

**PROJETO DO SISTEMA DE AR CONDICIONADO
- PRÉDIO REITORIA IFSUL – PELOTAS**

MÓDULO I – SISTEMA DE RENOVAÇÃO DE AR

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Março 2020.



Rua Gonçalves Chaves, 3218 - CEP 96015-560 - Pelotas/RS
Fones (53) 3026.6211 / 3026.6210
dpo@ifsul.edu.br / dpo_cproj@ifsul.edu.br

DIRETORIA DE PROJETOS E OBRAS

GENERALIDADES

A presente especificação refere-se ao projeto do sistema de ar condicionado adotado para o **“Módulo I – Sistema de Renovação de Ar do Projeto de climatização do prédio da Reitoria”** do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense, sito à Rua Gonçalves Chaves, 3218, na cidade de Pelotas/RS.

O projeto objetiva a Instalação dos Equipamentos destinados ao Sistema de Renovação de ar (Chillers, Tratadores de Ar - Air Handler -, Sistema Hidrônico, Interligações Elétricas, Sistema de distribuição de Ar – Dutos externos), conforme Projeto Básico, Anexo I.

Os serviços serão regidos pelas informações presentes nas Especificações Técnicas e Desenhos em anexo, sendo executados por profissionais qualificados e habilitados, de acordo com as Normas Técnicas reconhecidas e aprovadas. A obra será executada em 1 (uma) etapa de 2 (dois) meses e as instruções de execução serão repassadas à CONTRATADA pela Comissão de Fiscalização.

Para efeito das presentes especificações, o termo **CONTRATADA** define a proponente vencedora do certame licitatório, a quem for adjudicada a obra/serviço. O termo **FISCALIZAÇÃO** define a Comissão de Fiscalização que representa o IFSul perante a CONTRATADA e a quem esta última deverá se reportar. O termo **CONTRATANTE** define o Instituto Federal Sul-rio-grandense.

Todo o material a ser adquirido para a obra deverá ser previamente apresentado à FISCALIZAÇÃO para apreciação e análise, em tempo hábil para que, caso a utilização do mesmo seja vetada, sua reposição não venha a afetar o cronograma pré-estabelecido. As despesas decorrentes de tal providência correrão por conta da CONTRATADA. Não serão admitidos materiais que já tenham sido utilizados, ou seja, todos os materiais a serem empregados nos serviços deverão ser comprovadamente de primeiro uso e atender rigorosamente aos padrões especificados e às normas da ABNT. A CONTRATADA deverá efetuar um rigoroso controle tecnológico dos materiais utilizados e serviços executados na instalação do sistema de ar condicionado.

Os materiais especificados serão de primeira qualidade, atendendo aos requisitos das Especificações Técnicas Brasileiras. ***Serão considerados como similares os materiais que apresentarem as mesmas características e propriedades que os materiais especificados, cabendo à CONTRATADA a prova das mesmas por instituição idônea.***

As marcas e produtos indicados nas plantas, especificações e listas de material admitem o similar se devidamente comprovado seu desempenho através de análise de catálogos técnicos do fabricante desde que previamente analisados e aceitos pela **FISCALIZAÇÃO**.

Se julgar necessário, a **FISCALIZAÇÃO** poderá solicitar à **CONTRATADA** a apresentação de informação, por escrito, dos locais de origem ou de certificados de conformidade ou de ensaios relativos aos materiais, aparelhos e equipamentos que pretende aplicar, empregar ou utilizar, para comprovação da sua qualidade. Os ensaios e as verificações serão providenciados pela **CONTRATADA** sem ônus para o IFSul e executados por laboratórios devidamente credenciados ou outros aprovados pela **FISCALIZAÇÃO**.

No caso de divergência de informações entre os desenhos de execução dos projetos e as especificações, a **FISCALIZAÇÃO** sempre deverá ser consultada. **Nenhuma modificação po-**



derá ser feita nos desenhos e nas especificações dos projetos sem autorização expressa da FISCALIZAÇÃO através de anotação no Diário de Obra e/ou entrega de plantas e detalhes.

A **CONTRATADA** será responsável, nas áreas em que estiver executando os serviços, pela proteção de toda a propriedade pública e privada, nas áreas do IFSul e adjacentes, devendo corrigir imediatamente, às suas expensas, quaisquer avarias que nelas provocar, deixando-as em conformidade como o seu estado original.

No caso em que a **CONTRATADA** venha como resultado das suas operações, prejudicar áreas não incluídas no setor de seu trabalho, ela deverá recuperá-las deixando-as em conformidade com o seu estado original.

Correrá por conta exclusiva da **CONTRATADA** a responsabilidade por quaisquer acidentes na execução dos serviços contratados, pelo uso indevido de patentes registradas e pela destruição ou danificação das demais instalações até sua definitiva aceitação.

As normas de segurança constantes nestas especificações não desobrigam a **CONTRATADA** do cumprimento de outras disposições legais, federais e estaduais pertinentes, sendo de sua inteira responsabilidade os processos, ações ou reclamações movidas por pessoas físicas ou jurídicas em decorrência de culpa nas precauções exigidas no trabalho ou da utilização de materiais inaceitáveis na execução dos serviços.

A **CONTRATADA** cuidará para que as obras a serem executadas acarretem a menor perturbação possível aos serviços públicos, às vias de acesso, e a todo e qualquer bem, público ou privado, adjacente ao terreno do IFSul.

Todas as questões, reclamações, demandas judiciais, ações por perdas ou danos e indenizações oriundas de danos causados pela **CONTRATADA** serão de sua inteira responsabilidade, não cabendo responsabilidade solidária ou subsidiária por parte do Tribunal.

A **CONTRATADA** cuidará para que o transporte de cargas especiais seja feito sem causar danos ou interrupções às vias públicas de acesso ao terreno do IFSul, ou as edificações existentes no local. Serão escolhidos trajetos e veículos adequados e controladas as cargas, a fim de compatibilizar as solicitações com os meios de acesso disponíveis.

Cumpra à **CONTRATADA** providenciar o pessoal habilitado necessário para a execução dos serviços até o cumprimento integral do Contrato.

Os representantes da **FISCALIZAÇÃO** da obra darão suas instruções diretamente ao Engenheiro residente da **CONTRATADA** ou seu preposto.

A equipe técnica da **CONTRATADA** responsável pelos serviços deverá contar com profissionais especializados e devidamente habilitados para desenvolverem as diversas atividades necessárias à execução da obra.

A qualquer tempo a **FISCALIZAÇÃO** poderá solicitar a substituição de qualquer membro da equipe técnica da **CONTRATADA**, desde que entenda que seja benéfico ao desenvolvimento dos trabalhos.

Os representantes da **FISCALIZAÇÃO** e toda pessoa autorizada pela mesma terão livre





acesso às obras, ao canteiro, e a todos os locais onde estejam sendo realizados trabalhos, estocados e/ou fabricados materiais e equipamentos relativos à execução dos serviços contratados.

Todas as atividades que ocorrerem fora do horário padrão de execução de serviços, deverão ser precedidas de autorização expressa da **FISCALIZAÇÃO**. Sendo que o horário padrão está estabelecido entre 8h e 18h.

A **CONTRATADA** interromperá total ou parcialmente a execução dos trabalhos sempre que:

Assim estiver previsto e determinado no Contrato;

1. For necessário para execução correta e fiel dos trabalhos, nos termos de Contrato e de acordo com o projeto;
2. Houver influências atmosféricas sobre a qualidade ou a segurança dos trabalhos na forma prevista no Contrato;
3. Houver alguma falta cometida pela **CONTRATADA**, desde que esta, a juízo da **FISCALIZAÇÃO**, possa comprometer a qualidade dos trabalhos subsequentes; e
4. A **FISCALIZAÇÃO** assim o determinar ou autorizar por escrito, no Diário de Obra.

A **CONTRATADA** deverá providenciar Diário de Obra, como disposto nas condições do Edital.

A **CONTRATADA** cuidará para que todas as partes do canteiro de obras e da própria obra permaneçam sempre limpas e organizadas, com os materiais estocados e empilhados em local apropriado por tipo e qualidade. Providenciará, ainda, a retirada imediata de detritos dos acessos e das áreas e vias internas e adjacentes ao canteiro que tenham sido resultado de operações relativas às obras.

A remoção de todo entulho para fora do canteiro e para local permitido pelo Município será feita pela **CONTRATADA**.

Os níveis de segurança e higiene a serem providenciados pela **CONTRATADA** aos usuários das instalações na obra serão, no mínimo, os determinados pelo Departamento Nacional de Higiene e Segurança do Trabalho do Ministério do Trabalho. **(NR 18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção)**

Se, para facilitar seus trabalhos, a **CONTRATADA** necessitar elaborar desenhos de execução adicionais, além dos detalhamentos constantes dos desenhos apresentados pela **FISCALIZAÇÃO**, deverá fazê-lo às suas expensas exclusivas, submetendo-os à aprovação da **FISCALIZAÇÃO**.

Os desenhos de execução adicionais, se necessários, poderão ser entregues por partes, de acordo com as prioridades e em função do cronograma da obra, em três vias, sendo uma delas devolvida à **CONTRATADA** após análise. Os serviços contidos nestes desenhos não poderão ser iniciados sem aprovação formal da **FISCALIZAÇÃO**.

Para as obras e serviços objetos destas especificações e projetos, caberá à **CONTRATADA** fornecer e conservar equipamento mecânico e as ferramentas necessárias, usar mão-de-



obra hábil e idônea, agrupando permanentemente em serviço uma equipe homogênea e suficiente de operários, encarregados e supervisores que assegurem progresso satisfatório às obras, bem como obter os materiais necessários e em quantidades suficientes para a conclusão dos serviços no prazo fixado.

A **FISCALIZAÇÃO** não aceitará a transferência de qualquer responsabilidade da **CONTRATADA** para outras entidades, sejam fabricantes, técnicos, subempreiteiros, entre outros.

A **FISCALIZAÇÃO** poderá admitir os subempreiteiros previamente autorizados pela Administração sem que tal aprovação implique qualquer aceitação de transferência de responsabilidade.

Quando houver necessidade de movimentar ou modificar outros equipamentos e elementos existentes no local da obra a fim de facilitar a execução de seus serviços, a **CONTRATADA** deverá solicitar previamente à **FISCALIZAÇÃO** autorização para tais deslocamentos e modificações.

Não será permitido que o pessoal da **CONTRATADA** permaneça no canteiro fora dos horários de trabalho definidos.

São inaceitáveis na obra:

- a) decapagem ou limpeza química de metais;
- b) qualquer processo de eletrodeposição química.

Processos industriais ruidosos, a exclusivo critério da **FISCALIZAÇÃO**, poderão ser empregados na obra desde que o local onde se desenvolvam seja provido de tratamento acústico para que os níveis de ruído externo junto ao elemento divisor sejam inferiores a:

1. 85 dB em frequências abaixo de 100 Hz;
2. 75 dB em frequências entre 100 e 500 Hz;
3. 70 dB em frequências entre 500 e 1000 Hz;
4. 65 dB em frequências acima de 1000 Hz.

O impedimento de realização de processos de industrialização na obra, apontado pela **FISCALIZAÇÃO**, não acarretará acréscimos aos preços propostos, sejam decorrentes de transportes, carga e descarga, embalagem ou acondicionamento, tributos de qualquer natureza, aumento de mão-de-obra ou quaisquer outros.

Também não acarretarão quaisquer acréscimos aos preços propostos as exigências da **FISCALIZAÇÃO** relativas à instalação, colocação, emprego ou utilização de equipamentos de proteção individual, coletiva e ambiental e outros que julgar necessários, visto que já deverão estar previstos em seus preços unitários.

A **CONTRATADA** fornecerá as máquinas, os equipamentos, as ferramentas, os materiais, a mão-de-obra (inclusive os encargos sociais), os insumos, todos os tipos de transporte e tudo que for necessário para a execução, a conclusão e a manutenção das obras, sejam eles definitivos ou temporários. Os custos relativos a esses itens deverão estar embutidos nos respectivos custos unitários ou no BDI.





Também serão de responsabilidade da **CONTRATADA** todos os impostos, taxas, emolumentos, alvarás e encargos necessários à execução dos serviços.

Considera-se sempre que a **CONTRATADA** dispõe da totalidade dos conhecimentos técnicos, gerenciais e administrativos e dos meios de produção necessários, suficientes e adequados à execução dos serviços para a realização do objeto, os quais deverão mobilizar e empregar com eficiência e eficácia no cumprimento do Contrato que celebrar. Não caberá qualquer pleito de alteração dos valores contratados pela substituição de métodos e meios de produção incompatíveis com o conjunto dos serviços a realizar nas quantidades, prazos e qualidade requeridos.

As composições de custos unitários elaboradas pelo IFSUL são instrumentos para a elaboração do **orçamento estimado máximo**. Cada licitante deve elaborar suas composições de custos incluindo todos os materiais, equipamentos e mão-de-obra que entenderem necessário para a conclusão do serviço de acordo com a especificação técnica. Não poderá haver nenhum pleito de alteração de valores da **CONTRATADA** em função das composições apresentadas pelo IFSUL.

O julgamento da compatibilidade de métodos e meios de produção com a obra será sempre faculdade intransferível e irrecorrível da **FISCALIZAÇÃO**.

É da competência da **CONTRATADA** registrar no Diário de Obras todas as ocorrências diárias, bem como especificar detalhadamente os serviços em execução, devendo a **FISCALIZAÇÃO**, neste mesmo Diário, confirmar ou retificar o registro. Caso o Diário de Obras não seja preenchido no prazo de 48 (quarenta e oito) horas após a ocorrência de evento relevante à **CONTRATADA**, a **FISCALIZAÇÃO** poderá fazer o registro que achar conveniente e destacar imediatamente as folhas, ficando a **CONTRATADA**, no caso de dias improdutivos passíveis de prorrogação de prazos, ou em qualquer outro caso, sem direito a nenhuma reivindicação.

A abertura do diário de obras deverá ser feita juntamente com a **FISCALIZAÇÃO** a contar da data definida na Ordem de Serviço. Será tolerado um prazo máximo de 48 horas, em casos excepcionais, para o preenchimento do Diário de Obras durante a execução do objeto. A partir desse prazo poderá ser aplicado as sanções previstas no Edital.

As despesas com despachantes, deslocamentos de funcionários, utilização de veículos, entre outros, que não forem computados nos itens próprios da Planilha de Orçamento Global, serão sempre consideradas como incluídas no custo de administração central da **CONTRATADA** e não devem, portanto, constar nas composições de preços de serviços.

De acordo com as condições do Edital, serão incorporadas nos preços dos serviços, além das despesas com fornecimento dos materiais e da mão de obra essenciais à execução dos serviços, todas as decorrentes do emprego, aplicação ou utilização de:

1. ferramentas manuais, elétricas ou não;
2. ferramentas de corte e/ou desbaste;
3. andaimes;



4. escoramentos;
5. outros serviços auxiliares necessários e não individualizados como itens de custo próprio na Planilha de Orçamento Global.

Deverão ser incorporadas nos preços dos serviços, quaisquer que sejam, as perdas ou desperdícios de insumos diretos ou indiretos, inclusive mão-de-obra.

Todos os materiais a serem empregados deverão obedecer às especificações dos projetos e deste memorial. Na comprovação da impossibilidade de adquirir e empregar determinado material especificado deverá ser solicitado sua substituição, a juízo da **FISCALIZAÇÃO** e aprovação dos arquitetos e engenheiros autores dos projetos. Somente haverá possibilidade de substituição de materiais especificados por outros equivalentes, se o novo material proposto possuir, comprovadamente, equivalência nos itens qualidade, aspecto e preço.

Ao final da obra, antes da sua entrega definitiva, a **CONTRATADA** deverá apresentar o Manual de Manutenção e Conservação e as Instruções de Operação e Uso, sendo que a sua apresentação deverá obedecer ao roteiro a seguir:

a) **Manual de Manutenção e Conservação** deverá reunir as especificações dos fabricantes de todos os equipamentos, as normas técnicas pertinentes, os termos de garantia e a rede nacional de assistência técnica, bem como as recomendações de manutenção e conservação de tais equipamentos;

b) **Instruções de Operação e Uso** deverão reunir todas as recomendações fornecidas pelos fabricantes dos equipamentos acerca de seu funcionamento e operação, a fim de permitir sua utilização adequada.

Até o recebimento definitivo da obra ou serviço e durante todo o período de garantia, de 2 (dois) anos, a **CONTRATADA** deverá fornecer toda a assistência técnica necessária à solução das imperfeições detectadas na vistoria final, bem como as decorrentes de serviços mal executados, independentemente de sua responsabilidade civil.

Após a conclusão dos serviços de limpeza, a **CONTRATADA** fará a comunicação de entrega da obra através de documento, no qual deverão constar as informações referentes ao número de Contrato, número da Concorrência, com a informação oficial de conclusão da obra, por parte da **CONTRATADA**, em folha timbrada e devidamente assinada, em documento original encaminhado a Diretoria de Projetos e Obras, a qual é a detentora das decisões referentes à obra.

Somente a partir desta comunicação a **FISCALIZAÇÃO** fará o Termo de Vistoria para emissão do Termo de Recebimento Provisório.

O Termo de Vistoria apontará se necessários, retoques, arremates e/ou serviços não aceitos, os quais a **CONTRATADA** deverá realizar imediatamente à notificação.

– A ITENIZAÇÃO DESTAS ESPECIFICAÇÕES SEGUE A NUMERAÇÃO DO SIMEC –



1. PROJETOS

Não estão previstos.

2. SERVIÇOS PRELIMINARES / TÉCNICOS

2.1 Medicina e segurança do trabalho

Englobam as ações necessárias para o atendimento às exigências legais, federais e municipais, além daquelas constantes nas presentes especificações, referentes à Medicina e Segurança do Trabalho. Para todos os fins, inclusive perante a FISCALIZAÇÃO, a CONTRATADA será responsável por todos os trabalhadores da obra, incluindo os ligados diretamente a eventuais subempreiteiros.

2.1.1 Equipamentos de proteção individual

A CONTRATADA deverá propiciar aos seus funcionários, atuantes em serviços relacionados ao objeto da Licitação, o atendimento das medidas preventivas de Segurança do Trabalho, conforme NR-6, NR-8, NR-10, NR-18 e NR-35, sob pena de suspensão dos serviços pela FISCALIZAÇÃO, em caso de não cumprimento dessas medidas. Os custos referentes a estes equipamentos foram considerados no cálculo dos encargos sociais.

2.5 Instalação do canteiro de obras

2.5.1 Barracões

A CONTRATADA deverá providenciar o canteiro de obras, de acordo com as recomendações da NR-18, contendo vestiários, sanitários, refeitório, almoxarifado, depósitos, escritório e demais ambientes para a sua completa instalação durante a execução da obra.

Os locais de instalação e projetos dos barracões deverão ser sugeridos pela CONTRATADA e submetidos à aprovação prévia da FISCALIZAÇÃO.

No caso de serem instalados contêineres (instalações móveis), de acordo com a NR-18 (item 18.4.1.3.): "Instalações móveis, inclusive contêineres, serão aceitas em áreas de vivência de canteiro de obras e frentes de trabalho, desde que, cada módulo: a) possua área de ventilação natural, efetiva, de no mínimo 15% (quinze por cento) da área do piso, composta por, no mínimo, duas aberturas adequadamente dispostas para permitir eficaz ventilação interna; (118.670-1/I4)

b) garanta condições de conforto térmico; (118.671-0 / I2)

c) possua pé direito mínimo de 2,40m (dois metros e quarenta centímetros); (118.672-8/I2)





d) garanta os demais requisitos mínimos de conforto e higiene estabelecidos nesta NR; (118.673-6/I2)

e) possua proteção contra riscos de choque elétrico por contatos indiretos, além do aterramento elétrico. (118.674-4/I4)".

2.5.2 Escritórios, refeitório, banheiros e vestiários

Será de inteira responsabilidade da CONTRATADA a instalação de escritório bem como sua limpeza e manutenção, devendo este ser instalado em local previamente autorizado pela FISCALIZAÇÃO.

Obs.: este item foi previsto no subitem "2.5.1 Barracões" do orçamento.

A CONTRATANTE irá disponibilizar refeitório, banheiros e vestiários para uso dos funcionários da CONTRATADA durante a execução da obra, porém a limpeza e manutenção será por conta da CONTRATADA.

2.5.3 Derivação de redes elétricas, água e esgotos

As derivações das ligações provisórias necessárias, como água, esgoto cloacal, pluvial e energia elétrica deverão ser feitas pela CONTRATADA, incluindo todos os custos com a execução destas, como: tubulações, cabos, caixas, postes, etc., sem ônus para o IFSul.

A rede de água será derivada de rede existente. Ao final da obra esta ligação deverá ser desfeita.

A rede elétrica para alimentação do "barraco de obra" (previsto no item "2.5.1 Barracões") será derivada do quadro geral de baixa tensão (QGBT) existente na subestação da Reitoria. Prevê-se a instalação de um disjuntor específico para atender a demanda do canteiro de obra sendo o custo do material e instalação por conta da CONTRATADA. O circuito alimentador derivará da subestação em direção ao canteiro de obra através de posteamento provisório. Ao término da obra todo material desta instalação deverá ser removido e entregue à FISCALIZAÇÃO.

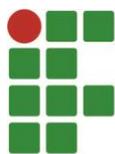
A CONTRATADA deverá solicitar para a FISCALIZAÇÃO a vistoria das redes provisórias e, após aprovação por parte desta, proceder com a utilização.

Os custos mensais de água e energia elétrica serão por conta da CONTRATANTE.

2.7 Placas de identificação de exercício profissional em obras

Considerando o artigo 16 da Lei nº 5.194, de 24 de dezembro de 1966, e a Resolução do CONFEA nº. 407, de 09 de agosto de 1996, fica estabelecida a obrigatoriedade da colocação e manutenção de placas em obras, instalações ou serviços. As placas de identificação do exercício profissional deverão permanecer obrigatoriamente na obra, instalação ou serviço, durante todo o tempo em que houver atividade técnica. Estas deverão conter, obrigatoriamente, os seguintes elementos:





I - nome(s) do(s) responsável(eis) técnico(s) pela execução da obra, instalação ou serviço, de acordo com o(s) seu(s) registro(s) ou visto(s) no CREA.

II - título, número da carteira e/ou do(s) “visto(s)” no CREA.

III - nome da empresa executora da obra, instalação ou serviço, se houver, com a indicação do respectivo número de registro ou “visto” no CREA.

Esta placa deverá ser fornecida pela CONTRATADA, sem ônus à CONTRATANTE.

A placa, prevista no orçamento, contendo a marca do Governo Federal e informações referentes à obra deverá ser executada em estrutura metálica (metalom) ou de madeira, para posterior aplicação de lona plástica para utilização em área externa (tipo *night'n day*), devidamente impressa, contendo as principais características do contrato como nome da obra, órgão contratante, etc., a partir de modelo a ser apresentado em arquivo digital pela FISCALIZAÇÃO. Suas dimensões deverão ser de, no mínimo, 1,125 x 1,80m (altura x base), fixada em local visível, de acordo com as exigências do CREA e da Prefeitura de Pelotas.

2.8 Remoções, vedações e instalação de registros

Especificações Gerais

As demolições e remoções necessárias à execução da obra serão de responsabilidade da CONTRATADA e deverão ser feitas dentro da mais perfeita técnica, tomados os devidos cuidados de forma a se evitarem danos a integridade do lugar e de seus usuários.

Deverá ser procedida periódica remoção de todo o entulho e detritos que venham a se acumular no local no decorrer da execução dos serviços.

Segue abaixo a descrição dos elementos que deverão ser removidos.

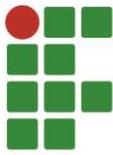
2.8.3 Remoção e vedação de venezianas e instalação de registros

Haverá a remoção de esquadrias de alumínio anodizado venezianadas, existentes na Cobertura, localizadas nas paredes do volume da claraboia (claraboia com chapa em policarbonato) dos dois poços de iluminação e ventilação das circulações internas do prédio. Serão retiradas as esquadrias nos locais onde haverá a instalação de dutos e grelhas de ventilação (8 esquadrias de 1.00x0.40). 4 esquadrias de 1.00x0.40 deverão receber chapa de alumínio rebitadas ou parafusadas externamente e vedadas com P.U., nas outras 4 deverão ser montados os registros para regulagem de expurgo de ar.

Os registros para regulagem da vazão de expurgo do ar deverão ser com mecanismo de lâminas opostas, nas dimensões apresentadas no projeto.

Aplicação: Conforme indicação da planta de Cobertura do Projeto de Climatização PCL 01/01.





2.11 Limpeza permanente da obra

O local da obra deverá ser limpo frequentemente, evitando o acúmulo de entulho. O material resultante de demolições, remoções e limpeza deverá ser retirado do prédio e do terreno.

2.12 Máquinas, equipamentos e ferramentas

O fornecimento de máquinas, equipamentos e ferramentas serão de responsabilidade da CONTRATADA.

Os andaimes necessários também serão de responsabilidade da CONTRATADA.

3. MOVIMENTO DE TERRA

Não estão previstos.

4. INFRAESTRUTURA / FUNDAÇÕES SIMPLES

Não estão previstos.

5. FUNDAÇÕES ESPECIAIS

Não estão previstos.

6. SUPERESTRUTURA

Não estão previstos.

7. ALVENARIA / VEDAÇÃO / DIVISÓRIA

Não estão previstos.

8. ESQUADRIAS

Não estão previstos.



9. COBERTURA

Não estão previstos.

10. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

O projeto de instalação elétrica, **da rede de força**, dos equipamentos de climatização, foi elaborado tendo em conta os projetos do sistema de Renovação de Ar, informações recebidas do engenheiro projetista e levando em consideração as Normas Brasileiras, bem como as recomendações dos fabricantes dos equipamentos e produtos a serem empregados.

OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA

A CONTRATADA fornecerá os materiais, a mão de obra, todas as ferramentas e equipamentos necessários para a execução dos serviços, de acordo com as Normas Brasileiras e, outras normas aplicáveis, seguindo fielmente as indicações dos projetos.

Quaisquer serviços executados com mão de obra ou materiais inadequados e, em desacordo com o projeto, deverão ser refeitos pela CONTRATADA sem quaisquer ônus para a CONTRATANTE.

Durante a execução, deverá ser comunicado a FISCALIZAÇÃO qualquer divergência encontrada entre o projeto elétrico e os demais projetos de execução, com a finalidade de definir a solução a ser adotada.

DOCUMENTOS APLICÁVEIS

ABNT NBR 5410/2004 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;

ABNT NBR 5361/1998 – Disjuntores de baixa tensão;

ABNT NBR 6401/1980 – Instalações centrais de ar-condicionado – Parâmetros básicos de projeto;

ABNT NBR 6524/1998 – Fios e cabos de cobre duro e meio duro com ou sem cobertura protetora para instalações aéreas – Especificação;

ABNT NBR-IEC 60898/1998 – Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares;

ABNT NBR-IEC 60947-2/2013 – Dispositivo de manobra e comando de baixa tensão. Parte 2 – Disjuntores;

Instrução Normativa nº 1, de 19 de janeiro de 2010 - Dispõe sobre os critérios de sustentabilidade ambiental na aquisição de serviços ou obras pela Administração Pública Federal Direta.

10.1 Instalações de baixa tensão

10.1.3 Condutores

Nos circuitos alimentadores dos Chiller's e Quadro Geral de Ar Condicionado (QGAR), utilizar cabos unipolares tipo Sintenax, classe de isolamento 0,6/1kV e diâmetro conforme especificado nos diagramas no projeto PEL 01/02.



Para a alimentação dos tratadores de ar e bombas d'água, prevê-se a utilização de cabo multipolar 1x4x#2,5mm², classe 1kV, marca Pirelli ou similar.



Para a interligação dos equipamentos e QGAR a malha de aterramento existente (condutor terra), prevê-se a utilização de cabo flexível tipo Pirastic, classe de isolamento 750V, cor verde e seção transversal de 10mm², marca Pirelli ou similar.



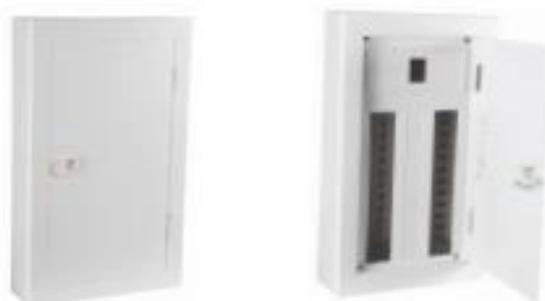
Os cabos multipolares destinados à alimentação dos equipamentos deverão ser instalados junto com a tubulação do sistema de refrigeração e fixados a esta através de abraçadeiras de nylon 7,6x400mm, na cor preta, espaçadas a cada metro.



10.1.5 Quadros de carga

O quadro geral de ar condicionado (QGAR) deverá ser do tipo universal para ligação de disjuntores UL e/ou DIN, ser confeccionado em aço SAE 1008, **de sobrepôr** e com pintura eletrostática, com barramentos neutro e terra, barras centrais e transversais, presilhas e pente de

fixação de disjuntores e paletas plásticas para fechamento dos espaços vagos, espaço mínimo conforme previsto em projeto PEL 01/02, com previsão de aumento de 30% de sua capacidade, marca CEMAR e/ou similar. Os demais quadros são existentes no prédio.



O QGAR deverá possuir aterramento individual, para reforço do condutor neutro, devendo ser instalado na caixa de passagem mais próxima uma haste de aço cobreado, tipo Cooperweld de diâmetro 3/8"x2400mm.



Aplicação: No Shaft principal.

10.1.6 Disjuntores

Os disjuntores dos quadros de ar condicionado (QAR) serão do tipo termomagnético, (disparo térmico para proteção contra sobrecarga e eletromagnético para curto circuito), tripolares, com curva de disparo "C", com capacidades indicadas nos quadros de cargas e diagramas unifilares sem restrições com relação à posição de montagem, fixação em perfil DIN 35mm, temperatura de operação de -20°C a 50°C, vida útil superior a 10.000 acionamentos mecânicos acionamento frontal, manual por alavanca. Com certificação do INMETRO, e fabricação conforme norma NBR-IEC 60 898 e NBR-IEC 60947-2. Referência marca Siemens ou similar.



Aplicação: No QGAR, instalado no Shaft principal.

Os disjuntores dos circuitos alimentadores dos equipamentos e do Quadro Geral de Ar Condicionado (QGAR), instalados no Quadro Geral de Baixa Tensão - Subestação, serão do tipo caixa moldada, termomagnéticos tripolares, com capacidade máxima de interrupção de 26kA e tensão de isolamento de 600Vca. Referência marca Siemens ou similar aos existentes no QGBT-1.



Aplicação: No QGBT-2, na Subestação.

10.1.9 Eletrocalhas e acessórios

As eletrocalhas e seus acessórios serão destinados a suportar e proteger os cabos dos circuitos alimentadores dos equipamentos de ar condicionado externamente ao prédio (cobertura). Deverão ser do tipo perfurada, com virola, nas dimensões 100x150mm, fornecidas com tampa de encaixe lateral (pressão), em peças com 03 metros de comprimento, fabricadas em chapa nº 18, zincada por imersão a quente e serem formadas por uma chapa única, não tendo em seu processo construtivo qualquer tipo de solda, evitando os pontos de corrosão. Marca Cemar ou similar.

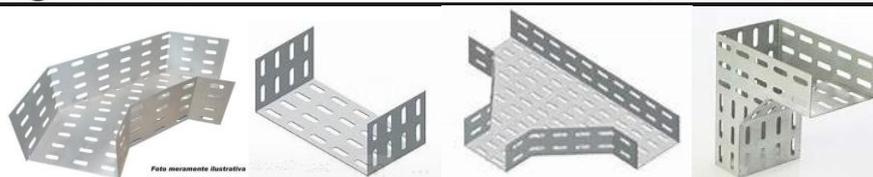


Aplicação: No Shaft principal e na cobertura.

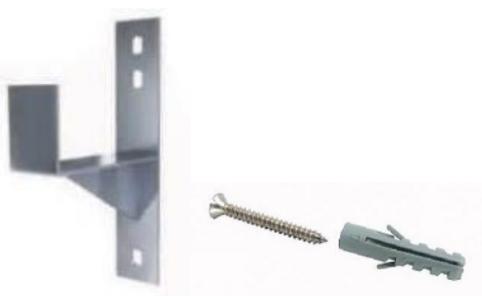
As eletrocalhas serão unidas aos acessórios diretamente por meio de parafusos, porcas e arruelas lisa e de pressão de 3/8", evitando o uso de talas ou emendas.



As mudanças de direção e a interligação das eletrocalhas serão feitas com junção apropriada tipo curva de horizontal 90º e emendas internas. Todos os acessórios serão da mesma marca e qualidade do fabricante da eletrocalha.



As eletrocalhas serão fixadas verticalmente diretamente nas vigas e horizontalmente nas paredes laterais dos Shaft's, através de suporte de suspensão reforçado (mão francesa) e/ou parafusos e buchas de nylon S-8.



CONSIDERAÇÕES FINAIS:

As instalações deverão ser executadas em estrita observância às disposições dos respectivos projetos, a fim de se obter uma perfeita concordância na execução dos serviços, sendo assim todos os materiais e equipamentos fornecidos e instalados deverão ser do tipo especificado.

Qualquer alteração, em qualquer parte das instalações, em desacordo com projetos fornecidos, implica na total responsabilidade da CONTRATADA pela funcionalidade e integridade das mesmas.

Nenhuma alteração poderá ser efetuada no projeto, especificações dos materiais e serviços sem a prévia aprovação, por escrito, da CONTRATANTE, através da FISCALIZAÇÃO, em Diário de Obra.

Sempre que a FISCALIZAÇÃO tiver dúvidas com relação à execução dos serviços ou dos materiais empregados, poderá solicitar a CONTRATADA nova verificação e amostras do material empregado para posterior decisão.

Nenhuma instalação, integrada aos projetos elétricos, seja aparente ou embutida, poderá ser considerada "liberada", sem a prévia verificação, por parte da CONTRATANTE através da FISCALIZAÇÃO, da continuidade e isolamento dos circuitos, da segurança e do acabamento das instalações executadas, das interferências com outras utilidades, etc.

Todas as instalações deverão ser entregues energizadas, testadas e em operação normal.

A aceitação pela CONTRATANTE de qualquer material, equipamento ou serviço, não exime a CONTRATADA de total responsabilidade sobre qualquer irregularidade porventura existente.

11. INSTALAÇÕES LÓGICA / TELEFÔNICA

Não estão previstos.

12. INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS

Estão previstas instalações de água fria, água quente e de dreno do sistema de Renovação de Ar, porém estão incluídas, com suas especificidades, no item “23. Sistema de Renovação de ar”.

13. IMPERMEABILIZAÇÃO, ISOLAÇÃO TÉRMICA E ACÚSTICA

Não estão previstos.

14. INSTALAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO

Não estão previstos.

15. REVESTIMENTOS

Não estão previstos.

16. VIDROS

Não estão previstos.

17. PINTURA

Não estão previstos.

18. SERVIÇOS COMPLEMENTARES

18.5 Limpeza e Entrega da obra

Ao encerrarem-se os trabalhos deverá ser feita uma limpeza geral fina em todas as de-





pendências da obra, de modo que fique em condições de imediata utilização.

Serão retirados todos os entulhos. O canteiro será limpo e serão retiradas as possíveis instalações provisórias de propriedade da CONTRATADA.

Os serviços de limpeza final deverão satisfazer ao estabelecido a seguir:

– todas as pavimentações, revestimentos e elementos serão limpos e abundantemente lavados com o cuidado necessário para não serem danificadas outras partes da obra/prédio por estes serviços de limpeza.

Para fins de recebimento dos serviços, serão verificadas as condições das pavimentações, revestimentos, forros, superfícies, etc., ficando a CONTRATADA obrigada a efetuar os arremates eventualmente solicitados pela FISCALIZAÇÃO.

19. PAISAGISMO / URBANIZAÇÃO

Não estão previstos.

20. EQUIPAMENTOS

Não estão previstos.

21. GERENCIAMENTO DE OBRAS / FISCALIZAÇÃO

21.1 Administração da obra

21.1.1 Despesas com pessoal

Os serviços deverão ser dirigidos por um Engenheiro Mecânico no canteiro, por 8 horas diárias. Este profissional e/ou titulares da CONTRATADA serão as únicas pessoas autorizadas a estabelecer contatos com a FISCALIZAÇÃO.

21.1.2 Consumos gerais

São consideradas despesas de consumo as relativas ao canteiro, incluindo gastos com telefone, cópias reprográficas e de projetos, plotagens, medicamentos, materiais de escritório, materiais de limpeza, despesas com despachantes, entre outros, todos às custas da CONTRATADA.

22. FORRO

Não estão previstos.



23. SISTEMA DE RENOVAÇÃO DE AR

23.1 Objetivo

Tratar o AR externo para que o mesmo seja insuflado no ambiente das circulações e halls internos, nas quantidades necessárias e suficientes para adequada ventilação, de acordo com as Normas constantes no item 23.2.

A implantação do sistema de renovação de ar, primeira etapa do processo de climatização da edificação, irá melhorar as condições de conforto térmico e ambiental nas dependências internas de circulação comum, nos poços de iluminação e ventilação, circulações e halls que dão acesso às salas do Edifício Sede da Reitoria do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense.

O prédio é composto em sua maioria por alvenaria nas paredes externas e divisórias em gessos acartonado tipo dry-wall. Ainda nas paredes externas têm-se peles de vidro temperado nas faces nordeste, noroeste e sudeste. Possui algumas janelas de vidro transparente no seu perímetro.

A frente é orientada para o noroeste e a proteção solar consiste em persianas internas claras com blackout.

O prédio possui cinco pavimentos a serem climatizados com pé-direito nominal de dois metros e setenta e cinco centímetros, a cobertura é laje com isolamento térmico e impermeabilizada.

As cores externas predominantes são camurça, palha e bronze, cores classificadas como meio-escuras.

23.2 Normas técnicas de referência

O presente projeto baseia-se nas Normas da ABNT:

- ✓ NBR 16401-1 Instalações de Ar Condicionado – Sistemas Centrais e Unitários. Parte 1: Projetos das Instalações;
- ✓ NBR 16401-2 Instalações de Ar Condicionado – Sistemas Centrais e Unitários. Parte 2: Parâmetros de Conforto Térmico;
- ✓ NBR 16401-3 Instalações de Ar Condicionado – Sistemas Centrais e Unitários. Parte 3: Qualidade do Ar Interior.

A seguir estão elencados os documentos bases para a aplicação destas normas:

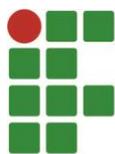
- Resolução CONAMA Nº 001 de 08/03/1990, controle de ruídos no meio ambiente;
- Ministério do Trabalho e Emprego, NR 15 – Atividades e operações insalubres;
- Ministério do Trabalho e Emprego, NR 17 – Ergonomia;
- ABNT NBR 5410:2004, Instalações elétricas de baixa tensão;
- ABNT NBR 7008:2003, Chapas e bobinas de aço revestidas;





- ABNT NBR 9442:1986, Materiais de construção – Determinação do índice de propagação superficial de chamas;
- ABNT NBR 10151, Acústica – Avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade – Procedimento;
- ABNT NBR 10152, Níveis de ruído para conforto acústico;
- ABNT NBR 13531:1995, Elaboração de projetos de edificações – Atividades técnicas;
- ABNT NBR 14039:2005, Instalações elétricas de média tensão de 1,0Kv A 36,2Kv;
- ABNT NBR 14518:2000, Sistemas de ventilação para cozinhas profissionais
- ABNT NBR 15220-2, Desempenho térmico de edificações – Parte 2: Métodos de cálculo da transmitância térmica, da capacidade térmica, do atraso térmico e do fator solar de elementos e componentes de edificações;
- ABNT NBR 16401-2, Instalações de ar-condicionado – Sistemas centrais e unitários – Parte 2: Parâmetro de conforto térmico;
- ABNT NBR 16401-3, Instalações de ar-condicionado – Sistemas centrais e unitários – Parte 3: Qualidade do ar interior;
- ANSI/ASHRAE Standard 111 – 1988, Practice for measurement, testing, adjusting and balancing of building heating, ventilating, air conditioning and refrigeration systems;
- ARI 550/590, Performance rating of water chilling packages using the vapor compressor cycle;
- ASTM E 662-06, Standard test method for specific optical density of smoke generated by solid materials;
- DIN 4102-6:1977, Fire behavior of materials and building components – Ventilation ducts, definitions, requirements and tests;
- EM 13180:2002, Ventilation for buildings – Ductwork – Dimensions and requirements for flexible ducts;
- SMACNA – 1985, Air duct leakage test manual;
- SMACNA – 2003, Fibrous glass construction standards construction standards;
- SMACNA – 2002, Fire, smoke and radiation dampers installation guide for HVAC systems;
- SMACNA – 2005, HVAC Duct construction standards – Metal and flexible;
- SMACNA – 2002, HVAC systems – Testing, adjusting and balancing;
- UNE 92106:1989, Insulation materials – Elastomeric foams – General characteristics;
- UL 555-1999, Standard for fire dampers;
- UL 555S-1999, Standard for smoke dampers;
- Portaria GM/MS nº3523:1998 – Ministério da Saúde;
- Resolução RE-09:2003 – Agência Nacional de Vigilância;
- NR 10 – Ministério do trabalho – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;
- NR 12 – Ministério do trabalho – Máquinas e Equipamentos;
- NR 18 – Ministério do trabalho – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção;
- NR 8 – Ministério do trabalho – Edificações;
- ABNT NBR 5413:1992, Iluminância de interiores;





- ABNT NBR 13971:199, Sistemas de refrigeração, condicionamento de ar e ventilação – Manutenção programada;
- ABNT NBR 14679:2001, Sistemas de condicionamento de ar e ventilação – Execução de serviços de higienização;
- ANSI/ASHRAE 62.1, Ventilation for acceptable indoor air quality;
- EM 779;2002, Particulate air filters for general ventilation – Determination of the filtration performance

23.3 Parâmetros de Cálculo da Carga Térmica

- Condições externas de projeto: 32°C bs; 25,5°C bu.
- Condições internas de insuflamento para ventilação: 21°C bs; 20°C bu.
- Condições internas de projeto para inverno: 20°C bs; 14°C bu.
- Ocupação: indicação de projeto.
- Ar de renovação: 27m³/ h/pessoa.
- Localização: Município: Pelotas
Estado: Rio Grande do Sul
Sigla: RS
Região: Região Sul
Latitude: 31º 46' 19" S
Longitude: 52º 20' 33" W
Altitude: 17m
Área: 1647,9Km²

23.4 Carga Térmica

- CARGA TÉRMICA DE RENOVAÇÃO DE AR: 36TRs (TRINTA E SEIS TONELADAS DE REFRI-GERAÇÃO).

23.5 Descrição do Sistema Adotado

Será do tipo de Expansão Indireta com Água Gelada, compressor scroll com bomba de calor, anel primário.

O Resfriador de Líquido deve funcionar durante o expediente do Órgão, fornecendo a Potência Frigorífica necessária e suficiente para garantir a renovação de ar nos parâmetros apresentados no item 23.3, no que diz respeito às condições de insuflamento do ar, de forma proporcional a solicitação térmica instantânea.

Compõem ainda o sistema dois renovadores de ar, os quais, insuflam o ar nos poços de ventilação dispostos em diagonal leste oeste.



23.5.1 Unidades Resfriadoras de Líquido

Serão em número de duas, as quais deverão ser dotadas de compressores Scroll, ventiladores com duas velocidades e baixo nível de ruído, comando microprocessado, variador de frequência tanto nos compressores quanto nos ventiladores. No caso de possuir módulo hidrônico, este deve ter um algoritmo de controle auto adaptável assegurando o controle inteligente do funcionamento do compressor, para a maioria das aplicações de ar condicionado para conforto. Em cargas parciais o chiller deve ter algum tipo de sistema que permita a redução da corrente de partida e do consumo de energia. Sendo o chiller composto também por bomba de calor este deve utilizar refrigerante ecológico HFC-407C, R410A ou equivalente, deve apresentar operação segura e econômica com temperaturas entre -10°C e 45°C.

O evaporador será um trocador de calor com placa de aço inoxidável soldada, pois oferece uma performance consideravelmente aumentada assim como quedas de pressão baixas do lado água se comparado com trocador tipo casco e tubo. No caso de desligamento do evaporador este deverá estar protegido contra o congelamento por um aquecedor na tubulação.

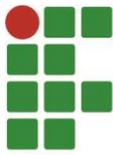
Visando a manutenção devem ser providos de adequações que permitam acessos sem o uso de ferramentas, e ou portas articuladas permitindo que os ajustes sejam feitos sem interromper o funcionamento do chiller.

O controlador lógico programável deverá monitorar constantemente todos os parâmetros e dispositivos de segurança da máquina, e manejar com precisão o funcionamento dos compressores e ventiladores para uma eficiência de energia ideal. Ele também controla a operação da bomba de água.

É indispensável que a interface do operador seja clara e intuitiva, ou seja, de fácil manejo para o usuário, onde um ou mais displays numéricos e LEDs assegurem a verificação imediata de todos os dados de funcionamento da unidade. Permitirá controlar e monitorar remotamente o chiller através de uma conexão em campo: start/stop, seleção do modo refrigeração/aquecimento, limite da demanda de energia, duplo set-point e contato de segurança para o usuário. O sistema permite a sinalização remota de qualquer anomalia geral para cada circuito refrigerante. Deverá ter capacidade de comunicação (porta serial RS 485).

23.5.1.1 Chillers para Renovação de Ar

- Potência frigorífica nominal: 20 TRs (vinte toneladas de refrigeração);
- Quantidade: 04 (quatro) unidades;
- Compressor Scroll;
- Condensador a ar;
- Controle de capacidade entre 20 e 100%;
- Controle de Velocidade dos ventiladores do condensador automático;
- Tag=7°C e Diferencial de temperatura de 5°C.



23.5.2 Bombas de circulação de água gelada

23.5.2.1 Circuito Único

Deverá garantir a circulação da água entre o chiller e a Unidade de Tratamento de Ar.

Dados técnicos e quantitativos:

- Vazão Nominal: 12m³/h
- Altura Manométrica Total: 20mca
- Rendimento Mínimo da Bomba: 55%
- Rendimento Mínimo do Motor Elétrico: 85%
- Acionamento elétrico trifásico – 380V
- Quantidade: 05 (cinco) unidades, sendo duas em operação, duas sobressalentes e uma de reserva (sem instalação).
- Potência Mecânica Máxima para o motor elétrico: 3CV

23.5.3 Sistema de Renovação de Ar

A renovação de ar será realizada diretamente nos poços de iluminação que estão interligados aos corredores e estes às salas. O ar externo será conduzido através de dois renovadores de ar instalados na cobertura do prédio em poços de iluminação/ventilação simetricamente localizados. O processo psicrométrico envolvido será a captação do ar nas condições externas de projeto, seguido de resfriamento, desumidificação e filtragem em trocador próprio, depois do qual, ter-se-á o ar insuflado direto no ambiente em torno de 21°C BS e 19°C BU de forma a atender a norma em vigor ABNT NBR 16.401-3.

23.5.3.1 Renovadores de Ar

Módulos com revestimento interno e externo com chapas de aço galvanizado, fosfatizado e recoberto por pintura a pó poliéster na parte externa. Reduz drasticamente o acúmulo de impurezas e facilita a limpeza. Gabinete em perfis de alumínio, revestidos de PVC proporcionando uma construção livre de ponte térmica, fixados a cantos especiais de material termoplástico. A prova de vazamentos de ar para amplas faixas de pressões. Isolamento térmico interno dos painéis em poliuretano expandido (25mm), com excelente isolamento acústico, alta resistência à umidade e resistência estrutural.

Módulo Trocador de Calor composto por uma serpentina de resfriamento/aquecimento, bandeja de drenagem e filtros de ar. As serpentinas de resfriamento são construídas em tubo de cobre de 1/2" com 8 a 12 FPI com 4 a 8 filas de profundidade e diferentes circuitagens.

Deve possuir como módulos opcionais filtragem média e grossa atendendo a ABNT NBR16401, quanto a manutenção deve prover fácil acesso aos componentes internos, (Sistema de fechos específicos utilizado nos painéis dos módulos).



23.5.3.2 Dutos

Os dutos de interligação dos renovadores até os poços de ventilação serão de pequeno comprimento em poliuretano de alta densidade revestido em ambos os lados com lâminas de alumínio, MPU com 30mm de espessura.

23.5.3.3 Grelhas de Insuflamento e Dampers

Serão do tipo venezianas em alumínio anodizado com pintura eletrostática em epóxi na cor branco gelo com dimensões e quantidades que garantam uma velocidade de insuflamento inferior a 4,5 m/s.

Os Dampers para regulagem da vazão do Air Handler deverão ser com mecanismo de lâminas opostas, nas dimensões apresentadas no projeto.

23.5.3.4. Junta Flexível

Montada entre os Air Handlers e os Dutos. Por tratar-se de uma conexão flexível para eliminar ou atenuar vibrações em sistemas de ventilação, exaustão e ar condicionado deve ser constituída por uma fita de Lona de Vinil reforçada, resistente aos raios UV, e chapa galvanizada. A lona deve ser fixada à chapa com uma tripla cravação, que propicia estanqueidade perfeita.

Como dados técnicos: Temperatura de trabalho: -30°C a 80°C; Pressão de trabalho 300mmca; Lona de vinil preto e Espessura da chapa galvanizada: 0,43mm.

23.5.3.5. Fitas de vedação e acabamento

As fitas deverão ser aplicadas de acordo com suas especificidades fornecidas pelos fabricantes:

Fita de alumínio - Fita de Alumínio autoadesiva para uso em instalações de ar condicionado e aquecimento. Podendo ser usada em ambientes externos. Esta fita também faz parte do sistema MPU.

23.5.3.6. Selador acrílico

A massa de vedação deve ser um composto de água, com elasticidade permanente, especialmente desenvolvido para vedar junções e flanges em dutos de ar de alta e baixa velocidades. Sua aplicação deve atender às normas ABNT NBR 16401 (2008), em dutos de ar condicionado, aquecimento, ventilação e exaustão e possuir uma excelente adesão em superfícies metálicas planas como alumínio e chapa galvanizada.

23.5.3.7. Elementos de sustentação

Os Suportes de Fixação deverão ser do tipo quadro de cantoneiras, protegidos contra corrosão através de galvanização, fixados à laje por meio de parafusos AA, chumbadores ou pistola, possuindo coeficiente de segurança 2,0 em relação à carga axial nominal de cada tipo de chumbador.

Espaçamento entre suportes de sustentação de rede de dutos não deverá exceder ao valor máximo de 0,5m, de modo a permitir a rigidez necessária.

23.5.4. Sistema de circulação de Água Gelada

Tubulações horizontais e verticais interligando os Chillers aos Air Handlers com isolamento térmico e revestimento com proteção mecânica do tipo ALUCLAD ou similar.

23.5.4.1 Tubos e conexões

Devido a características próprias da edificação e necessidades específicas os tubos e conexões que conduzirão no verão água gelada a 7°C e no inverno água quente a 43°C serão em CPVC (referência aquatherm da Tigre), com colagem convencional sem necessitar de equipamentos especiais para esta operação.

A pressão de trabalho suportada pela tubulação em CPVC tanto em água gelada (7°C) quanto em água quente (43°C) deve ser maior ou igual a 140 mca. Dentre as normas exigidas para a aplicação em questão destacam-se:

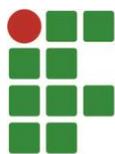
- Norma americana ASTM D-2846;
- ABNT NBR 15884/2010: Sistemas de tubulações plásticas para instalações prediais de água quente e fria - Policloreto de vinila clorado (CPVC);
- ASTM (American Society for Testing and Materials) D-2846;
- ASTM (American Society for Testing and Materials) F-439 (para os diâmetros de 73 a 114) - para conexões;
- ASTM (American Society for Testing and Materials) F-442 (para os diâmetros de 73 a 114) - para tubos;

Devem ser previstos amortecedores de vibração para as interfaces entre bombas de circulação primárias e chillers, e entre bombas secundárias e tubulações de alimentação das prumadas.

23.5.4.2 Isolamento Termo-mecânico

Deve ser a base de espuma de borracha elastomérica sintética (NBR), extrusada e expandida, flexível e de estrutura microcelular fechada que, além disso, as propriedades térmicas como baixa Condutividade Térmica e um alto Fator de Resistência à Difusão do Vapor de Água ao longo de toda a sua espessura, dispensam dessa forma, barreira de vapor adicional e asse-





guram aos sistemas o benefício da economia de energia aliado ao seu desempenho e durabilidade ao longo de todo o tempo de funcionamento da instalação.

A espessura deverá ser do tipo progressiva, possuindo apenas uma dimensão nominal que se eleva à medida em que o diâmetro do tubo aumenta. Todos os acessórios para montagem e fixação devem atender às especificações do fabricante.

Como proteção mecânica opta-se por material composto por laminado multicamadas em PVC, alumínio, para trabalho entre -25°C a +75°C, com película protetiva aos raios ultravioletas, com atendimento as seguintes normas e certificações: BS 476 part 6 & 7: Class 0; ASTM E84: 25/50; DIN4102-1: B1; ASTM E162: 0.37 (radiant panel index); ASTM E662: 1 (flaming mode 1.5 min); ASTM G 26A, ISO 4892-1.

Fechos, colas e fitas adesivas devem necessariamente ser aquelas indicadas pelo fabricante. Constam como “Acessórios para montagem do isolamento térmico com proteção mecânica” no orçamento, sendo a mão-de-obra já incluída nos itens “23.5.4.2.1 a 23.5.4.2.4” da planilha orçamentária. Os quais são:

- Adesivo ARMAFLEX 520: 1 lata
- Saco de rebite plástico para ALUCLAD: 1000 unidades
- Rebitador: 1 unidade
- Fita adesiva ALUCLAD: 1 rolo de 50mmx50m

23.5.4.3 Válvulas de Bloqueio Manuais

- Válvulas Gaveta até 2” (inclusive):

- Rosqueada, castelo roscado no corpo com junta, cunha inteira com guias laterais, haste ascendente interna;
- Volante em ferro nodular ou maleável;
- Haste em latão laminado ASTM-B.124;
- Porca em bronze e preme-gaxeta em latão laminado;
- Gaxeta e junta em amianto grafitado;
- Castelo, cunha e corpo em bronze ASTM-B.62;

23.5.4.4 Filtros “Y”

- Filtros para Água DN 50mm:

- Rosqueado, tipo “Y”, elemento filtrante substituível, perfuração do elemento filtrante com orifícios de 1/32” (300 orifícios por polegada quadrada, referente MESH 20);
- Corpo e tamanho em bronze;
- Elemento filtrante em aço inox.



23.5.4.5. Suportes para sustentação – fixação da rede de água gelada

A fixação da tubulação deve ser feita através de suportes tipo cantoneiras, protegidas contra corrosão através de galvanização, fixadas à laje por meio de parafusos AA, chumbadores ou pistola, possuindo coeficiente de segurança 2,0 em relação à carga axial nominal de cada tipo de chumbador.

Espaçamento entre suportes de sustentação de rede de tubos não deverá exceder ao valor máximo de 0,80m, de modo a permitir a rigidez necessária.

Os apoios utilizados para a fixação/sustentação dos tubos revestidos com o isolamento térmico ou composto (termo-mecânico), deverão ser estruturados, de preferência em Poliuretano, revestido longitudinalmente com polímero rígido e nas extremidades com espuma elástica. Tal envólucro faz-se necessário face a necessidade de união entre este e o restante do isolamento térmico, além de evitar esmagamentos nos pontos de apoio.

Quando ocorrerem mudanças de direção, as conexões utilizadas deverão ser ancoradas a fim de se evitar deslocamentos indesejados da instalação.

23.5.5 Sistema de Drenagem do Condensado

A água dos drenos do sistema do Air Handler deverá ser direcionada aos ralos existentes na laje de Cobertura do Prédio.

23.5.5.1 Tubos e Conexões

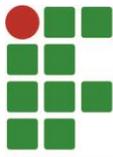
Especificações Gerais

- deverão ser tomados cuidados especiais durante a instalação das tubulações, para evitar a penetração de corpos estranhos no interior das mesmas, sendo vetado, porém, o uso de buchas de pano, papel ou estopa para tampar as extremidades dos tubos, devendo para isto, prever o uso de tampões especiais ou *caps*.

- mudanças de direções, derivações e emendas serão feitas usando-se conexões adequadas.

- antes da montagem dos tubos, estes deverão ter suas extremidades e roscas limpas e lubrificadas, para melhor encaixe.

- **Não serão permitidas soldas, nem tampouco, bolsas e curvas acentuadas executadas a fogo.**



23.5.6. Sistema de Comando Elétrico e Automação

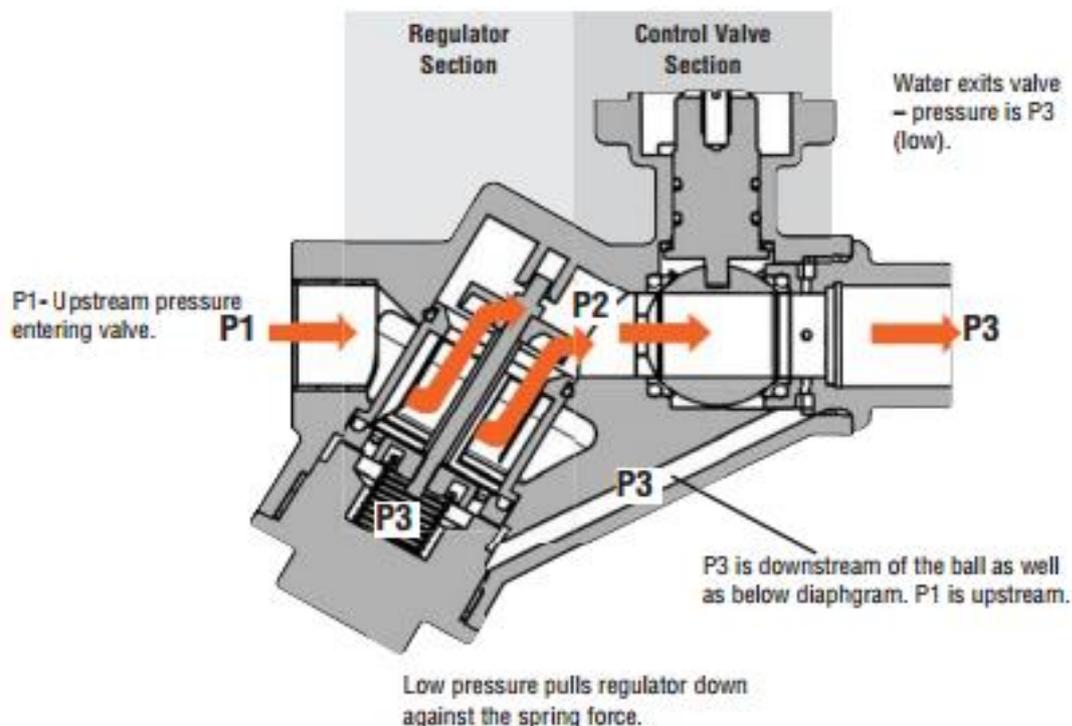
23.5.6.1 Válvula de Balanceamento e Controle

Válvula de balanceamento e controle independente de pressão com atuador proporcional



- Fluidos Compatíveis: Água quente, fria e 60% Etileno Glicol;
- Tamanhos: ½" até ¾";
- Tipos de Rosca: Female NPT;
- Close off: 200psi;
- Temperatura de Operação: -18°C a 80°C;
- Material Corpo da Válvula: Bronze Forjado;
- Material da Esfera: Bronze Cromado;
- Atuador: ON/OFF - com ou sem retorno por mola.

Aplicação: Válvula independente de pressão de duas vias, que controla a vazão de água independente da pressão do sistema. Ideal para sistemas hidrônios de resfriamento e aquecimento com fluxo variável.



23.5.6.2 Quadro de Comando e Controle

Interliga o Chiller, bomba de água, Air Handler e válvula de balanceamento e controle de forma que a logística será a seguinte: Garantir a atuação proporcional do sistema de acordo com a demanda térmica instantânea, tomando como parâmetro de controle a temperatura de bulbo seco de insuflamento do ar, juntamente com sua umidade relativa (condições para o verão: TBS=21°C +- 1°C, U.R.=90% +- 5%; condições para o inverno: TBS=20°C +- 1°C, U.R.=50% +- 5%). Os resfriadores de água contam com um kit de modulação (uma unidade mestre e três escravas), o qual faz com que este forneça a potência frigorífica necessária de acordo com a demanda térmica instantânea. O controle da água será por válvula de três vias com atuador proporcional, de modo a adequar a vazão de água no Air Handler mantendo constante a vazão de água no Chiller.

23.5.6.3 Kit de Modulação dos Chillers

Sua função é modular os inversores que controlam as capacidades dos chillers. Tal modulação dá-se em função da diferença de temperatura entre a saída e o retorno da água do chiller, quanto menor for esta, menor potência será demandada.

23.5.7 Base para fixação dos equipamentos “Air Handler” e “Chillers”

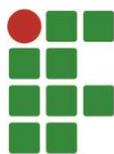
Para a instalação dos equipamentos do Sistema de renovação de ar – Tratadores de ar “Air Handler” - e “Chillers de ventilação”, na laje da Cobertura existente, se faz necessário estender um “lençol” (ou tapete) de borracha natural, com espessura de 9,5mm para atenuação de vibração dos equipamentos citados e, sobre este lençol, executar laje em concreto armado, Fck de 25Mpa, com armadura CA-60, de 5.0mm, conforme malha detalhada na prancha PCL 01/01.

Os lençóis de borracha e as lajes em concreto terão a mesma dimensão para cada tipo de equipamento (2,50mX4,00m para os tratadores de ar “air handler” e 2,50mX1,35m para os chillers) e estão detalhados na prancha PCL 01/01.

23.6 Testes, ajustes e balanceamento

Deverão ser executadas pelo fornecedor da instalação, todas as verificações normalmente feitas para aceitação de sistemas convencionais, como sejam:

- Ajuste das vazões hidráulicas nos dois sistemas;
- Ajuste das vazões de ar nos dois Air Handlers;
- Ajuste dos dispositivos de controles e sistemas de proteção dos equipamentos;
- Verificação e levantamento dos dados operacionais e de desempenho dos equipamentos;



- Levantamento dos dados ambientais relativos a temperatura, umidade, movimentação de ar e nível de ruído;
- Vazões de água;
- Vazões de ar;
- Desempenho de equipamentos;
- Atuação de controles e dispositivos de segurança;
- Consecução das condições ambientais previstas;

23.7 Serviços de Pré – montagem

Deverão ser construídas todas as instalações de suporte técnico e de segurança necessárias para a execução dos serviços, tais como, escritórios, almoxarifado, placas, etc.

A contratada será responsável pelo transporte horizontal e vertical dos equipamentos e acessórios até a sua aplicação final, o seguro dos equipamentos e acessórios ficará a cargo da contratada.

Os equipamentos e acessórios deverão ser entregues na obra em suas embalagens originais, as quais, deverão ser adequadas para proteção total do seu conteúdo desde o fornecedor até a aplicação.

O recebimento ficará a cargo da **FISCALIZAÇÃO**, juntamente com o Engenheiro da CONTRATADA, que verificará os conteúdos observando os seguintes itens:

- Fabricante;
- Nome comercial e especificação dos produtos;
- Condições de manuseio e armazenagem dos produtos;
- Estado de conservação.

Os produtos não deverão permanecer armazenados por mais de três meses no canteiro de obra, sem ter suas condições verificadas.

Antes do início dos serviços de montagem dos sistemas a **CONTRATADA** deverá realizar os seguintes serviços:

- a) Realizar em campo todos os levantamentos e medições necessários para a verificação da perfeita instalação dos sistemas que se propõe a instalar, evitando que no decorrer da execução dos serviços se verifiquem interferências que prejudiquem o desenvolvimento dos serviços;
- b) Observar o projeto básico aqui descrito, sempre tendo o cuidado de verificar a equivalência técnica.
- c) Observar o projeto para execução, apresentado pela DPO, no qual constem todas as encaminhamentos, posicionamentos, cotas, afastamentos e dimensões de todos os elementos que irão compor a instalação, detalhes construtivos específicos dos equipamentos e materiais que se dispõe a fornecer e a instalar, além de diagramas e layouts de todos os painéis elétricos de alimentação, comando e controle do(s) sistema(s);



- d) Em caso de mudanças necessárias, estas deverão ser apresentadas a Fiscalização para posterior tomada de decisões;
- e) Fornecer cronograma detalhado do desenvolvimento dos serviços, bem como da colocação dos materiais e equipamentos em obra.

23.8 Montagem

Os serviços de montagem deverão seguir também as recomendações desta especificação e as informações dos desenhos; em caso de omissão ou divergências com o projeto caberá à **CONTRATADA** realizar consulta prévia à **FISCALIZAÇÃO** antes de executar qualquer procedimento.

Completam os requisitos para a montagem dos sistemas as informações dos catálogos técnicos dos equipamentos e materiais que a **CONTRATADA** se dispõe a fornecer e a instalar.

Especial cuidado deverá ser tomado na montagem dos sistemas quanto ao nivelamento e prumo de todos os elementos que compõem a instalação, a menos que haja recomendações específicas no projeto.

A **CONTRATADA** não deverá permitir que os serviços executados e sujeitos às inspeções por parte da CONTRATANTE, sejam ocultados pela construção civil, sem a aprovação ou a liberação desta.

Os serviços de montagem deverão ser realizados mediante apresentação prévia de cronograma entregue à **FISCALIZAÇÃO** com antecedência mínima de 48 (quarenta e oito) horas, e após a aprovação para a realização dos serviços.

A **CONTRATADA** deverá prover todos os materiais de consumo e equipamentos de uso esporádico, que possibilitem perfeita condução dos trabalhos dentro do cronograma estabelecido.

Deverá igualmente tomar todas as providências a fim de que os equipamentos e/ou materiais instalados ou em fase de instalação, sejam convenientemente protegidos para evitar que se danifiquem durante as fases dos serviços em que a construção civil ou outras instalações sejam simultâneas.

Detalhes ou equipamentos que porventura não tenham sido citados ou que não são usualmente especificados ou mostrados em desenhos, mas que são necessários para que a instalação trabalhe e opere de maneira satisfatória, deverão ser incluídos no fornecimento e instalados sem ônus adicional.

A **CONTRATADA** deverá manter na obra, durante o período de montagem, engenheiro(s) mecânico(s) e técnico(s) especializados para acompanhamento dos serviços. Estes profissionais deverão fazer também a supervisão técnica da qualidade do serviço.

Toda a mão de obra utilizada na execução dos serviços aqui descritos deverá ser tecnicamente habilitada para a realização dos mesmos. Deverá estar presente na obra devidamente uniformizada e identificada, sendo que deverá ser apresentado para a CONTRATANTE uma listagem com identificação de todos os profissionais envolvidos na execução dos serviços.



A **CONTRATADA** se responsabilizará pelo fornecimento de todo e qualquer material ou equipamento necessário para a realização com segurança de todo e qualquer serviço no ambiente de trabalho.

Caberá à **CONTRATADA** o recolhimento de todas as taxas, impostos e contribuições sociais referentes à mão de obra que executará os serviços aqui descritos.

Os serviços que forem realizados fora do horário comercial normal, em finais de semana e feriados, deverão ser programados com antecedência mínima de 05 (cinco) dias úteis, não cabendo, em hipótese alguma, a cobrança adicional referente a custeio de mão de obra ou aluguel de máquinas e equipamentos de montagem utilizados para a realização destes serviços.

23.9 Entrega Técnica e Treinamento Básico

Antes da pré-operação a **CONTRATADA** deverá deixar a instalação limpa e em condições adequadas à operação.

A **CONTRATADA** deverá efetuar, na presença da **CONTRATANTE**, a pré-operação dos sistemas que se propõe a fornecer com o propósito de se avaliar o desempenho e a funcionalidade dos mesmos.

Deverá ser realizado nesta ocasião todos os ajustes, testes e balanceamento dos sistemas, bem como simular as condições de falha e operação dos sistemas de emergência.

Depois de encerrada a pré-operação, a **CONTRATADA** deverá corrigir todos os defeitos que foram detectados durante a mesma.

A **CONTRATADA** deverá providenciar todos os materiais, equipamentos e acessórios necessários à condução da pré-operação.

Nesta fase deverão ser treinados pelo menos seis servidores do IFSul-rio-grandense, em curso no qual deverão ser passados os conhecimentos relativos às principais funções e regulagens do sistema, parametrização, operação na IHM entre outros temas a serem definidos junto a FISCALIZAÇÃO.

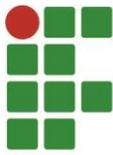
23.10 Garantias

A **CONTRATADA** dará garantia total do sistema fornecido e instalado por um período de 24 (vinte e quatro) meses a partir da data de recebimento provisório do mesmo, emitindo o **CERTIFICADO DE GARANTIA DOS SERVIÇOS** assinado pelo(s) responsável(is) técnico(s) da obra e pelo representante legal da empresa **CONTRATADA**.

Durante o período de garantia a **CONTRATADA** reparará ou substituirá, às suas expensas, todas as peças, componentes, equipamentos e materiais necessários aos reparos ou substituições que venham a ser feitos durante o período de garantia, salvo as peças ou componentes que, por sua natureza, se desgastaram normalmente antes do término do período de garantia.

A **CONTRATADA** deverá entregar juntamente com o **CERTIFICADO DE GARANTIA DOS SERVIÇOS**, os Certificados de Garantia emitidos pelos fabricantes dos equipamentos que compõem a instalação, os quais irão compor o **MANUAL DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DO SISTEMA**, conforme descrito nesta especificação.





Caso algum equipamento, após ser entregue na obra, não apresentar condições de ser instalado (condições estas que independam da **CONTRATADA**) a garantia deverá ser de 18 (dezoito) meses da data de sua colocação no canteiro de obras, no caso de haver problemas, deverá ser substituído.

Os materiais serão novos, de classe e qualidade adequada e estarão de acordo com as últimas revisões dos padrões da ABNT e normas citadas. Caberá à **CONTRATANTE** exclusivamente a prerrogativa de autorizar o aproveitamento de materiais e equipamentos que eventualmente já existam no local da obra quando não houver informação específica a respeito neste projeto.

A **CONTRATADA** será responsável pelo bom funcionamento do sistema por ela fornecido e instalado, sendo que, deverá arcar com eventuais prejuízos que causar à **CONTRATANTE** ou a terceiros em virtude de falhas na execução dos seus serviços.

Caberá à **CONTRATADA** o registro da obra no Conselho Regional de Engenharia (CREA), sendo que (02) duas vias da Anotação de Responsabilidade Técnica deverão ser entregues à **CONTRATANTE**.

Caberá também à **CONTRATADA** o registro da obra junto aos órgãos de administração pública, sempre atendendo à legislação do local onde está sendo executada a obra, cabendo à mesma o pagamento de todas as taxas referentes ao registro da obra aos citados órgãos, como CREA, prefeituras, corpo de bombeiros e entidades afins.

24. PISO

Não estão previstos.

25. INSTALAÇÕES ESPECIAIS (Som, alarme, CFTV, dentre outros)

Não estão previstas.

MEDIÇÃO:

1. A Planilha de Orçamento Global que faz parte deste Projeto Básico **INCLUI** em seus itens os Encargos Sociais e BDI, portanto, foi estipulado como **PREÇO MÁXIMO** o orçamento em anexo. O orçamento deverá conter preços unitários, globais, de mão-de-obra e de material. Deverá obrigatoriamente conter preços globais parciais, conforme a relação a seguir, entendendo que os valores – aqui indicados – serão meramente indicativos de ordem de grandeza de cada serviço, cabendo ao Proponente a responsabilidade pela medição que vier a apresentar.

2. Deverá ser adotada, **SOB PENA DE ANULAÇÃO DA PROPOSTA**, a itenização de serviços indicada pelo Instituto. Os valores de cada item e subitem deverão ser claramente indicados.



3. O Proponente deverá especificar o percentual de Benefícios e Despesas Indiretas (BDI) para todos os itens contratados, discriminando todas as parcelas que o compõem.

4. Diretrizes básicas para o cronograma de execução dos serviços:

- a. SERVIÇOS PRELIMINARES / TÉCNICOS distribuídos em dois meses.
- b. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS do 2º e 3º mês.
- c. GERENCIAMENTO DE OBRAS / FISCALIZAÇÃO proporcionais nos dois meses.
- d. Sistema de Renovação de ar:

Fica estabelecido que todas as instalações do sistema de distribuição do ar e da água gelada devem ser feitos no 2º e 3º mês.

A compra dos equipamentos deverá iniciar nos primeiros dias do contrato e a entrega/instalação destes até o final do 3º mês.

O sistema de automação deverá ter sua montagem no 3º mês. Em paralelo a este as regulagens e o treinamento também estão previstos.

PLANTAS ANEXAS:

CLIMATIZAÇÃO REITORIA:

- **PCL 01/01** – MÓDULO I - SISTEMA DE RENOVAÇÃO DE AR - PLANTA BAIXA - COBERTURA

PROJETO ELÉTRICO:

- **PEL 01/02** – MÓDULO I - SISTEMA DE RENOVAÇÃO DE AR - PLANTA BAIXA - PAVIMENTO TÉRREO
- **PEL 02/02** – MÓDULO I - SISTEMA DE RENOVAÇÃO DE AR - PLANTA DE COBERTURA

Pelotas, março de 2020.

José Renê Freitas Gassen

Engenheiro Mecânico
Professor EBTT – SIAPE 1194813
Câmpus Venâncio Aires – IFSul

Renata Funari Barbosa

Arquiteta e Urbanista
CAU N° A74324-0

Davison Guimarães Sopeña

Engenheiro Civil – CREA/RS 49868
Coordenador de Projetos

De acordo:

Michel Formentin de Oliveira

Engenheiro Civil – CREA/RS 167210
Diretor de Projetos e Obras

