicada 1 dia antes da execução da alvenaria.

As paredes do andar térreo, uma faixa de 15 cm (acima da viga de baldrame) da face interna das alvenarias de vedação serão impermeabilizadas com Neutrol ou equivalente técnico, em três demãos cruzadas seguindo as recomendações do fabricante

Nas paredes que ficaram em contato direto com o solo (caixas) usar em todas as fiadas e nas demais, nas três primeiras fiadas das alvenarias do térreo deverá ser utilizado aditivo impermeabilizante (Sika 1 ou equivalente) na argamassa de assentamento. A dosagem deverá seguir as recomendações do fabricante.

6.2 Beirais e Marquises

A impermeabilização será executada com manta impermeabilizante (asfáltica) de espessura 3mm à base de asfalto modificado com elastômeros, estruturada com um não tecido de filamentos contínuos de poliéster, previamente estabilizado com acabamento em alumínio, quando ficar exposta. Ensaio e especificações segundo NBR 9952/98 – Tipo III (Resistência à tração= 400N, alongamento na ruptura= 30%, resistência a impacto a 0°C= 4,9J etc.).

6.2.1 Preparação da superfície

A superfície deverá ser previamente lavada, isenta de pó, resíduos de óleo, graxa, desmoldante etc. Deverá ser executado chapisco traço 1:3 (cimento e areia grossa, em volume) e posteriormente uma camada de regularização com argamassa de cimento e areia média, traço 1:3 com aditivo adesivo Bianco ou equivalente técnico, com no mínimo 2 cm de espessura, efetuando-se os devidos caimentos e arredondamentos dos cantos vivos (meia-cana). Promover a hidratação da argamassa para evitar fissuras de retração e destacamento. Todos os cantos e arestas deverão ser arredondados com raio mínimo aproximado de 8cm.

6.2.2 Aplicação do material

Aplicar sobre a regularização já curada e seca, uma demão de primer de solução asfáltica com rolo ou trincha e aguardar a secagem total do primer que deverá ocorrer em aproximadamente 6 horas dependendo da ventilação, umidade relativa e temperatura do local. Alinhar a manta TORODIN EL de acordo com enquadramento da área. Com o auxílio da chama do maçarico de gás GLP, proceder a aderência total da manta. Nas emendas das mantas deverá haver sobreposição de no mínimo 10 centímetros que receberão biselamento para proporcionar perfeita vedação. O biselamento deverá ser executado após

Pró-Reitoria de Administração – PROAD

Coordenação de Engenharia e Arquitetura

Rua Esmeralda, nº 430 – Faixa Nova – Camobi -Santa Maria/RS - CEP: 97110-767

Fone: (55) 3226-6630



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA
REITORIA

ter sido realizado o teste de estanqueidade, para evitar que defeitos na aplicação sejam encobertos pelo biselamento. Nas situações onde haver alvenarias no entorno da área onde será aplicada manta, a mesma deverá ser aplicada sobre essa alvenaria numa faixa de 30 cm (vertical) antes de serem executado o chapisco, reboco e emboço.

Obs.:

- Executar reforços em pontos críticos, tais como ralos, tubos emergentes, juntas de dilatação, etc..
- A CONTRATADA deverá garantir os serviços de impermeabilização por um prazo não inferior a 10 anos.

A manta asfáltica deve cobrir a lateral da laje e ser executada a pingadeira sob a laje seguindo o modelo da figura abaixo.

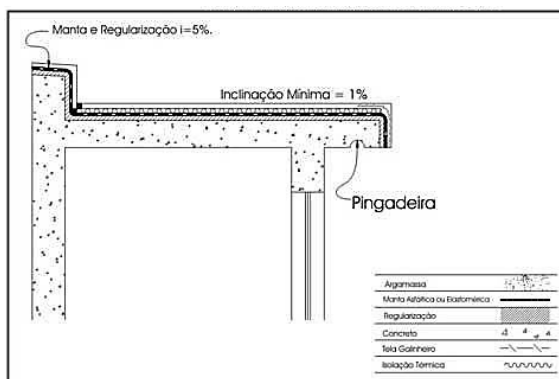


Figura 1 - Modelo de instalação da manta asfáltica

6.3 Área de Chuveiros dos Banheiros

6.3.1 Regularização da superfície

Com argamassa pronta ou preparada no traço 1:4, a regularização deve ser feita com caimento mínimo de 1% em direção aos ralos. A superfície previamente molhada favorece a adesão ao substrato. Recomenda-se o acabamento desempenado da argamassa, com espessura mínima de 2 cm.

6.3.2 Arredondamento dos cantos

Os cantos devem ser arredondados com argamassa antes da aplicação do impermeabilizante. Excessos da massa devem ser retirados com esponja.

6.3.3 Rebaixamento dos ralos

O entorno dos ralos, suscetível a vazamentos, também é rebaixado com argamassa.

6.3.4 Imprimação

Sem diluição e sobre a superfície limpa e seca, a emulsão asfáltica é aplicada primeiramente nos ralos e rodapés - as áreas mais críticas - com broxa, trinchá ou pincel.

Pró-Reitoria de Administração – PROAD

Coordenação de Engenharia e Arquitetura

Rua Esmeralda, nº 430 – Faixa Nova – Camobi -Santa Maria/RS - CEP: 97110-767

Fone: (55) 3226-6630



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA
REITORIA

6.3.5 Aplicação da tela

A tela estruturante de poliéster, aplicada na sequência tanto em ralos quanto em rodapés, eleva a resistência do sistema impermeabilizante.

6.3.6 Segunda demão

A emulsão asfáltica diluída conforme orientação do fabricante é aplicada sobre a tela estruturante nas áreas mais críticas e nas demais áreas a serem impermeabilizadas. Deve-se impermeabilizar todo o piso, bem como a altura de 1,5m das paredes.

6.3.7 Teste de estanqueidade

Com os ralos vedados e uma lâmina de água com cerca de 5 cm de altura sobre a superfície, é necessário aguardar pelo menos 72 horas para assegurar a ausência de vazamentos.

6.3.8 Outras demãos

As demãos subsequentes são aplicadas sempre de forma cruzada em relação à camada anterior. O número de aplicações deve ser no mínimo 3 demão cruzadas, conforme orientação do fabricante.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA
REITORIA

7 ALVENARIA

7.1 Alvenaria de Blocos Cerâmicos Vazados

As alvenarias das paredes serão em blocos cerâmicos furados 14x19x24cm e obedecerão as dimensões e aos alinhamentos determinados no projeto arquitetônico.

As espessuras indicadas no projeto referem-se às paredes depois de revestidas, considerando uma espessura de revestimento de 1,5cm para cada lado de parede. Admite-se, no máximo, uma variação de 2 cm com relação à espessura projetada. Se as dimensões dos tijolos a empregar obrigarem a pequena alteração dessas espessuras, serão feitas as necessárias modificações nas plantas, depois de consultada a FISCALIZAÇÃO.

O assentamento dos blocos previamente umedecidos será com argamassa de cimento e areia média, traço 1:4 mais aditivo plastificante (Alvenarite ou equivalente). As fiadas serão perfeitamente niveladas, alinhadas e aprumadas. As juntas terão a espessura máxima de 15mm, e serão rebaixadas à ponta de colher, para o emboço aderir fortemente.

É vedada a colocação de tijolos com furos no sentido da espessura da parede.

Todas as saliências superiores a 40mm serão constituídas com a própria alvenaria.

As alvenarias deverão ser devidamente amarradas a estrutura através de ferros-cabeço $\phi 5,0$ mm colocados a cada 3 fiadas e devidamente fixados à estrutura, ficando no mínimo 50cm embutidos na alvenaria. Antes da execução das alvenarias (no mínimo 3 dias antes) a estrutura deverá ser chapiscada com argamassa de cimento e areia grossa, traço 1:3 em volume, com aditivo adesivo, inclusive as faces inferiores - fundo de vigas e lajes. O chapisco comum - camada irregular e descontínua - será executado com argamassa de cimento e areia 1: 3, considerando-se o cimento Portland comum e a areia grosso e aditivo adesivo tipo Bianco ou similar técnico. As superfícies destinadas a receber o chapisco comum serão limpas a vassoura e abundantemente molhadas antes da aplicação deste revestimento. Recomenda-se, para tanto, molhar com esguicho de mangueira.

As paredes de vedação, sem função estrutural, serão calçadas nas vigas e lajes de teto com tijolos dispostos obliquamente (cunhadas) ou também poderá ser executado fechamento com argamassa expansiva, com utilização de aditivo expensor da Vedacit, ou similar técnico. Este respaldo só poderá ser executado depois de decorridos 7 dias na conclusão de cada pano de parede e após a alvenaria do pavimento imediatamente superior ter sido executada.

7.2 Vergas e Contravergas

Na última fiada dos peitoris (contraverga) deverão ser colocados uma viga de concreto de 10cm com 2 ferros $\phi 6,3$ mm em toda a sua extensão (entre pilares). As alvenarias deverão ter, na altura de fechamento das portas, uma amarração com 3 ferros $\phi 6,3$ mm, excedendo a largura do vão em pelo menos 25cm para cada lado. Quando o ferro

Pró-Reitoria de Administração – PROAD

Coordenação de Engenharia e Arquitetura

Rua Esmeralda, nº 430 – Faixa Nova – Camobi -Santa Maria/RS - CEP: 97110-767

Fone: (55) 3226-6630



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA
REITORIA

ficar em contato com a argamassa, esta deverá ser de cimento e areia média no traço 1:3 em volume, sem qualquer tipo de aditivo.

Pró-Reitoria de Administração – PROAD
Coordenação de Engenharia e Arquitetura

Rua Esmeralda, nº 430 – Faixa Nova – Camobi -Santa Maria/RS - CEP: 97110-767
Fone: (55) 3226-6630



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA
REITORIA

8 ESQUADRIAS

8.1 Esquadrias de alumínio

8.1.1 Portas

- **Porta PE1**

Porta de giro de duas folhas, em alumínio, linha 30, com vidro temperado 8mm, com laterais fixas e bandeira fixa. Instalação utilizando contra-marcos em alumínio “T”, fixados previamente à estrutura, acabamento cor natural alumínio fosco. Utilizar três dobradiças de latão cromado, 3”x3 1/2” fixadas com 6 parafusos cada, marca Papaiz ou equivalente Desenho e dimensões conforme detalhamento do Projeto Arquitetônico.

Barra Antipânico Dupla nas portas de duas folhas (nas duas folhas da porta) será instalada barra antipânico dupla de travamento vertical sobreposta à face interna da porta, com travamento superior e inferior. Em aço com acabamento em pintura epóxi na cor cinza/prata - padrão Dorma PHA 2000. Com fechadura externa com chave - padrão Dorma PHT 3900.

Vidro: vidro temperado 8mm incolor.

- **Porta PI5**

Porta venezianada ventilada de giro duas folhas, com perfis de alumínio linha 30, utilizando contramarcos e alumínio “L” fixados previamente à estrutura. Acabamento cor natural alumínio fosco. Desenho e dimensões conforme detalhamento do Projeto Arquitetônico.

8.1.2 Janelas de Alumínio

- **Janelas JE1 e JE2**

Janelas tipo maxim-ar, com perfis de alumínio linha 30, utilizando contramarcos em alumínio “L”, fixados previamente à estrutura. Vedação com fita Schlegler. Guarnição e baguete de alumínio, com fixação dos vidros com EPDM. Os fechos tipo haste utilizados para acionar a abertura e fechamento das janelas tipo maxim-ar serão em alumínio, com limitador de abertura em nylon. Acabamento com cor natural alumínio fosco. Vidro laminado incolor 6mm (3mm+3mm). Desenho e dimensões conforme detalhamento do Projeto Arquitetônico.

- **Janelas JE3, JE4, JE5 e JE6**

Janelas tipo basculante, com perfis de alumínio linha 30, utilizando contramarcos em alumínio “L”, fixados previamente à estrutura. Vedação com fita Schlegler. Guarnição e baguete de alumínio, com fixação dos vidros com EPDM. Os puxadores utilizados para acionar a abertura e fechamento das janelas tipo basculantes serão em alumínio. Acabamento cor natural alumínio fosco. Vidro miniboreal 4mm. Desenho e dimensões conforme detalhamento do Projeto Arquitetônico.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA
REITORIA

- Janelas JE7

Janelas venezianadas , com perfis de alumínio linha 30, utilizando contramarcos e alumínio “L” fixados previamente à estrutura. Acabamento cor natural alumínio fosco. Desenho e dimensões conforme detalhamento do Projeto Arquitetônico.

8.2 Esquadrias de Madeira

8.2.1 Portas de Madeira

- Portas PI1

Portas de giro, uma folha. Folha semi-oca de compensado de pinho e reforço interno de 10cm em todo o seu perímetro em cedro, com 35mm de espessura. Folha para emassamento, lixa e pintura esmalte sintético, nas dimensões e desenho indicados no Projeto Arquitetônico. Guarnições de cedrinho com 1cm de espessura e 7cm de largura. Marcos fixados com doze parafusos em tacos de madeira de lei impermeabilizados (6 tacos, 2 parafusos por taco). Marcos, guarnições e folhas receberão tratamento anticupinicida constituído por 2 demãos de Jimo cupim (incolor) ou equivalente.

Fechadura: Standard 270, cilindro de embutir, com peças móveis do miolo, uso interno, tráfego intenso, com maçaneta de haste modelo Clássica 270 e espelho roseta inox, acabamento cromado, marca Papaiz ou equivalente.

Dobradiças - três dobradiças de latão cromado, 3”x3 1/2” fixadas com 6 parafusos cada, marca Papaiz ou equivalente. As portas tipo vai-vem receberão dobradiças com mola, em aço

Prendedor - prendedor de porta com fixação tipo mola, metálicos com acabamento cromado, fixados com 3 parafusos e buchas plásticas, na porta e no piso.

- Portas PI2

Portas de giro, uma folha. Folha semi-oca de compensado de pinho e reforço interno de 10 cm em todo o seu perímetro em cedro, com 35mm de espessura. Folha para emassamento, lixa e pintura esmalte sintético, nas dimensões e desenho indicados no Projeto Arquitetônico. Guarnições de cedrinho com 1cm de espessura e 7cm de largura. Marcos fixados com doze parafusos em tacos de madeira de lei impermeabilizados (6 tacos, 2 parafusos por taco). Marcos, guarnições e folhas receberão tratamento anticupinicida constituído por 2 demãos de Jimo cupim (incolor) ou equivalente.

Fechadura – Standard 270, cilindro de embutir, com peças móveis do miolo, uso interno, tráfego intenso, com maçaneta de haste modelo Clássica 270 e espelho roseta inox, acabamento cromado, marca Papaiz ou equivalente.

Dobradiças - três dobradiças de latão cromado, 3”x3 1/2” fixadas com 6 parafusos cada, marca Papaiz ou equivalente. As portas tipo vai-vem receberão dobradiças com mola, em aço cromado, 3 1/2”x 3 1/2”, La Fonte ou equivalente.

Mola hidráulica – as portas de banheiros coletivos e PNE receberão mola hidráulica aérea universal, com sistema “rack-and-pinion” (pinhão e cremalheira), na cor cinza, padrão Dorma MA200 ou equivalente.

Pró-Reitoria de Administração – PROAD

Coordenação de Engenharia e Arquitetura

Rua Esmeralda, nº 430 – Faixa Nova – Camobi -Santa Maria/RS - CEP: 97110-767

Fone: (55) 3226-6630



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA
REITORIA

Prendedor - prendedor de porta com fixação tipo mola, metálicos com acabamento cromado, fixados com 3 parafusos e buchas plásticas, na porta e no piso.

- **Portas PI3**

Portas de giro, uma folha. Folha semi-oca de compensado de pinho e reforço interno de 10 cm em todo o seu perímetro em cedro, com 35mm de espessura. Folha para emassamento, lixa e pintura esmalte sintético, nas dimensões e desenho indicados no Projeto Arquitetônico. Guarnições de cedrinho com 1cm de espessura e 7cm de largura. Marcos fixados com doze parafusos em tacos de madeira de lei impermeabilizados (6 tacos, 2 parafusos por taco). Marcos, guarnições e folhas receberão tratamento anti-cupinicida constituído por 2 demãos de Jimo cupim (incolor) ou equivalente.

Fechadura – Standard 270, cilindro de embutir, com peças móveis do miolo, uso interno, tráfego intenso, com maçaneta de haste modelo Clássica 270 e espelho roseta inox, acabamento cromado, marca Papaiz ou equivalente.

Dobradiças - três dobradiças de latão cromado, 3"x3 1/2" fixadas com 6 parafusos cada, marca Papaiz ou equivalente. As portas tipo vai-vem receberão dobradiças com mola, em aço cromado, 3 1/2"x 3 1/2", La Fonte ou equivalente.

Mola hidráulica – as portas de banheiros coletivos e PNE receberão mola hidráulica aérea universal, com sistema "rack-and-pinion" (pinhão e cremalheira), na cor cinza, padrão Dorma MA200 ou equivalente.

Revestimento resistente a impactos – revestimento inferior resistente a impactos em laminado fórmica de alta resistência no padrão platina.

Barra de apoio – as portas acessíveis receberão barras de apoio em aço inox cromadas, comprimento de 40cm (tubo de 50m) e diâmetro de 38,1mm.

Prendedor - prendedor de porta com fixação tipo mola, metálicos com acabamento cromado, fixados com 3 parafusos e buchas plásticas, na porta e no piso.

- **Portas PI4**

Portas de giro, uma folha. Folha semi-oca de compensado de pinho e reforço interno de 10 cm em todo o seu perímetro em cedro, com 35mm de espessura. Folha para emassamento, lixa e pintura esmalte sintético, nas dimensões e desenho indicados no Projeto Arquitetônico. Guarnições de cedrinho com 1cm de espessura e 7cm de largura. Marcos fixados com doze parafusos em tacos de madeira de lei impermeabilizados (6 tacos, 2 parafusos por taco). Marcos, guarnições e folhas receberão tratamento anti-cupinicida constituído por 2 demãos de Jimo cupim (incolor) ou equivalente.

Fechadura – Standard 270, cilindro de embutir, com peças móveis do miolo, tráfego intenso, com maçaneta de haste modelo Clássica 270 e espelho roseta inox, acabamento cromado, marca Papaiz ou equivalente.

Dobradiças - três dobradiças de latão cromado, 3"x3 1/2" fixadas com 6 parafusos cada, marca Papaiz ou equivalente.

Vidro – visor em vidro incolor 4mm de 20x100cm



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA

REITORIA

Prendedor - prendedor de porta com fixação tipo mola, metálicos com acabamento cromado, fixados com 3 parafusos e buchas plásticas, na porta e no piso.

8.3 Esquadrias de Ferro

Todas as esquadrias de ferro deverão receber proteção anticorrosiva e aplicação de primer adequado para recebimento de pintura de acabamento em tinta esmalte.

8.3.1 Portas de ferro

- **Porta PE2**

Porta de giro duas folhas para casa de bombas na área externa, com estrutura em tubos de aço galvanizado pintado com tinta esmalte e tela otis 1" fio 10. A estrutura deverá ser presa com dobradiças fixadas nas paredes e soldadas nas folhas da porta.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA
REITORIA

9 VIDROS

9.1 Vidro liso 4mm

Será instalado nos visores das portas das salas de aula.

9.2 Vidro miniboreal 4mm

Será instalado vidro miniboreal incolor 4mm nas janelas de banheiros.

9.3 Vidro laminado incolor 6mm

Será instalado vidro laminado incolor 6mm (3mm+3mm) nas janelas do prédio salas de aula exceto nos banheiros.

9.4 Vidro temperado incolor 8mm

Será instalado vidro temperado incolor 8mm nas portas do prédio salas de aula .

9.5 Espelho 4mm

Serão instalados espelhos 4mm nos banheiros, nas dimensões e locais indicados no projeto arquitetônico, sem moldura. Fixados com parafusos e buchas plásticas, através de furos feitos no espelho. Na cabeça dos parafusos deverá ser colocado um acabamento cromado.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA
REITORIA

10 COBERTURA

10.1 Madeiramento

A estrutura da cobertura será de madeira de lei, tipo Cedrinho, de primeira qualidade, serrada, aparelhada, para telha metálica. As tesouras serão confeccionadas com tábuas agrupadas e as terças terão seção mínima de 5x7cm. Toda a estrutura deverá receber tratamento anticupinicida com duas demãos de Jimo cupim (marrom) ou equivalente. Todo o madeiramento será novo, não sendo aceito reaproveitamento do material utilizado nas formas. O espaçamento das tesouras será de no máximo 3m e entre as terças de 1,5m. O madeiramento deverá ser fixado (ancorado) adequadamente a estrutura, inclusive as terças. O tratamento da madeira deverá ser feito antes da montagem da estrutura.

10.2 Cobertura

10.2.1 Prédio Salas de Aula

A cobertura do prédio Salas de Aula será em telha trapezoidal em aço galvanizado tipo sanduiche -tp 40 (chapa 0,5 mm) + eps 50 mm + tp 40 (chapa 0,5 mm). A fixação será com parafusos apropriados com $\phi 8\text{mm}$ e 110mm de comprimento e demais acessórios de acordo com as recomendações do fabricante, devendo ter pelo menos 2 parafusos por telha em cada terça. Deverão ser utilizadas em conjunto com as cumeeiras normais, cumeeiras com lanternim a cada 5m (entre eixos).

10.2.2 Prédio Sanitários/Vestiários

A cobertura do prédio Sanitários/Vestiários será em telha trapezoidal aço galvanizado chapa de espessura 0,5 mm.

10.3 Algeroz e Rufos

Serão de chapa galvanizada nº 24, desenvolvimento 25cm, utilizando parafusos e buchas plásticas para sua fixação.

10.4 Proteção das platibandas

As platibandas do prédio deverão ter proteção (capa) com chapa galvanizada nº 24, em forma de "U", excedendo a largura da platibanda em 3cm para cada lado, dobrada de tal forma que funcione como pingadeira. A fixação será com parafusos e buchas plásticas e nas emendas soldadas. Nas juntas de dilatação, a proteção deverá cobrir a junta de forma única, sem emendas, para que não ocorram infiltrações de água das chuvas.

10.5 Calhas

As calhas serão de chapas galvanizadas nº 24, desenvolvimento 75cm, utilizando parafusos e buchas plásticas para sua fixação nas platibandas. As emendas das calhas deverão ser seladas com selante a base de PU, com elasticidade e resistência as intempéries e raios solares. As calhas deverão ter dispositivo extravasor (ladrão).

Pró-Reitoria de Administração – PROAD

Coordenação de Engenharia e Arquitetura

Rua Esmeralda, nº 430 – Faixa Nova – Camobi -Santa Maria/RS - CEP: 97110-767

Fone: (55) 3226-6630



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA
REITORIA

11 REVESTIMENTOS

11.1 Revestimentos de Paredes e Tetos Internos

11.1.1 Chapisco

O chapisco será executado no traço 1:3 (cimento e areia grossa), com aditivo adesivo Bianco ou equivalente técnico, com espessura de 2mm a 3mm em paredes, vigas, pilares e tetos.

11.1.2 Emboço (massa grossa)

Após a cura do chapisco (3 dias), será executado o emboço no traço 1:2:8 (cimento, cal e areia média), com espessura de 10mm, em paredes, vigas, pilares e tetos.

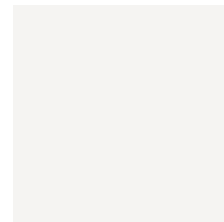
11.1.3 Reboco (massa fina)

Após a cura do emboço (14 dias), será executado o reboco (massa fina) no traço 1:2 (cal e areia fina). Espessura de 5mm, acabamento liso.

11.1.4 Revestimento cerâmico

Nas áreas com previsão de revestimento cerâmico, deverá ser executado chapisco. Após a cura do chapisco (3 dias) executa-se a massa grossa. Por fim, após a cura da massa grossa (no mínimo 14 dias) será colado o revestimento cerâmico com argamassa industrializada flexível tipo ACI.

- Revestimento cerâmico 45x45 Eliane Forma Branco Acetinado ou equivalente técnico será aplicado com 2,25m de altura. Rejunte na cor branco gelo. Acima da cerâmica, pintura com tinta acrílica na cor branco neve



Assentamento com argamassa colante AC-I. Rejunte flexível na cor branco gelo, de primeira qualidade, com antifungos. A largura das juntas deverá ser de acordo com as recomendações do fabricante.

A CONTRATADA deverá fornecer, no final da obra, 2,00m² do revestimento, para futuros reparos.

11.1.5 Granitos

- Bancadas

Bancadas compostas por tampo de granito polido Cinza, espessura de 2,0cm, com dimensões definidas no Projeto Arquitetônico, com espelho de 10cm de altura e 2cm de espessura e borda de 3x2cm.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA
REITORIA

Os tampos serão apoiados sobre parede de alvenaria de acordo com o Projeto Arquitetônico.

- Divisórias dos boxes sanitários dos banheiros

Serão utilizadas divisórias em granito cinza polido em todas as faces aparentes, com 1,75m de altura, espessura mínima de 2cm instalados a 15cm do piso, nos boxes sanitários dos banheiros e dos chuveiros, conforme Projeto Arquitetônico.

As placas serão embutidas no mínimo 5cm nas alvenarias, assentadas com argamassa traço 1:4. O layout deverá ser conforme definido no Projeto Arquitetônico.

Deverão ser tomados cuidados especiais quanto ao nivelamento, alinhamento e prumo das peças, para que se mantenham as dimensões dos projetos. Para isto deverá ser conferido previamente o esquadro, alinhamento, prumo, nivelamento dos pisos, alvenaria e placas de granito, bem como a dimensão dos vãos, para se, caso haja necessidade, redividir as diferenças, antes do início do assentamento das peças, junto às alvenarias e pisos bem como para a fixação das ferragens, pois as próprias divisórias servirão de marcos e batentes para assentamento de ferragens e suportes das portas dos boxes.

Nos encontros das peças de granito, a fixação e rejuntamento entre elas deverá ser feito cimento branco e cantoneiras em latão linha mármore parafusadas.

As divisórias deverão ser suspensas 15 cm do piso com pés do próprio granito, para facilitar a limpeza entre boxes e o escoamento de águas para o ralo.

- Portas

Portas de giro 70x175cm, de uma folha, em alumínio com pintura eletrostática na cor branca, linha 30, com veneziana ventilada.

As portas serão fixadas às placas de granito através de batentes e requadros de perfis de alumínio com pintura eletrostática na cor branca, devidamente dimensionadas, onde serão fixadas as dobradiças com rebites pop, sendo que as portas em alumínio deverão ter espessura em torno de 3 cm, compatível com o perfil em alumínio e com a divisória em granito, para que não gerem ressalto inconvenientes.

As portas deverão ser suspensas 15cm do piso.

- Fecho: as portas receberão, cada uma, fecho do tipo tarjeta com indicação de livre/ocupado, Imab TG0819P00 linha mármore ou equivalente técnico. Acabamento cromado.



- Anteparo entre mictórios dos banheiros masculinos

Como separação entre os mictórios será utilizado um anteparo de granito cinza, espessura 2cm, dimensões indicadas no Projeto Arquitetônico, chumbado na parede pelo menos 5cm e rejuntada com cimento branco no encontro com outras peças de granito.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA
REITORIA

11.2 Revestimentos de Paredes e Tetos Externos

11.2.1 Chapisco

O chapisco será executado no traço 1:3 (cimento e areia grossa). Espessura de 2 a 3mm, em paredes, vigas, pilares e tetos.

11.2.2 Emboço

Após a cura do chapisco (3 dias), será executado o emboço no traço 1:2:8 (cimento, cal e areia média), com espessura de 10mm, em paredes, vigas, pilares e tetos, inclusive revestimento interno da platibanda

11.2.3 Reboco (massa fina)

Após a cura do emboço (14 dias), será executado o reboco (massa fina) no traço 1:4 (cal e areia fina). Espessura de 5mm, acabamento liso.

11.3 Shaft de Gesso Acartonado

Os shafts nos banheiros serão de gesso acartonado verde, específicos para áreas úmidas, aparafusado em perfis metálicos, espessura 12,50mm revestidos com cerâmica.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA
REITORIA

12 PINTURAS

Todas as pinturas deverão obedecer às recomendações do fabricante, desde a preparação da superfície até a aplicação da tinta de acabamento. Serão aplicadas tantas demãos quantas forem necessárias de tinta de acabamento até que se obtenha uma superfície com acabamento uniforme.

Nas superfícies a serem pintadas, antes da aplicação de fundo preparador e antes da aplicação da tinta, deverá haver obrigatoriamente avaliação por parte da CONTRATADA e após isso feito, a CONTRATADA deverá solicitar a vistoria da FISCALIZAÇÃO, para avaliação e liberação.

Os fundos preparadores e/ou seladores, massas, texturas e tintas, deverão ser de uma única marca, sendo que os serviços deverão ser executados de acordo com as recomendações do fabricante, para que no final da obra a CONTRATADA possa entregar um certificado de garantia emitido pela fabrica com prazo não inferior a 10 anos.

As cores a serem pintadas deverão ser confirmadas pela FISCALIZAÇÃO, antes da execução.

12.1 Paredes internas

- Tinta acrílica semi-brilho - Circulações/Hall/Sala de Aula: Z064 - Bem-me-quer. Referência referências Suvnil Acrílico Premium

Todas as paredes internas, após liberação da FISCALIZAÇÃO e estando comprovadamente curadas e secas, deverão ser raspadas lixadas e limpas, até que a superfície esteja perfeitamente regularizada.

12.2 Tetos / Acima da cerâmica dos sanitários

- Tinta acrílica fosca – Branco neve. Referência referências Suvnil Acrílico Premium

Nos tetos, após liberação da FISCALIZAÇÃO e estando comprovadamente curados e secos, deverão ser raspados, lixados e limpos perfeitamente, conforme a necessidade. Depois da preparação adequada as superfícies deverão receber uma demão de selador acrílico de primeira qualidade e no mínimo duas demãos de tinta acrílica fosca de primeira qualidade.

12.3 Paredes externas

- Tinta acrílica fosca - D049 - Verde-Trevo nos locais indicados no Projeto Arquitetônico- Suvnil Acrílico Premium
- Tinta acrílica fosca – Branco Neve nos locais indicados no Projeto Arquitetônico. Referência Suvnil Acrílico Premium



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA
REITORIA

As paredes externas, após liberação da FISCALIZAÇÃO e estando comprovadamente curadas e secas, deverão ser raspadas, lixadas e limpas perfeitamente, conforme a necessidade. Depois da preparação adequada as superfícies deverão receber uma demão de selador acrílico de primeira qualidade e no mínimo duas demãos de tinta acrílica de primeira qualidade, nas cores indicadas no Projeto Arquitetônico.

12.4 Esquadrias de madeira - portas

- Folhas das portas/Marcos/Guarnições: C051 - Verde Ervas Finas - tinta esmalte acetinado. Referência Suvnil

As esquadrias de madeira deverão ser raspadas, lixadas e limpas perfeitamente, conforme a necessidade e receberão uma demão de fundo preparador fosco. Após a preparação deverão ser emassadas (tantas demãos quantas forem necessárias para obter uma superfície lisa e sem ondulações), lixadas e pintadas com no mínimo duas demãos de tinta esmalte sintético acetinado.

12.5 Elementos metálicos – esquadrias e escadas

Escada marinheiro e esquadrias ferro: A756 – chave de fenda - tinta esmalte acetinado. Referência Suvnil.

Os elementos metálicos deverão ser lixados e limpos perfeitamente, conforme a necessidade, e receberão uma demão de fundo anticorrosivo. Após a preparação deverão receber no mínimo duas demãos de tinta esmalte sintético acetinado.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA
REITORIA

13 PISOS

13.1 Pisos Internos

13.1.1 Contrapiso

Sobre o aterro interno compactado com placa vibratória, será executado lastro de brita de 5cm de espessura. Sobre o lastro de brita será executados contrapiso de concreto de 15MPa com espessura 8cm.

13.1.2 Regularização de Piso

Sobre o contrapiso, será executada regularização de piso em argamassa traço 1:4, com espessura de 3cm, preparo mecânico.

13.1.3 Porcellanato

Porcellanato 45x45cm, padrão Eliane Beton Sand Acetinado, ou equivalente técnico.

Piso porcellanato tamanho 45x45cm. Assentamento com junta de 2 mm, alinhadas nos dois sentidos. Assentamento com argamassa colante industrializada AC-III. Rejuntamento com rejunte epóxi, cor cinza platina. O rodapé será do mesmo material, com altura de 8,5cm.



13.1.4 Cerâmica

- Cerâmica 45x45cm Eliane Cargo Plus White ou equivalente técnico.

Piso Cerâmico PEI5 45x45cm. Assentamento com junta de 3 mm, alinhadas nos dois sentidos. Rejunte flexível na cor cinza platina.

O rodapé será do mesmo material, com altura de 7,0cm nos locais onde não há cerâmica na parede.



13.1.5 Basalto fosco

- Piso Áreas Cobertas Abertas

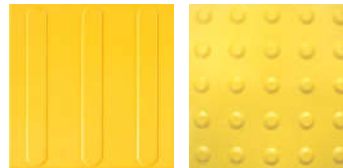
Piso de basalto cinza de primeira qualidade, acabamento fosco (meia lixa), placas de 40x40cm e espessura de 1,6cm. A instalação será direta, sobre camada de argamassa de cimento e areia média, traço 1:3 em volume com no mínimo 4cm de espessura. A largura das juntas deverá ser de acordo com as recomendações do fabricante.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA
REITORIA

- Piso Tátil em placas de borracha

Placas de borracha para sinalização tátil de alerta e direcional, coladas sobre o piso, na cor amarela 25x25cm, e=2mm. Dispostos conforme Projeto de Acessibilidade e NBR 9050/2015.

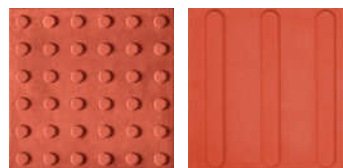


13.2 Pisos Externos

13.2.1 Calçada de concreto

A calçada externa será executado em concreto moldado in loco, usinado, acabamento convencional, espessura 10 cm, armado sobre lastro de brita de 5 cm nivelado e compactado com placa vibratória.

Piso de concreto para sinalização tátil de alerta e direcional nas calçadas externas, aplicado com argamassa e rejuntado, na cor vermelha, 40x40cm, e=2cm. Dispostos conforme Projeto de Acessibilidade e NBR 9050/2015



13.2.2 Grama

No entorno dos prédios e nos taludes será plantado grama em leiva tipo batatais.

No recebimento das mudas na obra, deverá ser feita uma rega forte antes do plantio. A área de plantio deverá ser revolvida e afofada, em camada de até 30cm de profundidade. Deverá ser colocada camada de 8cm de terra vegetal, de boa qualidade, com adubo orgânico e fertilizante NPK na proporção 10/10/10.

Deverão ser eliminadas pedras, tocos, torrões, entulhos ou quaisquer materiais estranhos. Nos taludes, deverão ser colocadas estacas de bambu para fixar as leivas de grama.

O plantio do gramado deverá ocorrer, preferencialmente, em dias de céu encoberto, com tendência à chuva. Se o plantio ocorrer em estação seca, nos primeiros dias deverão ser feitas duas regas diárias, até que haja a pega das mudas. Posteriormente, deverá ser feita uma rega diária, ao anoitecer. Finalizando, deve ser efetuado o preenchimento das juntas que estão visíveis com terra, preenchendo metade da altura.

O primeiro corte, se for realizado ainda no período da obra, deverá ser feito com tesoura grande, após extração de ervas estranhas, com suas raízes.

13.3 Rodapés, Soleiras e Peitoris

13.3.1 Rodapés

- Rodapés de basalto fosco (meia-lixo) - e=1,6cm, h=7cm – aplicados nas parede das áreas externa.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA

REITORIA

- Rodapé cerâmico, h=7 cm, padrão Eliane Cargo Plus White, inclusive argamassa de assentamento e rejunte, conforme projetos e especificações
- Rodapés de porcellanato - h=8,5cm - padrão Eliane Beton ou equivalente técnico – aplicados no mesmo padrão utilizado no piso inclusive com rejunte da mesma cor.

13.3.2 Rodameios

Rodameios de madeira laqueada na cor branca, com espessura de 1,5cm e largura de 9,5cm, com os cantos arredondados. Fixação com parafusos, a 70cm do piso acabado (face inferior). Instalado nas paredes das salas de aula, exceto na parede do quadro.



13.3.3 Soleiras

Soleiras de basalto fosco (meia-lixas), L=17cm – portas externas e acabamento das áreas externas antes do início da calçada de concreto.

13.3.4 Peitoris

Peitoris de basalto polido, L= até 15cm – janelas externas.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA
REITORIA

14 INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS

14.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

14.1.1 OBJETIVO

O presente memorial descritivo é parte integrante do projeto e destina-se a orientar e complementar as informações referentes às soluções técnicas aplicadas na elaboração do projeto, bem como definir direitos e obrigações necessárias a execução das instalações hidráulico-sanitárias.

14.1.2 GENERALIDADES

O projeto das instalações hidráulico-sanitárias foi elaborado de acordo com as Normas Técnicas preconizadas pela ABNT, normas e regulamentos exigidos pelas concessionárias dos serviços.

O construtor deverá executar as instalações exatamente de acordo com o projeto hidráulico-sanitário.

As instalações deverão seguir, além das normas brasileiras, os procedimentos de execução da Instituto Federal Farroupilha e as orientações das concessionárias dos serviços públicos;

As especificações, testes de equipamentos e materiais das instalações hidráulico-sanitárias, deverão estar de acordo com as normas técnicas, recomendações e prescrições a seguir relacionadas.

Os materiais deverão ser adquiridos considerando a relação de normas a seguir, porém a instaladora/construtora responsável pela execução dos serviços, deve efetuar verificação criteriosa, na época da contratação, sobre novas normas ou alterações de normas que tenham entrado em vigor ou ainda que não se encontrem aqui relacionadas.

14.1.3 NORMAS E CONDIÇÕES GERAIS

Em qualquer situação deverão ser aplicadas as normas da ABNT, Código de Segurança contra Incêndio e Pânico, Normas de Vigilância Sanitária, Normas da Concessionária local de Saneamento e Código de Obras e Posturas locais, atualizadas e específicas para cada situação. Segue relação mínima de normas:

- NBR-5626/1998 – Instalações Prediais de Água Fria
- NBR-8160/1999 – Sistemas Prediais de Esgoto Sanitário – Projeto e Execução
- NBR-10844/1989 – Instalações Prediais de Águas Pluviais
- NBR-7198/1993 - Projeto e execução de instalações prediais de água quente
- NBR-15527/2007 – Água da chuva – Aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis – Requisitos
- NBR -15569 – Sistema de aquecimento solar de água em circuito direto – Projeto e Instalação



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA
REITORIA

Nenhuma alteração nos desenhos fornecidos, bem como nas especificações aqui citadas, poderá ser feita sem autorização, por escrito, dos responsáveis técnicos pelos projetos arquitetônicos e complementares.

Os autores dos projetos e a fiscalização poderão impugnar qualquer trabalho feito em desacordo com desenhos e especificações fornecidos.

As alterações autorizadas deverão ser cadastradas pela contratada, com elaboração de desenhos “as built” (como construído) cujos originais (cópias eletrônicas em DWG e papel sulfite) serão entregues à fiscalização.

Depois de aprovada a proposta não será permitida a alteração das especificações, exceto a juízo da fiscalização e com autorização por escrito da mesma.

14.2 Instalações de Água Fria

14.2.1 Condições Gerais

As instalações de água fria foram projetadas de modo a:

1. Garantir o fornecimento de água de forma contínua, em quantidade suficiente, com pressões e velocidades adequadas ao perfeito funcionamento das peças de utilização.
2. Preservar rigorosamente a qualidade da água.
3. Preservar o máximo conforto dos usuários e reduzir os níveis de ruídos.
4. Absorver os esforços provocados pelas variações térmicas a que as tubulações estão submetidos.

14.2.2 Abastecimento

A alimentação de água da obra de salas e banheiros será feita através de um ramal alimentador existente derivado diretamente da rede do Câmpus conforme indicado em projeto.

Este ramal garantirá o abastecimento de água para todos os locais onde o uso de água é necessário.

14.2.3 Reservatórios e Cisternas

Foi projetada uma caixa de fibra de vidro inferior, com capacidade para 7.000 litros e uma caixa de fibra de vidro, com capacidade para 7.000 litros, superior, totalizando 14.000 litros, para distribuição de água potável. Também foi projetada uma cisterna de polímero reforçado com fibra de vidro, de 7.000L inferior para recolhimento da água da chuva que recalca água para a caixa de fibra de vidro de 7.000L superior, que faz a distribuição da água de reuso para as bacias sanitárias

As ligações à caixa d'água serão feitas com adaptadores próprios, em PVC. As cisternas deverão possuir tubulações de limpeza com de válvulas de esfera. Os extravasores das caixas de água potável e de reuso deverão desaguar em locais visíveis, com proteção de tela de malha fina na saída, de cobre ou plástico, para evitar a entrada de insetos e pequenos roedores.

Pró-Reitoria de Administração – PROAD

Coordenação de Engenharia e Arquitetura

Rua Esmeralda, nº 430 – Faixa Nova – Camobi -Santa Maria/RS - CEP: 97110-767

Fone: (55) 3226-6630



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA
REITORIA

O barrilete, tubulação de alimentação das colunas, tubulação de limpeza e extravasor serão executados em PVC soldável classe A, de qualidade reconhecida.

Para alimentar os reservatórios (caixas d'água) superiores, foi projetado dois sistemas de recalque por bombeamento, um para água potável e um para a água de reuso de águas pluviais.

O bombeamento da água potável do reservatório inferior para o superior será efetuado por meio de conjunto de bombas elétricas de recalque, dispostas adequadamente na casa de bombas junto ao reservatório. As bombas possuem 0,50 CV, altura manométrica de 22,00 m.c.a e vazão de 2,33 m³/h, conforme indicado em projeto.

Os reservatórios para distribuição de água de aproveitamento pluvial foram destinados para alimentar exclusivamente os vasos sanitários e mictórios. Os reservatórios de água potável alimentarão os demais aparelhos e equipamentos.

Todas as instalações de água foram projetadas de modo a evitar ao máximo, furos ou passagens pela estrutura (vigas). Passagens pelas lajes deverão ser marcadas antes da concretagem.

14.2.4 Distribuição

Toda a tubulação de alimentação aos pontos de consumo, ramais e subramais, foi dimensionada de acordo com as normas brasileiras vigentes. Deverão ser usados tubos e conexões de PVC rígido soldável classe A, de qualidade comprovada, instalados de conformidade com as orientações do fabricante e exigências do contratante quanto à montagem de juntas, acessórios, equipamentos e aparelhos sanitários.

14.2.5 Dimensionamento das redes

O dimensionamento das redes de distribuição de água foi feito levando-se em conta os parâmetros de pressão mínima e máxima e de velocidade máxima estabelecida pela NBR 5626/98.

14.2.6 Especificações de materiais

- **TUBULAÇÃO DE PVC**

Local: Redes de distribuição geral.

Finalidade: Condução de água fria.

Tipo: Rígido

Material e tipo construtivo: PVC soldável.

Classe: 15, com pressão de serviço de 7,5 kgf/cm²

Acabamento: cor marrom, liso

Tipo de extremidade: ponta e bolsa

Norma: NBR 5648

Marca Tigre, Amanco ou equivalente.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA
REITORIA

- **CONEXÕES DE PVC**

Local: Tubulações de PVC

Tipo: soldável

Material: PVC rígido marca Tigre ou equivalente técnico

Acabamento: soldável para tubulações em geral, soldável/rosqueável, para ligação de válvulas e registros e com bucha metálica na ligação dos aparelhos sanitários.

Marca Tigre, Amanco ou equivalente.

- **VÁLVULAS ESFERA EM PVC**

Local: barrilete

Finalidade: bloqueio setorizado

Tipo: Esfera, ¼ de volta

Material: PVC

Acabamento: PVC Bruto

Marca: Tigre, Amanco ou equivalente.

- **TORNEIRAS DE BÓIA**

Local: Reservatório inferior de água potável

Tipo: Flutuador e haste

Material: Flutuador em PVC expandido, haste e corpo em bronze fundido. Classe: 125 psi

Extremidade: rosca fêmea tipo BSP

Acabamento: bruto

Elementos componentes: Válvula, haste e flutuador

Marca: Deca, Akros ou equivalente.

Acabamento: soldável para tubulações em geral, soldável/rosqueável, para ligação de válvulas e registros e com bucha metálica na ligação dos aparelhos sanitários.

Marca Tigre, Amanco ou equivalente.

- **REGISTROS**

Local: Redes de distribuição geral.

Finalidade: bloqueio localizado de água em ambientes

Tipo: Rígido

Material e tipo construtivo: PVC soldável

Acabamento: cor marrom, liso, com canopla acoplada

Tipo de extremidade: ponta e bolsa

Norma: NBR 5648

Marca Tigre, Amanco ou equivalente.

Pró-Reitoria de Administração – PROAD

Coordenação de Engenharia e Arquitetura

Rua Esmeralda, nº 430 – Faixa Nova – Camobi -Santa Maria/RS - CEP: 97110-767

Fone: (55) 3226-6630



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA
REITORIA

14.2.7 ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS

- **TUBULAÇÕES**

As canalizações de água não deverão passar dentro de fossas, poços absorventes, poços de visita, caixas de inspeção ou valas, que não sejam exclusivas para tubulações de água.

As tubulações enterradas deverão ser envoltas em areia grossa e ter proteção contra eventuais perfurações (cortes) ou recalques concentrados. No fundo das valas onde serão enterradas as tubulações deverá ser executado um colchão de areia compactada com 10 cm de espessura.

Nenhuma das tubulações poderá ficar solidária à estrutura; para tanto, as devidas passagens nas lajes deverão ter diâmetros maiores que os das tubulações, para que fique assegurada a possibilidade de dilatação e contração.

As tubulações embutidas serão fixadas pelo enchimento total do vazio restante dos rasgos com argamassa de cimento e areia, traço 1:5.

As canalizações deverão ter suas extremidades vedadas com plugues ou tampões, a serem removidos na ligação final dos aparelhos sanitários.

As tubulações deverão ser cuidadosamente executadas, de modo a evitar a penetração de material no interior dos tubos, não se deixando saliências ou rebarbas que facilitem futuras obstruções.

As canalizações deverão ser assentes com as bolsas voltadas para montante.

- **JUNTAS**

Os materiais para as juntas devem ser adequados aos tubos empregados, sendo vedado o uso de materiais nocivos à saúde. O instalador deverá, também, obedecer às prescrições de instalação especificadas pelos respectivos fabricantes das conexões.

- **TESTE DE ESTANQUEIDADE**

Todas as tubulações, antes de eventual pintura ou revestimento, devem ser submetidas à prova de pressão interna. Esta prova será feita com água sob pressão 50% superior à pressão estática máxima na instalação, não devendo descer em ponto algum da canalização, a menos de 1 Kgf/cm². A duração da prova será de seis horas, pelo menos.

- **SUPORTE PARA TUBULAÇÕES**

A tubulação deverá ser pendurada através de suportes metálicos. Serão executados com braçadeiras metálicas galvanizadas, penduradas à estrutura através de barras roscadas de 6 mm e fixadas através de dois finca pinos ou conexão de pressão tipo Parabolt ou equivalente com diâmetro de 6 mm.

- **RECOBRIMENTO DAS TUBULAÇÕES**

As tubulações enterradas e que estiverem sob a laje de piso deverão passar logo abaixo das vigas. O tubo alimentador, que estiver fora da projeção dos prédios deverá ter um recobrimento mínimo de 30cm em locais não trafegáveis, e de 80cm em locais de tráfego.

Pró-Reitoria de Administração – PROAD

Coordenação de Engenharia e Arquitetura

Rua Esmeralda, nº 430 – Faixa Nova – Camobi -Santa Maria/RS - CEP: 97110-767

Fone: (55) 3226-6630



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA
REITORIA

- **LIGAÇÃO DAS TORNEIRAS**

Todos os pontos de ligação entre conexões de PVC e torneiras devem ter bucha de latão.

- **UNIFORMIDADE DAS INSTALAÇÕES**

Os tubos, conexões e adesivos a serem utilizados, devem ser do mesmo fabricante.

14.3 Instalações de esgoto sanitário

14.3.1 Condições gerais

As instalações de esgoto sanitário foram projetadas de modo a:

1. Permitir rápido escoamento dos despejos e fáceis desobstruções;
2. Vedar a passagem de gases, insetos ou pequenos animais das canalizações para o interior das edificações;
3. Não permitir vazamentos, escapamentos de gases e formação de depósitos no interior das canalizações;
4. Impedir a contaminação e poluição da água potável;
5. Absorver os esforços provocados pelas variações térmicas a que estão submetidas às canalizações.
6. Não provocar ruídos excessivos.

14.3.2 Destino

Os aparelhos sanitários descarregarão em caixa de inspeção, localizada fora do corpo da edificação e através de tubos de PVC rígido apropriado a rede de esgoto sanitário do prédio segue para o sistema de tratamento de esgoto.

14.3.3 Inspeção

Devido à possibilidade de obstrução dos coletores, subcoletores e ramais de descarga, será prevista caixas para limpeza e inspeção, de acordo com a necessidade e caminhamento da tubulação.

14.3.4 Coletores e Subcoletores

Os coletores e subcoletores foram dimensionados de acordo com a tabela 7 da NBR 8160/99 da ABNT.

14.3.5 Ramais De Ventilação

Foram previstos tubos de ventilação diâmetro indicado em projeto ligado aos tubos de saída das caixas sifonadas, que segue até acima da laje de cobertura.

14.3.6 Especificações De Materiais

- **TUBOS DE PVC**

Local: instalações da rede em geral.

Finalidade: Coleta e condução dos esgotos sanitários.

Pró-Reitoria de Administração – PROAD

Coordenação de Engenharia e Arquitetura

Rua Esmeralda, nº 430 – Faixa Nova – Camobi -Santa Maria/RS - CEP: 97110-767

Fone: (55) 3226-6630



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA
REITORIA

Tipo: Série N para coletores e subcoletores

Material: PVC rígido para série N

Norma: NBR 5688

Acabamento: liso

Tipo de extremidade: ponta e bolsa com anel de borracha

Comprimento: barra de 6 m

- **CONEXÕES DE PVC**

Local: Redes externas de esgotos sanitários

Finalidade: Ligação de tubulações ou entre conexões

Material: PVC normal para tubos série N

Acabamento: liso

Tipo de extremidade: ponta e bolsa com anel de borracha

Marca: Tigre, Amanco ou equivalente.

- **CAIXAS DE INSPEÇÃO DE ESGOTO**

Local: Nos coletores em geral.

Finalidade: Possibilitar inspeção e limpeza dos ramais subterrâneos.

Material: Fundo com lastro de concreto simples, fck de 15 MPa, espessura de 10 cm. Paredes em alvenaria de tijolos maciços, rebocada internamente, impermeável. Tampa com quadro e moldura em cantoneira metálica galvanizada, preenchida com concreto armado, fck de 15 MPa, e acabamento com o mesmo padrão do piso. A remoção da tampa será através de dois pontos de fixação para introdução de ferro roscado. No fundo deverá ser moldada uma canaleta, com fundo arredondado, direcionando o fluxo interno.

Dimensões: As caixas terão dimensões internas de 60 x 60 cm com profundidade variável. As tampas terão dimensão mínima de 70 x 70 cm e espessura de 8 cm.

Base: depois de escavado o terreno para confecção da caixa de inspeção deverá ser executada base de 10 cm de concreto magro compactado sob o fundo.

- **CAIXA DE GORDURA**

Local: Na saída do tanque das salas.

Finalidade: reter a gordura gerada.

Material: Caixa de gordura dupla de concreto armado e alvenaria.

14.3.7 Especificações De Serviços

- **CAIXAS DE INSPEÇÃO**

Conforme detalhes e locais indicados no projeto, serão executadas caixas de inspeção. Serão executadas em alvenaria de tijolos maciços rebocada internamente, impermeável, acabamento alisado, obedecendo às seguintes prescrições:



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA
REITORIA

O fundo será em concreto, devendo ser moldada uma canaleta com diâmetro equivalente ao tubo de saída, fazendo a concordância dos fluxos de entrada e saída, a fim de evitar deposição de detritos.

A face superior da tampa deverá estar exatamente no nível do piso acabado.

- **MOVIMENTO DE TERRA/REATERRO**

Todo o movimento de terra necessário ao assentamento de tubulações deverá ser feito obedecendo às necessidades de profundidade e recobrimento das tubulações.

A escavação com máquinas deve exceder em 10 cm a profundidade do nível do fundo da vala. O nivelamento do fundo será através do preenchimento de no mínimo 10 cm com areia fina compactada, para posterior assentamento da tubulação.

O material utilizado para reaterro deverá ser sempre terra limpa, não orgânica, isenta de pedras, tocos, raízes ou outros materiais que possam danificar os tubos. Deverá ser espalhado em camadas de 20 cm, convenientemente molhadas e perfeitamente compactadas.

- **LEITO DAS VALAS**

Deverá ser preparado em camadas de 10 cm, com areia fina, isenta de argila e molhada com água, conforme previsto no projeto ou a critério da fiscalização da obra.

- **LARGURA DAS VALAS**

A largura deverá ser suficiente para permitir a perfeita execução dos serviços.

- **LOCAÇÕES**

Todas as tubulações e equipamentos deverão ser perfeitamente locados e alinhados. Os pontos de referência para locações deverão ser fixados de acordo com a fiscalização, devendo ser firmemente identificados e protegidos para evitar diferenças de medidas e permitir perfeita visibilidade e verificação. Não deverão ser aceitos erros superiores a 5 cm para locações (planta) e 2cm para elevações.

- **TESTE DE ESTANQUEIDADE**

Todas as canalizações primárias da instalação devem ser experimentadas com ar comprimido.

Procedimento: No ensaio com ar, toda entrada ou saída da tubulação deverá ser convenientemente tamponada à exceção daquela pela qual o ar será introduzido. A seguir deve-se introduzir o ar no interior da tubulação até que atinja uma pressão uniforme de 35 kPa, a qual deve ser mantida pelo período de 15 minutos sem a introdução de ar adicional. Durante este tempo monitorar a pressão interna através de manômetro.

14.3.8 Montagem Das Tubulações

Deverá ser dada especial atenção na montagem das tubulações às recomendações dos fabricantes dos materiais a serem aplicados, com relação ao uso adequado de luvas, anéis de borracha e pastas lubrificantes, bem como a manutenção de alinhamentos retilíneos e respeito às declividades indicadas em projeto, necessários ao perfeito funcionamento das canalizações, minimizando-se os pontos de obstrução e entupimento.

Pró-Reitoria de Administração – PROAD

Coordenação de Engenharia e Arquitetura

Rua Esmeralda, nº 430 – Faixa Nova – Camobi -Santa Maria/RS - CEP: 97110-767

Fone: (55) 3226-6630



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA
REITORIA

14.3.9 Recobrimento Das Tubulações

O recobrimento mínimo para as tubulações de esgoto enterradas será de 60cm.

14.3.10 Uniformidade Das Instalações

Para evitar o comprometimento das juntas e das soldas, devem-se utilizar somente tubos e conexões de mesmo fabricante.

14.4 INSTALAÇÕES DE ÁGUAS PLUVIAIS

14.4.1 Condições Gerais

As instalações de águas pluviais serão projetadas de modo a obedecer às seguintes exigências:

1. Recolher e conduzir a vazão da água de chuvas da cobertura e conduzi-la até lançamento em cota favorável;
2. Ser estanques;
3. Permitir a limpeza e desobstrução de qualquer ponto no interior da instalação;
4. Absorver os esforços provocados pelas variações térmicas a que estão submetidas às canalizações;
5. Não provocar ruídos excessivos.

14.4.2 Destino

O sistema de coleta e disposição de águas pluviais do prédio foi projetado partindo-se das calhas indicados na planta de cobertura. As áreas de captação das coberturas foram divididas uniformemente, tanto em função da capacidade de vazão dos condutores, quanto pela desejada redução de alturas excessivas de pisos e telhados, geradas pelo efeito da declividade aplicada nos elementos de captação, necessárias para o perfeito escoamento das águas.

As prumadas conduzem as águas pluviais às caixas de passagem e destas são levadas, através de tubos em PVC convenientemente dimensionados para lançamento em sistema de aproveitamento de águas pluviais e outros condutores seguem

A água oriunda das calhas passa primeiramente por filtro que separam a água de chuva das impurezas como folhas, galhos, insetos e musgo, com mínima perda de água e baixa exigência de manutenção.

Deverão ser instalados um Kit Filtro VF6 (Acquasave/3P Technik), ilustrado na Figura 1, ou equivalente técnico, atendendo as exigências da norma NBR 15527: Água de chuva - Aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis – Requisitos. A instalação deste kit deverá atender as especificações do fabricante.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA
REITORIA



Figura 1: Filtro VF6.

Na Figura 2, pode-se observar a vista superior e o corte do filtro. Nas imagens, o nicho é em estrutura pré-moldada de concreto, entretanto, nesse projeto, será utilizada uma caixa em alvenaria com tampa e fundo em concreto armado conforme detalhado em projeto.

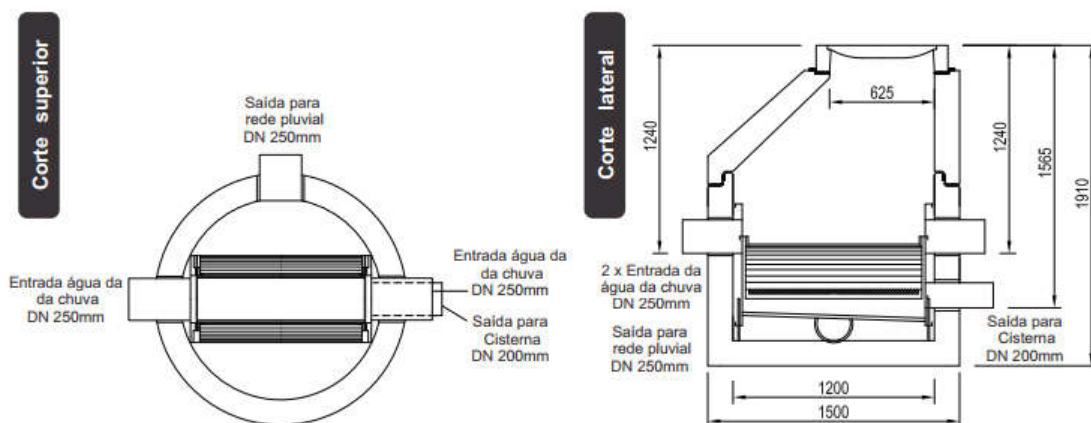


Figura 2: Exemplo de Kit de reuso de água da chuva

O Kit Filtro VF6 (Acquasave/3P Technik) ou equivalente técnico ou similar deverá ser composto por: Filtro VF6 para uma vazão mínima de 80l/s, Sifão Ladrão, Freio d'água e Conjunto Flutuante de Sucção.

A cisterna lateral do prédio será composta de caixa de polipropileno reforçada com fibra de vidro de 7.000 L, apoiada em contrapiso armado (conforme laje detalhada em projeto), assim os filtros deverão ser instalados em cotas acima destes reservatórios.

Deverá ser ainda instalado um Kit Wisy de Interligação completo ou equivalente técnico, que controla a entrada de água da rede pública no reservatório de água de chuva nos períodos de estiagem mantendo um nível mínimo não deixando o reservatório esvaziar.

Pró-Reitoria de Administração – PROAD
Coordenação de Engenharia e Arquitetura

Rua Esmeralda, nº 430 – Faixa Nova – Camobi -Santa Maria/RS - CEP: 97110-767
Fone: (55) 3226-6630



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA
REITORIA

Para o bombeamento da água das cisternas para o reservatório de reuso e posterior distribuição para os pontos de consumo, esta será efetuada por meio de 2 (dois) conjuntos de bombas de recalque, dispostas adequadamente na casa de bombas junto às cisternas. As bombas possuem 0,50 CV, pressão mínima de 22,00 m.c.a e vazão mínima de 2,33 m³/h, conforme indicado em projeto.

O sistema de recalque inclui todas as instalações previstas, desde a cisterna até o reservatório superior, incluindo conjunto de bombas. As bombas serão ligadas e desligadas pela bóia de máximo e mínimo na caixa d'água da cobertura. As cisternas terão um extravasor, que juntamente com o extravasor do filtro serão ligados em caixa de areia.

14.4.3 Inspeção

Devido à possibilidade de obstrução das galerias horizontais, serão previstas caixas de passagem, de acordo com a necessidade e caminhamento da tubulação.

14.4.4 Especificação De Materiais

- **TUBOS DE PVC**

Local: condutores de águas pluviais

Finalidade: Transportar o efluente pluvial coletado

Tipo: Série N.

Norma: NBR 5688

Acabamento: liso

Comprimento: barra de 6 m

Marca: Tigre, Amanco ou equivalente.

- **CONEXÕES DE PVC**

Local: Condutores de águas pluviais.

Finalidade: Ligação de tubulações ou entre conexões

Tipo: Série N.

Acabamento: liso

Marca: Tigre, Amanco ou equivalente.

- **CAIXAS DE AREIA**

Local: Nas ligações das redes pluviais.

Finalidade: Possibilitar inspeção e limpeza dos ramais subterrâneos.

Material: Fundo com lastro de concreto simples, fck de 15 MPa, espessura de 10 cm. Paredes em alvenaria de tijolos maciços rebocada internamente, impermeável. Tampas de concreto, fck de 15 MPa. O fundo será nivelado com o tubo de saída para evitar acúmulo de água onde possam proliferar larvas de mosquitos transmissores de doenças.

Dimensões: As caixas terão dimensões internas de 60 x 60 cm com profundidade variável. As tampas de concreto terão dimensão mínima de 70 x 70 cm. Base: depois de

Pró-Reitoria de Administração – PROAD

Coordenação de Engenharia e Arquitetura

Rua Esmeralda, nº 430 – Faixa Nova – Camobi -Santa Maria/RS - CEP: 97110-767

Fone: (55) 3226-6630



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA
REITORIA

escavado o terreno para confecção da caixa de passagem deverá ser executada base de 10 cm de concreto magro compactado sob o fundo.

14.4.5 ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇOS

- **CAIXAS DE AREIA**

Conforme detalhes e locais indicados no projeto, serão executadas caixas de passagem. Serão executadas em alvenaria de tijolos maciços rebocada internamente, impermeável, acabamento alisado, obedecendo às seguintes prescrições:

O fundo será em concreto, devendo ser moldada uma canaleta (com diâmetro equivalente ao tubo de saída, fazendo a concordância dos fluxos de entrada e saída, a fim de evitar deposição de detritos.

A face superior da tampa deverá estar exatamente no nível do piso acabado.

- **MOVIMENTO DE TERRA/REATERRO**

Todo o movimento de terra necessário ao assentamento de tubulações deverá ser feito obedecendo às necessidades de profundidade e recobrimento das tubulações.

A escavação com máquinas deve exceder em 10 cm a profundidade do nível do fundo da vala. O nivelamento do fundo será através do preenchimento de no mínimo 10 cm com areia fina compactada, para posterior assentamento da tubulação.

O material utilizado para reaterro deverá ser sempre terra limpa, não orgânica, isenta de pedras, tocos, raízes ou outros materiais que possam danificar os tubos. Deverá ser espalhado em camadas de 20cm, convenientemente molhadas e perfeitamente compactadas.

- **LEITO DAS VALAS**

Deverá ser preparado em camadas de 10cm, com areia fina, isenta de argila e molhada com água, conforme previsto no projeto ou a critério da fiscalização da obra.

- **LARGURA DAS VALAS**

A largura deverá ser suficiente para permitir a perfeita execução dos serviços.

- **DECLIVIDADES**

Para as canalizações de águas pluviais serão adotadas as declividades indicadas em projeto.

- **TESTE DE ESTANQUEIDADE**

Todas as canalizações primárias da instalação devem ser experimentadas com ar comprimido.

Procedimento: No ensaio com ar, toda entrada ou saída da tubulação deverá ser convenientemente tamponada à exceção daquela pela qual o ar será introduzido. A seguir deve-se introduzir o ar no interior da tubulação até que atinja uma pressão uniforme de 35 kPa, a qual deve ser mantida pelo período de 15 minutos sem a introdução de ar adicional. Durante este tempo monitorar a pressão interna através de manômetro.

Pró-Reitoria de Administração – PROAD

Coordenação de Engenharia e Arquitetura

Rua Esmeralda, nº 430 – Faixa Nova – Camobi -Santa Maria/RS - CEP: 97110-767

Fone: (55) 3226-6630



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA
REITORIA

- **MONTAGEM DAS TUBULAÇÕES**

Deverá ser dada especial atenção na montagem das tubulações às recomendações dos fabricantes dos materiais a serem aplicados, com relação ao uso adequado de luvas, anéis de borracha e pastas lubrificantes, bem como a manutenção de alinhamentos retilíneos e respeito às declividades indicadas em projeto, necessários ao perfeito funcionamento das canalizações, minimizando-se os pontos de obstrução e entupimento.

- **RECOBRIMENTO DAS TUBULAÇÕES**

O recobrimento mínimo para as tubulações de esgoto enterradas será de 60cm.

- **UNIFORMIDADE DAS INSTALAÇÕES**

Para evitar o comprometimento das juntas e das soldas, devem-se utilizar somente tubos, conexões e adesivos do mesmo fabricante.

14.5 AQUECIMENTO SOLAR

14.5.1 Instalações De Água Quente

A instalação será executada rigorosamente de acordo com as normas NBR 7193/93 – Projeto e execução de instalações prediais de água quente, com projeto respectivo e com as especificações a seguir:

- A montagem deverá ser executada com as dimensões indicadas no desenho e confirmadas no local da obra.
- Durante a construção até a montagem dos aparelhos, as extremidades livres das canalizações serão vedadas com bujões rosqueados ou plugues, convenientemente apertados, não sendo admitido o uso de buchas de madeira ou papel para tal fim;
- As tubulações de distribuição de água serão – antes de eventual pintura ou fechamento de rasgos das alvenarias ou de seu envolvimento por capas de argamassa ou de isolamento térmico lentamente cheias de água, para eliminação completa de ar, e, em seguida, submetidas à prova de pressão interna;
- As tubulações aparentes serão sempre fixadas nas alvenarias ou na estrutura por meio de abraçadeiras ou suportes adequados, especificados em projeto.
- Todas as linhas verticais deverão estar no prumo e as horizontais correrão paralelas às paredes dos prédios, devendo estar alinhadas. As tubulações serão contínuas entre as conexões, sendo os desvios de elementos estruturais e de outras instalações executadas por conexões.
- Antes do recobrimento das tubulações embutidas e enterradas, serão executados testes visando detectar eventuais vazamentos. As tubulações não poderão ser instaladas dentro ou através de caixas de inspeção, poços de visita, coletores de esgoto sanitário, e depósito de lixo.
- As aberturas na alvenaria para passagem de tubulações deverão ser preenchidas com argamassa de cimento e areia, sem deixar qualquer desnível entre o preenchimento o restante da alvenaria.

Pró-Reitoria de Administração – PROAD

Coordenação de Engenharia e Arquitetura

Rua Esmeralda, nº 430 – Faixa Nova – Camobi -Santa Maria/RS - CEP: 97110-767

Fone: (55) 3226-6630



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA
REITORIA

- Para que as peças e demais componentes das instalações sejam aceitos, será feita vistoria visando inutilizar peças que apresentem falhas como:
 - Deformação ou ovalação;
 - Fissuras;
 - Folga excessiva entre a bolsa e a ponta;
 - Soldas velhas com muitos coágulos;
 - Não fazer bolsas e tubos cortados, utilizar luvas para a ligação dos tubos;
 - Para cada desvio ou ajustes, utilizar conexões adequadas para evitar esforços na tubulação, conforme indicado em projeto;
 - Para evitar tensão e trincas, não se deve abusar da flexibilidade das tubulações.
- Os tubos devem ser estocados o mais próximo possível do ponto da utilização. O local destinado ao armazenamento deve ser plano e bem nivelado, para evitar deformação permanente nos tubos.
- Os tubos e conexões estocados deverão ficar protegidos do sol. Deve-se evitar a formação de pilhas altas, que ocasionam ovalação dos tubos da câmara inferior.
- As juntas das tubulações deverão ser executadas segundo procedimentos técnicos que garantam o desempenho adequado da tubulação. No estabelecimento de tais procedimentos, deverão ser consideradas as recomendações dos fabricantes.

14.5.2 Reservatório Térmico

O reservatório térmico, também conhecido por Boiler, é um recipiente para armazenamento da água aquecida. São cilindros de cobre, inox ou polipropileno, isolados termicamente com poliuretano expandido sem CFC, que agride a camada de ozônio. Desta forma, a água é conservada aquecida para o consumo posterior devendo seguir as recomendações de manuseio e instalação conforme as orientações do fabricante do equipamento

Os aquecedores solares devem ter seu desempenho térmico conforme a NBR 10185 e verificável pela NBR 10184; e ser instalado conforme a NBR 12269 e recomendações do fabricante do equipamento a ser instalados.

O sistema de aquecimento solar será composto por 2 reservatórios de nível Cumulus BPS Solar (Figura 3), ou equivalente técnico.



Figura 3: Reservatório de nível Cumulus BPS Solar

Pró-Reitoria de Administração – PROAD
Coordenação de Engenharia e Arquitetura

Rua Esmeralda, nº 430 – Faixa Nova – Camobi - Santa Maria/RS - CEP: 97110-767
Fone: (55) 3226-6630



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA
REITORIA

14.5.3 Coletores Solares

Os coletores solar deve seguir as recomendações do fabricante quando das instalações e seguir algumas recomendações:

Verificar no momento da entrega se não existe nenhum defeito no coletor, principalmente no vidro, após o recebimento.

Instalar em local com máxima insolação possível (face Norte), sempre prestando atenção para os locais e horários com sombras. Respeitar a inclinação mínima de 10°, para o funcionamento do coletor em termossifão;

Para montar uma bateria de coletores, deve ser utilizada luva ou união de cobre conforme as especificações do fabricante.

Os coletores solares especificados em projeto são do tipo Cumulus SCS Premium 200H (Figura 4), ou equivalente técnico.



Figura 4: Coletores solares Cumulus SCS Premium 200H.

14.6 Louças e Metais

14.6.1 Sanitários coletivos

- Bacias sanitárias

Bacia sanitária com caixa acoplada de louça na cor branca modelo Deca Vogue Plus, ou equivalente técnico, de primeira qualidade, sem abertura frontal, referência bacia P.505.17 e caixa acoplada com acionamento duo CD.01.17. Instalação utilizando anel de vedação. Fixação com parafusos de cabeça cromada e buchas plásticas, conforme as recomendações do fabricante. Assento de PVC compatível com a bacia, sem abertura frontal.





MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA
REITORIA

- Cubas

Cubas de louça ovais, de embutir, na cor branca, de primeira qualidade, modelo Deca L.37.17 com comprimento 375 mm, largura 485mm e altura 160mm ou equivalente técnico. Fornecimento com válvula cromada, engate flexível metálico e sifão de inox, de primeira qualidade.



- Torneiras

Torneiras de mesa - torneira de mesa metálica cromada, com fechamento automático do tipo pressmatic para acionamento com a mão, com arejador econômico, modelo Docol Pressmatic compact ou equivalente técnico.



- Mictórios

Mictórios de louça na cor branca, tipo parede, com sifão integrado, de primeira qualidade, modelo Deca M715 ou equivalente. Fixação com parafusos de cabeça cromada e buchas plásticas, conforme as recomendações do fabricante.



Válvula - válvula de descarga para mictório 1/2", com fechamento automático tipo pressmatic, acabamento e tecla metálicos cromados, modelo Deca Decamatic 2572.C ou equivalente.



- Chuveiros

Os chuveiros dos vestiários serão do tipo ducha com tubo de parede marca Deca linha Spot modelo 1973.C.CT cromado ou equivalente técnico. Vazão na pressão mínima de 10 litros/minuto ou vazão na pressão máxima de 30 litros/minuto.





MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA
REITORIA

- Válvula Pressmatico para chuveiro

Válvula para acionamento dos chuveiros do tipo válvula para aquecedor de acumulação pressmatic chuveiro baixa pressão, bitola de 3/4", com garantia de fábrica por tempo indeterminado. Marca Docol, modelo Pressmatic, Código 17120006 ou equivalente. Inclusive acessórios e acabamentos apropriados para a válvula especificada acima



- Dispenser para papel higiênico rolo

Dispenser para papel higiênico rolo de 400m, em plástico ABS. Instalação na parede com parafusos e buchas, h=1,40 do piso. Cor branca. Prolim linha Toilet Plus ou similar.



- Dispenser para papel toalha interfolhado

Dispenser para papel toalha interfolhado, em plástico ABS. Instalação na parede com parafusos e buchas, h=1,20 do piso. Cor branca. Prolim linha Toilet Plus ou similar.



- Dispenser para sabonete líquido

Dispenser para sabonete líquido em plástico ABS, fixação na parede, h=1,20 do piso. Cor branca. Prolim linha Toilet Plus ou similar.



14.6.2 Banheiros PNE

- Bacias sanitárias

Bacia sanitária com caixa acoplada de louça na cor branca modelo Deca Vogue Plus Conforto, ou equivalente técnico, de primeira qualidade, sem abertura frontal, referência bacia P.515.17 e caixa acoplada com acionamento duo CDC.01F.17 Instalação utilizando anel de vedação. Fixação com parafusos de cabeça cromada e buchas plásticas, conforme as recomendações do fabricante. Assento de PVC compatível com a bacia, sem abertura frontal.





MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA
REITORIA

- Lavatórios

Lavatório de louça suspenso, cor branca, de primeira qualidade, modelo Deca Vogue Plus modelo L.51.17 com coluna suspensa, ou equivalente técnico. Serão fornecidos com válvula cromada, engates flexíveis metálicos e sifão de PVC sanfonado, de primeira qualidade.



- Torneiras

Torneiras de mesa - torneira de mesa metálica cromada, com fechamento automático do tipo pressmatic para acionamento com a mão, com arejador econômico, modelo Docol Pressmatic Mesa Benefit Cromado ou equivalente técnico.



- Chuveiros PNE

Os chuveiros dos sanitários PNE serão do tipo ducha com tubo de parede marca Deca linha Max modelo 1975.C com desviador e ducha manual cromado ou equivalente técnico. O equipamento acompanha mangueira flexível de 1,8m. Vazão na pressão mínima de 10 litros/minuto ou vazão na pressão máxima de 30 litros/minuto.



- Acabamento para chuveiro PNE tipo alavanca monocomando

O registro para acionamento dos chuveiros PNE será com acabamento monocomando para chuveiro alta pressão/baixa pressão alta vazão 3/4", bitola de 3/4", com garantia de fábrica por tempo indeterminado. Marca Docol, modelo Prinz Código 617206 ou equivalente. Inclusive base misturador monocomando apropriado e acessórios para o registro tipo alavanca monocomando especificado acima.



- Barras de apoio

Barras de apoio em aço inox cromadas, com diâmetro de 38,1mm. Localização e dimensões conforme detalhes do Projeto de acessibilidade e NBR 9050/2015.

Barras das bacias sanitárias e chuveiros:





MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA
REITORIA

Barras laterais do lavatório:



- Banco para chuveiro

Banco articulado para banho em aço inox polido com profundidade mínima de 0,45 m e comprimento mínimo de 0,70 m.



14.6.3 DML

- Tanque

Tanque em louça, na cor branca, cuba com capacidade de 30 litros modelo Deca TQ.02.17 e coluna para tanque modelo CT.25.17 ou equivalentes técnicos.



- Torneira de serviço

Torneiras de serviço – torneiras do tanque e de serviço serão metálicas cromadas, de parede, com arejador e adaptador para mangueira, modelo Deca Izy 1153.C37 ou equivalente técnico.



14.6.4 Copa

Tampo de granito cinza polido, com cuba retangular 40x34x14 inox 304 espessura 0,6mm, polida, com válvula 3 1/2" marca Tramontina, modelo 94050/407 ou equivalente. Inclusive sifão plástico.



Torneira para cozinha de mesa com saída para filtro 1/2", registro 1/4 de volta, Marca Docol, Modelo Pertutti , Código 527906.



Pró-Reitoria de Administração – PROAD
Coordenação de Engenharia e Arquitetura

Rua Esmeralda, nº 430 – Faixa Nova – Camobi -Santa Maria/RS - CEP: 97110-767
Fone: (55) 3226-6630



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA
REITORIA

**14.7 Estação de Tratamento de Esgoto Sanitário Monobloco Horizontal Para
Tratamento Biológico Por Lodos Ativados - ETE**

14.7.1 Introdução

Este descritivo destina-se a informar dados sobre o sistema de tratamento e a operação dos equipamentos existentes na Estação Compacta de Tratamento de Esgotos, do tipo tanques, na cidade de Santo Ângelo/RS, para obra do Campus Universitário, cuja vazão a ser tratada é de 25m³/dia, para esgoto doméstico e eficiência de tratamento de 90% de DBO.

Os equipamentos fornecidos formam conjunto que constituem Sistemas de Tratamento conhecidos como: Preliminar, Secundário (Biológico por Lodos Ativados e fluxo contínuo) e Terciário para reuso. A Estação possui temporizador lógico de programação no qual está instalado internamente no painel de comando, permitindo operação automática ou manual.

14.7.2 Descrição dos Sistemas

14.7.2.1 Tratamento Preliminar

- **Grades tipo cesto**

Composto por (01) uma unidade de grade tipo cesto, executadas em aço inox AISI 304, para a retenção dos sólidos grosseiros.

O esgoto proveniente da captação passa por gradeamento, tipo cesto instalado em elevatória, para remoção de sólidos grosseiros. O cesto deverá ser limpo diariamente duas vezes ao dia ou de acordo com as necessidades, os sólidos devem ser removidos manualmente e armazenados para posterior descarte. Este equipamento é em caixa de chegada em profundidade, para suspender deve ser por correntes.

- **Elevatória**

Constituído por (02) duas unidades de Bombas Submersíveis, modelo BSC01 + Ch. Boia, com potência de 1,0 HP, trifásica, 220/380V, para recalque do esgoto bruto gradeado, sendo uma unidade reserva.

Na elevatória chega o esgoto bruto gradeado para ingressar no sistema. Nesta etapa é previsto a instalação de duas bombas submersas de potência de 1,0 HP (sendo uma em stand by para reserva), com comando por chave-bóia e ainda registro para interromper fluxo quando houver necessidade de parada no tratamento.

- **Medidor de Vazão**

Composto por (01) uma unidade de medidor de vazões do tipo Calha Parshall de W1". Executado em Fibra de Vidro reforçada com espessura de 6 a 8 mm, apresenta régua de leitura que indica vazão em m³/h.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA
REITORIA

14.7.2.2 Sistema de Equalização

Na sequência será instalado o Tanque de Equalização, capacidade volumétrica de 10 m³, executado em Fibra de Vidro, reforçado com espessura de 6 a 8 mm e revestido em Gel Coat. Apresenta em sua estrutura tubulações de entrada e saída de efluente, tampa inspeção e dreno. Internamente existe um misturador submersível modelo Spiderjet 022, potência de 2,5 HP, responsável pela homogeneização do meio líquido e minimização de “picos” de vazões existentes. Acompanha (02) duas unidades de bombas centrífugas, modelo BR/2 J4, com potência unitária de 0,5 HP, para recalque do efluente homogeneizado, sendo uma unidade reserva no sistema.

Terá a finalidade de absorver os picos de vazão bem como a homogeneização do efluente que seguirá para o processo de tratamento.

14.7.2.3 Sistema de Tratamento Biológico por Lodos Ativados – ETE MONOBLOCO

- Reator Aeróbio (ETE MONOBLOCO HORIZONTAL)

Composto por um compartimento denominado Reator Aeróbio, com volume útil de 18,6 m³ executado em Fibra de Vidro, apresenta internamente tubulações de entrada e saída de esgotos, **com difusor de bolha, soprador/compressor e material filtrante do tipo Anel Pall**

O equipamento utilizado para o fornecimento de oxigênio é (01) um aerador submersível SPIDERJET 056, com potência 5,0 HP, VI polos.

No Reator Aeróbio, ocorrem as reações bioquímicas de minimização de matéria orgânica, no qual as bactérias (biomassa) utilizam o substrato presente no esgoto bruto para se desenvolverem. Nessa fase as bactérias necessitam também de oxigênio para decompor os constituintes mais complexos em produtos mais simples, tornando o lodo degradado.

O Reator Biológico Aeróbio tem como objetivo digerir a carga orgânica presente no esgoto bruto seja ele de origem industrial ou doméstica.

- Aerador Submerso

Composto por (01) um aerador submerso, no Reator Biológico Aeróbio, potência unitária 5,0 HP, VI pólos, executados em aço inoxidável AISI 304, possui motor bobinado em banho de água para tensão de 220/380 V, fator de serviço 1.2, sistema de transferência de oxigênio TURBO-ASPIRADO de até 1,0 Kg/KWh, aeração constituída de oito saídas DN 2”, base de apoio do aerador estruturada em aço inoxidável AISI 304 e nível de ruído de 40 dB.

O impulsor da bomba gira no centro do corpo do aerador, permitindo a passagem do líquido e de ar através das palhetas do impulsor, que tem como função captar ar da atmosfera e transferir para o meio líquido, que é succionado por uma tubulação (ou mangueira flexível). Pela ação do líquido dentro do rotor, em distribuição radial se processa a mistura ar/líquido, devido à turbulência onde é expelida radialmente transformando o ar em microbolhas, agindo como elemento oxigenador.

Pró-Reitoria de Administração – PROAD

Coordenação de Engenharia e Arquitetura

Rua Esmeralda, nº 430 – Faixa Nova – Camobi -Santa Maria/RS - CEP: 97110-767

Fone: (55) 3226-6630



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA
REITORIA

A mistura ar/líquido sai pelos tubos, projetada a uma velocidade adequada, tangenciando o fundo do tanque, permitindo o arraste do material depositado, porém não erodindo o fundo e proporcionando uma aeração intensa.

- Bombeamento de reciclo do Decantador Secundário

Lodo biológico sedimentado no Decantador Secundário é bombeado por uma bomba (BR) de 1/2 HP, para o Reator Aeróbio da ETE monobloco.

Bomba modelo (BR) de 1/2 HP, para reciclo.

- Decantador Secundário (ETE MONOBLOCO)

Composto por um compartimento denominado Decantador Secundário, com volume útil de 4,0m³, executado em Fibra de Vidro, apresenta internamente tubulações de entrada e saída de esgotos. Neste equipamento ocorre a sedimentação dos sólidos por gravidade.

O lodo, depositado no fundo do Decantador é recirculado por uma bomba centrífuga, modelo BR /2, com potência de 1/2 HP, até o Reator Aeróbio, misturando-se com o já existente.

14.7.2.4 Sistema de Tratamento Terciário PARA REUSO

- Filtro Russo

Composto por (01) uma unidade de FILTRO RUSSO, com volume de 1,0 m³, executado em PRFV. Internamente apresenta camadas distintas de área e carvão ativada, para remover sólidos suspensos e material particulado. Acompanha (02) duas unidades de bombas centrífugas, modelo BR/2 J4, com potência nominal de 0,5 HP.

Tem por finalidade a filtração do efluente clarificado, com retenção de partículas sólidas. Deve-se proceder a retrolavagem diariamente ou sempre que necessário.

- Dosador de Cloro

Adotado (01) um dosador de cloro por gravidade, confeccionado em PEAD, capacidade de armazenagem de até 2 Kg de pastilhas de 50 gramas.

Utilizado para minimizar concentrações de microrganismos patogênicos presentes no efluente pré-tratado, devido à dosagem de solução hipoclorito pela dissolução de pastilhas.

- Reservatório de acúmulo

Composto por (02) uma unidade de RESERVATÓRIO, com volume de 10 m³, executado em PRFV. Utilizado para armazenar o efluente tratado, o qual, não se recomenda permanecer por mais de 24 horas. Acompanha (02) duas unidades de bombas centrífugas, modelo BR/2 J4, com potência nominal de 0,5 HP.

- Calha Parshall

Na calha parshall ocorre a leitura da vazão de acordo com a régua instalada na parede do medidor. Medição encontrada é m³/hora. Sendo instalada em canais no nível do solo, na entrada do efluente.

Pró-Reitoria de Administração – PROAD

Coordenação de Engenharia e Arquitetura

Rua Esmeralda, nº 430 – Faixa Nova – Camobi -Santa Maria/RS - CEP: 97110-767

Fone: (55) 3226-6630



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA
REITORIA

14.7.3 Operação dos Sistemas

O processo de operação da estação de tratamento de efluentes poderá ser feito por via manual ou por via automática (com uso de temporizador lógico de programação).

Usualmente o sistema é operado de forma automática, sendo que o temporizador faz o gerenciamento do tempo de operação de vários equipamentos.

14.7.3.1 Painel de Comando

- Sistema de Comando e Automação

A operação da Estação de Tratamento de Efluentes poderá ser feita por via manual ou automática (com uso de temporizador lógico de programação digital). O Sistema é operado de forma automática, sendo gerenciado pelo temporizador que comanda o tempo de operação de vários equipamentos simultaneamente.

14.7.3.2 Operação do Sistema

O esgoto bruto oriundo da rede coletora é direcionado para tratamento preliminar, onde os sólidos grosseiros presentes no meio líquido são retidos durante a passagem por gradeamento.

Os efluentes da cozinha (se houver) devem passar pela caixa separadora de gordura e a parte líquida destinada para elevatória de esgoto da ETE.

O esgoto bruto, após gradeamento, ingressa na elevatória de onde será bombeado para o tanque de equalização para a homogeneização das cargas e vazões, sendo novamente bombeado para a Estação Modular tipo ECO Monobloco.

Na ETE Monobloco ingressará no tratamento secundário, em específico no reator aeróbio, ocorrem as reações bioquímicas, em presença de oxigênio, sendo injetado pelos equipamentos de aeração, contribuindo assim para a minimização da matéria orgânica presente no esgoto bruto. Na sequência do processo, o lodo biológico ingressa no último compartimento denominado decantador secundário, permitindo à sedimentação dos sólidos (biomassa), proporcionando a clarificação da fase líquida.

Os sólidos sedimentados no fundo do decantador secundário são recirculados para o reator, por bomba centrífuga, misturando a concentração já existente, na qual é responsável pela elevada eficiência no Tratamento.

O efluente clarificado segue para a etapa de reuso, passando por filtro russo, removendo sólidos suspensos e material particulado, logo após, destinado para etapa de desinfecção em linha, recebendo dosagens de hipoclorito de sódio para minimizar os microrganismos patogênicos, onde será direcionado reservatório, onde se recomenda não permanecer armazenado por período superior a 24 horas. Se descartado, passa pelo sistema de medição do tipo calha parshall e é direcionado para descarte em corpo receptor.

O excesso de lodo proveniente do Tratamento Biológico deve ser recolhido por caminhão do tipo limpa fossa, e destinado para unidade de digestão e desidratação (terceirizada), ou opcionalmente ser disposto em leitos de secagem.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA
REITORIA

A Estação de Tratamento é composta por um painel de comando totalmente automatizada, que possui internamente um temporizador lógico programável, que irá gerenciar os tempos de acionamento dos equipamentos elétricos, que podem funcionar tanto na posição “automático” ou “manual”.

14.7.4 Obra Civil

14.7.4.1 Casa de Operação

A Casa de Operação será executada com fundações em concreto armado fck 25MPa impermeabilizada com hidroasfalto conforme item específico deste memorial descritivo. A alvenaria será de largura final de 22cm, com chapisco, emboço, reboco e pintura conforme descrito neste memorial. A viga de cintamento será de concreto armada com 30 cm de altura e fck 25MPa.

A laje será pré-moldada com altura final de 12cm, impermeabilização em manta asfáltica conforme item 6.2 deste Memorial.

Será instalada uma porta de alumínio venezinado não ventilado com fechadura externa na cor alumínio anodizado natural e 2 unidades da janela tipo basculante JE5.

Também é previsto uma escada metálica tipo marinheiro, incluso pintura zarcão e pintura com tinta esmalte para acesso à laje da casa de operações com objetivo de reposição das pastilhas de cloro no clorador que terá funcionamento por gravidade.

Toda área da ETE terá calçada e será executada em concreto moldado in loco, usinado, acabamento convencional, espessura 10 cm, armado sobre lastro de brita de 5 cm nivelado e compactado com placa vibratória.

A área da ETE será fechada com tela retangular de aço galvanizado, com sustentação por mourões de concreto pré-moldado. O acesso será por portão com estrutura de chapa de ferro e tela retangular de aço galvanizado fio 2,3mm e 3 fios de arame farpado 1,6mm conforme detalhamento do Projeto.

O orçamento também inclui a limpeza da área do aterro e a compactação para regularização do terreno.

14.7.5 Conclusão e Pagamento

O valor descrito no orçamento inclui a entrega a Estação de Tratamento de Esgoto entregue na cidade de Santo Ângelo/RS, e a mão de obra especializada de instalação dos equipamento, starup, e treinamento do pessoal de manutenção do câmpus.

A ETE referência para descrição dos equipamentos é das empresas Máquinas Hidráulicas Hidrosul, Werjen Equipamento e Fibratec Engenharia ou equivalente técnico.

O pagamento só será efetivado com o funcionamento (starup) da ETE, entrega do manual de manutenção fornecido pelo fabricante e fornecimento do serviço de treinamento de operação.

Pró-Reitoria de Administração – PROAD

Coordenação de Engenharia e Arquitetura

Rua Esmeralda, nº 430 – Faixa Nova – Camobi -Santa Maria/RS - CEP: 97110-767

Fone: (55) 3226-6630



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA
REITORIA

15 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO E SPDA

As instalações elétricas em baixa tensão devem seguir as normas vigentes, tais como NBR 5410, NBR 14136, NR 10, NR 12, NR 35, demais normas pertinentes e seguir a boa técnica na execução dos serviços.

15.1 Quadros de Distribuição:

Para o prédio de salas de aula haverá um quadro de energia intitulado “GERAL”, do qual serão derivados os ramais para os outros dois quadros de distribuição. O quadro geral deverá ter as dimensões mínimas de 60x50x20 cm, de sobrepôr, confeccionado em chapa de aço com pintura epóxi. Internamente deve seguir a montagem proposta no detalhe do projeto, sendo eventuais alterações devem ser autorizadas pelo projetista. As interligações entre barramento principal e disjuntores devem ser realizadas com barramentos de cobre conforme é mostrado em projeto. A corrente nominal, a capacidade de interrupção é indicada no projeto. Os barramentos deverão ser todos de cobre com as bitolas indicadas no projeto, sendo que os barramentos de neutro e terra devem ser da mesma bitola dos barramentos de fase.

Os quadros de distribuição, QD1 e QD2, deverão ser também em chapa de aço com pintura epóxi. Deverão ter capacidade para 24 disjuntores monopolares e disjuntor geral, sendo que a capacidade do barramento principal deve ser de 100A e dos barramentos secundário de 40A.

Todos os quadros, tanto para o prédio salas de aula quanto para o de sanitários, devem possuir identificação externa conforme a identificação de projeto. Internamente todos os dispositivos e circuitos devem ser identificados.

A estrutura dos quadros deve ser interligada ao sistema de aterramento e partes energizadas não devem ficar expostas e estarem inacessíveis mesmo quando a porta do quadro estiver aberta, os espaços não ocupados por disjuntores devem ser fechados com placa de proteção.

Na porta dos quadros, do lado externo do quadro, e na porta do shaft das instalações elétricas, deve ser fixada placa de advertência indicando “Perigo, risco de choque elétrico”, semelhante à mostrada na figura abaixo, tamanho 25x18cm.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA
REITORIA



Figura 1: Placa de advertência a ser fixada na parte externa dos quadros de distribuição e porta do shaft das instalações elétricas.

15.2 Eletrocalhas e Eletrodutos

As eletrocalhas e eletrodutos serão instalados aparentes fixados nas paredes e teto e serão de aço galvanizado.

As bitolas de eletrocalha e eletrodutos são mostardas no projeto. Não devem ser alteradas as características dos materiais e nem o dimensionamento sem a prévia autorização do projetista.

A espessura da chapa deve ser de no mínimo 1,25mm que corresponde à chapa 18.

Não serão permitidas nas eletrocalhas e eletrodutos adaptações, rasgos, cortes, junções, derivações e emendas que não sejam especificadas pelo fabricante, sendo que para estas ações devem ser utilizadas curvar, junções, cruzetas, derivações, suportes e outras peças específicas para determinada utilização fornecidas pelo fabricante.

A união das eletrocalhas com os quadros de distribuição deverá ser feita com flange e o quadro deve ser recortado exatamente na medida do flange sem deixar rebarbas e quinas afiadas. Nas extremidades das eletrocalhas deve ser instalado flange para fixação na parede.

As eletrocalhas e eletrodutos devem ser perfeitamente alinhadas vertical e horizontalmente.

Deve ser previsto o aterramento das eletrocalhas e eletrodutos, para isso suas partes metálicas devem ser interligadas ao barramento de terra do quadro geral da edificação e também interligadas ao sistema de equipotencialização do SPDA. A bitola do condutor de aterramento deve ser de 16mm² e possuir terminal a compressão do tipo olhal para fixação na eletrocalha.

As eletrocalhas devem ser fixadas 5cm abaixo das vigas por suportes e tirantes presos no teto.

Os eletrodutos nas salas de aula serão presos diretamente no teto como mostra detalhe no projeto.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA
REITORIA

15.3 Cabos e Ramais e Circuitos Terminais

Os cabos devem ser de cobre, monopolar, isolados, classe de encordoamento mínimo 4. As cores devem seguir a NBR 5410, para condutores fase podem ser usadas as cores preta, vermelha ou branco e para neutro a cor azul clara e terra cor verde.

A isolação para cabos instalados internamente deve ser 750/450V em PVC e isolação para cabos instalados no solo ou extremamente à edificação em ramais alimentadores de quadros, deve ser de 1/0,6KV em EPR ou XLPE.

O dimensionamento dos ramais e circuitos não deve ser alterado. Cada circuito ou ramal deve ter neutro e terra independente partindo dos barramentos de neutro e terra.

As emendas em cabos somente devem ser executadas em caixas de passagem ou em eletrocalhas, devem ser soldadas com estanho e isoladas com fita isolante.

Nos quadros de distribuição os cabos devem ser identificados por meio de anilhas, também devem possuir terminais a compressão.

15.4 Luminárias e Lâmpadas

As luminárias serão de sobrepor, corpo em alumínio pintado de branco, do tipo suporte calha em corpo único, para duas lâmpadas tubulares de LED de 120cm. Indicamos como referência técnica a marca OLEDETECH, modelo SUP-1XT8-120 ou outra com mesma equivalência técnica ou superior. Abaixo a figura exemplifica esta luminária.



Figura 2:Exemplo de luminária do tipo calha para duas lâmpadas LED de 120cm.

As lâmpadas serão tubulares de LED, comprimento 120cm, bivolt (tensão de funcionamento entre 110V e 240V), potência de 18W, fluxo luminoso mínimo de 1.600 lúmens, temperatura da cor branco frio 5.000K a 6.000K.

15.5 Tomadas

As tomadas de energia devem seguir o padrão de tomadas conforme a NBR 14136.

As tomadas de uso geral serão todas de 10A e as tomadas para condicionadores de ar serão de 20A.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA
REITORIA

As tomadas devem ser instaladas em condutores de alumínio, em sua placa deve ser fixada indicação do circuito e da voltagem da tomada.

15.6 Balanceamento de Fases

Quando for realizada a montagem dos quadros de distribuição deve-se ter o cuidado de que cada circuito seja instalado na fase correta conforme o diagrama. No quadro de distribuição as fases devem ser identificadas nos barramentos principais. Para os circuitos terminais, deve-se ter atenção para o fato de que a fase é a mesma para uma linha no quadro.

A montagem dos circuitos nos quadros deve seguir a seguinte sistemática: À esquerda os circuitos ímpares e à direita os circuitos pares, de forma que o circuito 1 e 2 estejam ligados à fase R, o 3 e o 4 à fase S e o 5 e o 6 à fase T e assim sucessivamente. Esta montagem segue a distribuição e equilíbrio entre as fases, elaborada no projeto. Na impossibilidade deste tipo de montagem, a fiscalização deverá ser informada, propondo-se uma nova solução.

15.7 Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas

15.7.1 Método

O sistema de proteção contra descargas atmosféricas utilizará o método das malhas.

15.7.2 Tipo

Para o prédio de salas de aula o tipo será aparente, somente duas descidas serão embutidas nos pilares por questões de segurança e suas posições são indicadas em projeto.

Para o prédio de sanitários o tipo será estrutural, ou seja, descidas e aterramento serão embutidos em pilares, vigas e estacas, sendo o único sistema aparente será o da captação.

15.7.3 Captação

O sistema de captação será formado por cabos de cobre nu de 35mm² em forma de malha, como mostra a planta elétrica. Também serão instalados terminais aéreos de aço galvanizado com dimensões de 5/16" x 35cm, sendo que a quantidade e local de instalação também é mostrada na planta elétrica. Os cabos devem ser fixados através de presilhas de latão a cada metro em toda a extensão da malha. Os cabos e terminais aéreos devem ser firmemente unidos por conector de pressão, sendo que os cruzamentos entre as malhas devem ser unidos por conector de cruzamento em X.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA
REITORIA



Figura 3: Exemplo de conector de cruzamento (referência Intelli).

Para o prédio de sanitários, alguns terminais aéreos serão parafusados nos conectores em disco instalados embutidos na platibanda e o restante dos terminais aéreos parafusados na platibanda.

15.7.4 Descidas

- Para o prédio salas de aula:
Serão formadas por cabos de cobre nu de 35mm² fixados diretamente na parede por presilhas de latão a cada metro.

O cabo de 35mm² vai até o conector de medição, sendo que depois deste deve ser instalado cabo de cobre nu com bitola de 50mm² que vai até o anel de aterramento.

Cada descida deve ter eletroduto de PVC rígido de 1" para proteção dos cabos. O eletroduto deve ter comprimento de três (3) metros e ser instalado a partir do chão, sendo que junto ao chão não deve ficar cabo exposto.

Também, para cada descida, deve ser instalada uma caixa de inspeção na parede, preferencialmente a uma altura de 1,5m em relação ao nível do solo. Esta caixa conterá conector de latão com quatro parafusos para medições de continuidade da descida.

Ao lado das descidas, na parede, deve ser instalada placa de advertência indicando risco de choque elétrico.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA
REITORIA



Figura 4: Exemplo de placa de advertência (referência Termotécnica).

- Para o prédio de sanitários:
As descidas começam a partir do conector em disco na platibanda, sendo a este é parafusada barra de aço galvanizada que formará a descida até as fundações.
As descidas serão embutidas nos pilares e os detalhes construtivos são mostrados no projeto.

15.7.5 Aterramento

- Para o prédio de salas de aula:
O sistema de aterramento será formado por condutor em cobre nu de 50mm², enterrado a 60cm em relação ao nível do solo, formando um anel em torno da edificação.
Ao longo do anel de aterramento serão instaladas hastes de aterramento do tipo copperweld com bitola de 5/8" com 3m de comprimento. As hastes devem ser unidas ao anel de aterramento através de solda exotérmica, sendo que todas as conexões no solo deverão ser realizadas com solda exotérmica.

- Para o prédio de sanitários:
O aterramento será composto por anel formado por barras de aço galvanizadas embutidas na viga baldrame, juntamente com as barras embutidas nas estacas. As barras embutidas nas estacas devem ser do mesmo comprimento da estaca, do solo no início da estaca até a viga baldrame.

15.7.6 Equipotencialização

- Para o prédio salas de aula:
Deverá ser realizada a equipotencialização entre os diversos sistemas, como elétrico, lógica e ferragens como eletrocalhas eletrodutos. Para isso deve ser instalada caixa de equipotencialização no shaft onde são instalados os quadros de energia. No



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA

REITORIA

detalhe são indicados os sistemas que devem ser interligados, bem como a bitola dos cabos. O símbolo de aterramento indica em quais pontos das eletrocalhas que devem ser interligados ao sistema de equipotencialização. A conexão deve ser efetuada com terminal a compressão do tipo olhal e parafusado na eletrocalha.

- Para o prédio de sanitários:

A equipotencialização deve ser realizada interligando-se o anel embutido na viga baldrame à barra de terra no quadro de distribuição através de cabo de cobre de 50mm² que deve ser conectado no anel por três clips galvanizados.

Como as duas edificações são bem próximas, os dois anéis de aterramento também devem ser interligados, sendo esta interligação feita por cabo de cobre de 50mm².

Pró-Reitoria de Administração – PROAD

Coordenação de Engenharia e Arquitetura

Rua Esmeralda, nº 430 – Faixa Nova – Camobi -Santa Maria/RS - CEP: 97110-767

Fone: (55) 3226-6630



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA
REITORIA

16 INSTALAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO

16.1 Considerações iniciais

16.1.1 Objetivo

O presente memorial descritivo é parte integrante do projeto e destina-se a orientar e complementar as informações referentes às soluções técnicas aplicadas na elaboração do projeto, bem como definir direitos e obrigações necessárias à execução das instalações de prevenção contra incêndio e pânico.

16.1.2 Generalidades

O construtor deverá executar as instalações exatamente de acordo com o projeto de prevenção contra incêndio e pânico.

As instalações deverão seguir, além das normas brasileiras, os procedimentos de execução conforme orientações dos órgãos públicos responsáveis.

As especificações, testes de equipamentos e materiais das instalações de prevenção contra incêndio e pânico, deverão estar de acordo com as normas técnicas, recomendações e prescrições a seguir relacionadas.

Os materiais deverão ser adquiridos considerando a relação de normas a seguir, porém a CONTRATADA, responsável pela execução dos serviços, deve efetuar verificação criteriosa, na época da contratação, sobre novas normas ou alterações de normas que tenham entrado em vigor ou ainda que não se encontrem aqui relacionadas.

As alterações autorizadas deverão ser cadastradas pela contratada, com elaboração de desenhos “as built” (como construído) cujos originais (cópias eletrônicas em DWG e papel sulfite) serão entregues à fiscalização.

Depois de aprovada a proposta não será permitida a alteração das especificações, exceto a juízo da fiscalização e com autorização por escrito da mesma.

16.2 Sistema de proteção por extintores

Tendo como objetivo fixar as condições exigíveis para a instalação de sistemas de proteção por extintores portáteis para salvaguarda de pessoas e bens materiais.

O Extintor de incêndio portátil é o aparelho manual constituído de recipiente e acessórios contendo agente extintor destinado a combater princípios de incêndio.

O sistema de proteção contra incêndio por extintores portáteis foi projetado considerando-se:

- A classe de risco a ser protegida e suas respectivas áreas;
- A natureza do fogo a ser extinto;
- O tipo de agente extintor a ser utilizado;
- A capacidade extintora dos extintores;
- As distâncias a serem percorridas.

Pró-Reitoria de Administração – PROAD

Coordenação de Engenharia e Arquitetura

Rua Esmeralda, nº 430 – Faixa Nova – Camobi -Santa Maria/RS - CEP: 97110-767

Fone: (55) 3226-6630



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA
REITORIA

Qualquer modificação destes parâmetros originais acarretará uma reavaliação do sistema de proteção projetado.

A edificação deverá ser protegida por extintores de incêndio distribuídos conforme Projeto de PPCI, numerados e identificados conforme Anexo do PPCI. As identificações dos extintores deverão cumprir a legislação vigente.

Os extintores deverão estar de acordo com INMETRO, Normas Brasileiras e Especificações da ABNT, com relação à qualidade da carcaça, dispositivos de operação e carga.

Os extintores quando forem fixados em paredes ou colunas, seus suportes deverão resistir a três vezes a massa total do extintor. A parte superior dos mesmos não deverá distar mais de 1,80 m do piso. Os suportes e a instalação estão inclusos no serviço.

16.3 Sistema de iluminação de emergência

O sistema de iluminação de emergência deverá ser composto por blocos autônomos com as características descritas abaixo:

16.3.1 Bloco Autônomo LED-30

- Luz de emergência com 30 LED de alto brilho.
- Potência: apenas 4,0 W.
- Autonomia de até 6 horas.
- Bivolt (110 / 220 volts) automático.
- Um botão seleciona 02 níveis de luz: forte (720 lumens); fraco (360 lumens); possuir circuito de proteção contra sobrecarga, para prolongar a vida da bateria; resiste até 70 graus conforme (NBR10898);



OBS: Estes deverão ser instalados conforme indicação do projeto.

16.4 Sistema de sinalização e saída de emergência

Todos os equipamentos deverão ser sinalizados com placas e cores seguindo as orientações da ABNT e instrução técnica do corpo de bombeiros Militar do Rio Grande do Sul.

As escadas, corredores e portas de saída deverão ser sinalizados por placas do tipo fotoluminescentes, conforme especificados pela NBR 13434, assim como os extintores de incêndio e local de risco pontual. Toda a simbologia utilizada esta normatizada na NBR14100. As dimensões e os detalhes para instalação encontram-se no projeto.

A sinalização de portas de saída de emergência deve ser localizada imediatamente acima das portas, no máximo a 0,10m da verga.

Todas as placas de sinalização deverão respeitar quanto à fabricação e instalação os requisitos da NBR 13434 partes 1, 2 e 3.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA
REITORIA

16.5 Disposições finais

Deverão ser empregadas ferramentas adequadas. A cada caso de concretagem ou acabamento de massa, todas as pontas de tubos expostas, bem como as caixas deverão ser vedadas por meio de capas galvanizadas.

Faz parte do orçamento o fornecimento de todo material mão de obra e encargos sociais para os serviços acima descritos.

Para elaboração do orçamento, a instaladora deverá tirar todas as dúvidas, com relação aos desenhos e complementar, se necessário, a relação de materiais fornecida não devendo, portanto gerar aditivos futuros.

As instalações a serem executadas devem ser garantidas quanto à qualidade dos materiais empregados e mão de obra.

A empresa instaladora deverá substituir, por sua conta, qualquer material ou aparelho de seu fornecimento que apresentar defeitos decorrentes de fabricação ou má instalação. Ficam ressalvados, entretanto, os casos em que os defeitos verificados forem provenientes de mau uso nas instalações ou desgaste natural de material.

Todo serviço considerado mal acabado, tais como: caixas tortas, fundas ou salientes, alturas diferentes dos pontos de fixação, deverão ser refeitos, às custas do proponente, e a critério do Fiscal.

O Memorial Descritivo e o Projeto se complementam.

No caso de dúvida entrar em contato com a Fiscalização.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA
REITORIA

**17 INSTALAÇÕES DE LÓGICA OU REDE ESTRUTURADA – SOMENTE PRÉDIO
SALAS DE AULA**

Será instalado um mini rack padrão de 19", 8U (1U = 44,45mm) de altura. Especificação: Estrutura com perfis de aço - 02 tampas laterais removíveis com aletas de ventilação em chapa de aço e fechos rápidos, com coolers instalados. Tampa traseira com furação para fixação na parede. Porta frontal de acrílico, com chave. Cor Bege ou preta. Dimensões aproximadas de 400x550x450mm (altura, profundidade e largura). No rack deverá ser instalada régua com oito tomadas hexagonais 20A.

No rack deverá ser instalado um path panel de 24 portas categoria 6, para os cabos de interligação, sendo que estes deverão ser crimpados neste path panel.

O cabeamento lógico será composto por cabos de quatro pares, categoria 6 para a interligação do path panel ao ponto final. Os cabos não poderão ter emendas e nem haverá outro tipo de conexão entre o path panel e o Jack da tomada de lógica, deverão ser acomodados retilineamente e as curvas deverão ser mais suaves possível, sem dobras ou nós.

A crimpagem dos cabos, tanto no Jack das tomadas, quanto no path panel deverá ser executada de forma a desencapar somente o necessário para a interligação do cabo, com conexões curtas desfazendo o mínimo possível o trançado do par.

No interior do rack os cabos deverão ser acomodados de forma a se conseguir a máxima organização, sendo os cabos fixados com abraçadeiras de nylon paralelos uns aos outros correndo sobre o suporte do path panel.

Toda a instalação será aparente, utilizando-se de eletrodutos e eletrocalhas galvanizados. Deverá ser observada a compatibilização com a tubulação da elétrica, sendo que estas duas deverão ficar em níveis diferentes, mas correndo em paralelo, para que possam ser efetuadas as derivações.

Deverão ser fornecidos para todos os pontos cabos de ligação Patch cords (patch cables) de 1,50 m de comprimento com protetor de contatos Cat. 5e.

Ao final do serviço de instalação do cabeamento estruturado, deverá ser realizada certificação para cada ponto lógico para a categoria 6, apresentado o relatório com os parâmetros individuais de cada circuito terminal, entregue impresso à fiscalização.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA
REITORIA

18 INSTALAÇÕES DE AR CONDICIONADO

18.1 Introdução

O presente memorial descritivo tem como objetivo descrever as características básicas dos sistemas de Ar Condicionado para o prédio de Salas de Aula, do Campus de Santo Ângelo – RS.

Este documento contém todas as informações técnicas, especificações dos materiais e equipamentos, necessárias para, instruir e nortear o fornecimento e a execução da instalação dos sistemas projetados.

18.2 Descrição geral da instalação

O sistema de climatização deste projeto será composto por condicionadores, do tipo Split, ciclo quente/frio, expansão direta, condensação a ar, com unidades internas instaladas nos próprios ambientes e unidades externas instaladas no exterior da edificação. Gás refrigerante R410A. Ambas as unidades serão aparentes. Todos os condicionadores de ar (unidades internas e externas) deverão ser apoiados sobre amortecedores de vibração, dimensionados e específicos para o peso dinâmico de cada equipamento.

Os tubos das linhas de sucção e de líquido devem ser isolados, individualmente, por espuma elastomérica. As tubulações e os cabos de alimentação elétrica entre as unidades (cabo pp) devem ser envolvidos em toda a sua extensão por fita de PVC própria para aplicação em redes frigoríficas. No interior da edificação, a rede aparente será oculta por canaleta plástica. As tubulações longas no exterior da edificação serão envolvidas por tubos de PVC. A passagem da interligação frigorífica pela parede será oculta por caixa de passagem de PVC.

Todos os serviços e fornecimentos de obras civis necessários para a instalação do sistema de ar condicionado do prédio serão de responsabilidade da proponente contratada.

18.3 Especificações técnicas

18.3.1 Condicionadores

Todos os condicionadores de ar serão do tipo Split, com classificação de consumo energético padrão "A", ciclo reverso (inverno/verão), potência de refrigeração de 12.000 BTUs, dotados de tecnologia Inverter e sensor de movimento para economia de energia.

As unidades externas deverão ser fornecidas com gabinetes construídos com material resistente às intempéries.

O controle de temperatura e demais funções (liga-desliga, ventilação, etc.) de cada condicionador de ar será efetuado através de controle remoto, infravermelho, sem fio, alimentado por pilha. Os controles fornecidos IF Farroupilha deverão estar equipados com pilhas.

Pró-Reitoria de Administração – PROAD

Coordenação de Engenharia e Arquitetura

Rua Esmeralda, nº 430 – Faixa Nova – Camobi -Santa Maria/RS - CEP: 97110-767

Fone: (55) 3226-6630



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA
REITORIA

Os compressores deverão ser do tipo rotativo ou scroll, compatíveis com a tecnologia Inverter, para operação com gás R410A. Os motores dos compressores deverão ser compatíveis para alimentação elétrica trifásica 380V, 60 Hz e monofásica, 220V, 60Hz, conforme indicado nos desenhos.

18.3.2 Interligações Frigoríficas

As unidades evaporadora e condensadora deverão ser interligadas através de tubos e conexões de cobre recozido, espessura da parede 1/32" ($\approx 0,8$ mm), sem costura, ELUMA ou equivalente. Deverão ser isolados com tubos de espuma elastomérica ou de polipropileno, anti-chama, espessura ≥ 19 mm, devendo as emendas receber fita adesiva apropriada. Deverão, também, ser tomadas as precauções contra a formação de óxidos no interior dos tubos de cobre, utilizando para isto o gás nitrogênio seco durante os serviços de soldagem das tubulações frigoríficas. A solda, quando necessária, deverá ser do tipo foscooper.

Os diâmetros e comprimentos das tubulações frigoríficas de interligações, entre as unidades internas e externas, serão de acordo com a tabela seguinte. Os valores poderão ser alterados somente quando o manual de instalação de determinado aparelho especificar valores divergentes.

	Modelos de 12.000 BTUs
Linha de sucção	$\geq \varnothing 1/2"$ (12,7 mm)
Linha de líquido	$\geq \varnothing 1/4"$ (6,35 mm)
Comprimento das linhas	≥ 2 metros

Os tubos deverão ser limpos internamente, com jatos de nitrogênio, testados com pressão de 280psig (1930.53 kPa), e mantidos pressurizados, com Nitrogênio, até a interligação das respectivas unidades evaporadora e condensadora.

Após a interligação das unidades evaporadora e condensadora, deverá ser procedida a desidratação do circuito, através do processo de vácuo, por um período mínimo de 30 minutos. Após, será realizada a carga de gás R410A. A carga de refrigerante deverá ser complementada, conforme as tabelas disponibilizadas pelos fabricantes, levando em consideração as distâncias entre as evaporadoras e as condensadoras. No interior da edificação, a rede aparente deverá ser oculta por canaleta plástica. As tubulações longas no exterior da edificação serão envolvidas por tubos de PVC.

18.3.3 Drenagem do condensado

A água condensada das unidades internas e externas deverá ser conduzida até o térreo através de tubos de PVC ou mangueira flexível, fixados na parede por braçadeira, pintados na cor da fachada do prédio.

18.4 Normas de referência

- NBR 16.401 - Instalações de ar condicionado – sistemas centrais e unitários;
- NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão;



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA
REITORIA

- NBR 5648 - Tubos e conexões de PVC-U, com junta soldável, de uso predial;
- NBR-10152 - Níveis de Ruído para Conforto Acústico.

18.5 Condições gerais

18.5.1 Mão de Obra

Os serviços deverão ser realizados por empresa especializada, devendo ser efetivada, antes do início das obras, a respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica da execução dos serviços.

18.5.2 Testes

Ao final da instalação dos equipamentos deverá ser apresentado relatório contendo os parâmetros de desempenho, registrados durante a partida de cada equipamento.

18.5.3 Garantia

Deverão ser fornecidos, ao final dos serviços, os termos de garantia do fabricante dos equipamentos e dos serviços executados, os quais deverão ser, no mínimo, de 12(doze) meses, a partir do início de funcionamento.

18.5.4 Notas

- O produto de modelo diferente do sugerido por esta especificação deverá ser submetido à análise prévia da FISCALIZAÇÃO. Para que este produto seja considerado “equivalente”, deverá ter o mesmo desempenho técnico, principalmente em termos de funcionamento e durabilidade. Quando houver divergências entre a FISCALIZAÇÃO e a CONTRATADA, esta deverá comprovar a equivalência técnica do produto, mediante testes e/ou ensaios realizados por instituições credenciadas pelo INMETRO, sendo que as despesas serão de sua responsabilidade.
- Deverão ser entregues manuais de instalação e uso, certificado de garantia e todas as notas fiscais dos aparelhos e equipamentos instalados, incluídos nos projetos e planilhas, para fins de garantia e manutenção.
- Deverão ser entregues os Manuais de Manutenção Preventiva dos aparelhos e equipamentos, onde deve constar quando e como serão realizados os procedimentos, com descrição dos sistemas e rotinas recomendadas, que deverão ser realizadas pela equipe de manutenção do IFFarroupilha, de acordo com os critérios indicados pelos fabricantes dos equipamentos e pela construtora no caso da edificação, com o máximo de detalhamento possível, de modo que fique garantidas a qualidade e segurança do procedimento. Tal documento deverá contribuir para a elevação da vida útil dos bens da instituição, desta forma mantendo os recursos patrimoniais.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA
REITORIA

19 SERVIÇOS COMPLEMENTARES

19.1 Cobertura do Passeio

O passeio que faz a união entre o Prédio Acadêmico (existente) e o Prédio Salas de Aula e Sanitários/Vestiários será coberto com cobertura em polycarbonato alveolar, totalmente impermeável com estrutura metálica, com sustentação de tubos de 4mm de espessura e 4 polegadas de diâmetro cada, para sustentação da tela na parte superior, sendo que a base de sustentação fixada na parede de alvenaria deverá ser em tubo galvanizado redondo.

19.2 Escada marinho

Escadas marinho em tubo de ferro, nas dimensões e localização conforme definido no Projeto Arquitetônico. As escadas de marinho deverão ser lixadas e limpas perfeitamente, conforme a necessidade, e receberão uma demão de fundo anticorrosivo e no mínimo 02 demãos de tinta de acabamento conforme segue abaixo. Serão fixadas na alvenaria por parafuso e bucha plástica.

19.3 Corrimão

Corrimão em tubo aço galvanizado 1 1/4", soldado nos postes de tubo de aço da cobertura das calçadas com reforço de pilar vertical de tubo de aço galvanizado a cada 1,5m fixado no concreto. Inclui pintura antiferrugem, e pintura na cor padrão do Câmpus.

19.4 Fechamento da área técnica

A área técnica reservado para cisternas será fechado com tela retangular de aço galvanizado, com sustentação por mourões de concreto pré-moldado. O acesso será por portão com estrutura de chapa de ferro e tela retangular de aço galvanizado fio 2,3mm conforme detalhamento do Projeto Arquitetônico.

19.5 Bebedouro

Bebedouro sem coluna, fixado na parede, com capacidade de refrigerar 16,6 litros/hora. Com biqueira e torneira para copo. Acionamento elétrico por meio de botões laterais e frontais de leve toque e indicação em Braille. Disponibiliza água gelada, natural e mista. Marca IBBL Modelo Bebedouro de Pressão BDF 300 2T ou equivalente.





MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA
REITORIA

19.6 Instalações Complementares de PNE

19.6.1 Mapa tátil

Mapa tátil para sinalização e localização instalado no Prédio Salas de Aula em acrílico com letras em alto relevo e Braille. Dimensão 44x130cm, **com fundo na cor cinza e letras na cor branca**, com pedestal em aço com pintura eletrostática para mapa tátil, instalado de acordo com o Projeto de Acessibilidade.

19.6.2 Placas de Sinalização Vertical

Placa tátil 30x20cm em acrílico com letras em alto relevo e Braille. Para sinalização de portas diversas. **Fundo na cor preta e letra branca**. Instalada de acordo com o Projeto de Acessibilidade.

19.6.3 Placas de Sinalização Visual

Placa de sinalização visual nas portas das salas e dos sanitários 20x20cm, em pvc 2mm, conforme desenho do Projeto de Acessibilidade.

19.6.4 Alarme

Alarme audiovisual sem fio bivolt 110/220v para sanitário acessível que atende deficientes auditivos e visuais, inclui Placa Tátil em alto relevo e braille escrito: "*emergência: acionar o botão*", conforme norma NBR 9050.

Nos sanitários do Prédio Salas de Aula, será instalado um alarme receptor, um acionador e uma placa tátil em cada. Nos sanitários do Prédio Vestiários será instalado um acionador e uma placa tátil próximo da bacia sanitária e um acionador e uma placa tátil no box, e um alarme receptor em cada.

19.7 Limpeza

No decorrer da obra a CONTRATADA deverá manter o canteiro sempre limpo e organizado e no final da obra deverá fazer uma limpeza geral da obra e áreas ao redor afetadas pela obra para a entrega, com remoção de todos os entulhos.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA
REITORIA

MODELO DE DIÁRIO DE OBRAS

DATA: / /		FOLHA:	
CONSTRUTORA:			
OBRA:			
LOCAL:			
CONTRATO:			
[] SEG [] TER [] QUA [] QUI [] SEX [] SAB [] DOM			
TEMPO		PRAZOS	
BOM	das _____ às _____ h	CONTRATUAL	_____ dias
INSTÁVEL	das _____ às _____ h	DECORRIDOS	_____ dias
CHUVOSOS	das _____ às _____ h	A DECORRER	_____ dias
PESSOAL			
PROFISSIONAIS		TOTAL EM ATIVIDADE	
SERVENTES		TOTAL AFASTADO	
NOME COMPLETO		RG	
ANOTAÇÕES DA EMPRESA			
ANOTAÇÕES DA FISCALIZAÇÃO			
FISCALIZAÇÃO		DATA ____/____/____	CONSTRUTORA
			DATA ____/____/____
ASSINATURA		ASSINATURA	