

# MEMORIAL DESCRITIVO DE ARQUITETURA



## AMBULATÓRIO MÉDICO DE ESPECIALIDADES – AME JAHU - SP



Secretaria de  
Saúde



**SÃO PAULO**  
GOVERNO DO ESTADO



GRUPO TÉCNICO  
DE EDIFICAÇÕES

## IDENTIFICAÇÃO:

AMBULATÓRIO MÉDICO DE ESPECIALIDADE – AME JAHU – Secretaria de Estado de Saúde

ENDEREÇO: Rua Rui Barbosa, S/N – Jahu / SP



FONTE: GOOGLE EARTH

## 1. INTRODUÇÃO:

O Ambulatório Médico de Especialidade – AME JAHU será implantado no município de Jahu – SP com população total de 137.323 habitantes (IBGE 2024).

Diante das exigências por melhor atendimento, as necessidades de serviços de saúde são cada vez maiores, em relação a garantia da universalidade do acesso com atenção integral, na resolutividade com equidade, nas necessidades de tecnologias avançadas, nos espaços de acolhimento e pronto atendimento de fácil acesso.

A implantação de um Ambulatório Médico de Especialidade (AME), se caracteriza em uma ação mediata para a resolução dos problemas da região.

O AME terá como objetivo proporcionar o atendimento de forma próxima e acessível ao cidadão, por meio de prestação de um conjunto de serviços que garantam uma intervenção

rápida e eficaz, a fim de promover diagnósticos precoce, orientar a terapêutica e ampliar a oferta de serviços ambulatoriais especializados, atendendo à necessidade regional nos problemas de saúde que não podem ser plenamente diagnosticados ou orientados na rede básica, pela sua complexidade, mas que não precisam de internação hospitalar e atendimento urgente.

A infraestrutura para assistência em saúde, deverá contemplar o atendimento em cirurgia dermatológica, cirurgia oftalmológicas, cirurgia vascular, cirurgia plástica, cirurgia ambulatoriais, cardiologia, dermatologia, endocrinologia, gastroenterologia, geriatria, ginecologista, neurologia, oftalmologia, otorrinolaringologia e pneumologia.

- **QUADRO DE ÁREAS:**

<i>DESCRIÇÃO</i>	<i>ÁREA (m<sup>2</sup>)</i>
<b>PRÉDIO PRINCIPAL</b>	<b>4.291,17 m<sup>2</sup></b>
TÉRREO	2.056,10
1º PAVIMENTO	2.056,10
MARQUISE METÁLICA	34,66
BARRILETE/CAIXA D'ÁGUA	144,31
<b>PERIFÉRICOS</b>	<b>79,76 m<sup>2</sup></b>
GUARITA	10,40
ABRIGO DE RESÍDUOS	14,75
CABINE/ TRANSFORMADOR	27,65
CENTRAL DE GASES	23,10
<b>ÁREA TOTAL A CONSTRUIR</b>	<b>4.367,07 m<sup>2</sup></b>
<b>PAVIMENTAÇÃO</b>	<b>5.621,81 m<sup>2</sup></b>
PAVIMENTAÇÃO / ESTACIONAMENTO	4.244,56
JARDIM	1.377,25
<b>ÁREA TOTAL EXTERNA</b>	<b>5.621,81 m<sup>2</sup></b>

- **GENERALIDADES DA OBRA:**

- **Objetivo**

Este Memorial Descritivo tem como objetivo complementar as informações contidas no Projeto Básico de Arquitetura entre outras informações necessárias para a execução das edificações de acordo com o programa físico funcional proposto para o **Ambulatório Médico de Especialidade – AME Jahu**. Para a elaboração da Proposta Técnica/Comercial e execução das Obras, todas as informações que constam nos **Projetos Básicos, Memoriais Descritivos e Planilha Orçamentária** deverão ser consideradas em conjunto.

A obra deverá ser acompanhada por um técnico habilitado pelo Conselho Regional de Engenharia e Agronomia - CREA, com comprovada experiência em obra do mesmo porte,

cujo currículo deverá ser previamente avaliado pelo CONTRATANTE, podendo este recusá-lo bem como exigir a sua substituição.

- **Considerações preliminares**

Estas especificações técnicas farão, juntamente com todas as peças gráficas dos projetos, parte integrante do contrato de construção, valendo como se fosse transcrito no termo de ajuste.

Todos os documentos são complementares entre si, constituindo juntamente com os projetos e detalhes, peça única. Assim, qualquer menção formulada em um documento e omitida nos outros, será considerada como especificada e válida.

Todos os encargos e impostos decorrentes do contrato correrão por conta da CONTRATADA.

Nenhuma alteração se fará em qualquer especificação ou nas peças gráficas sem autorização da FISCALIZAÇÃO, após verificação da estrita necessidade da alteração proposta. A autorização só terá validade quando confirmada por escrito.

Nenhuma informação referente às obras deverá ser prestada a pessoas não afetas a GTE/SES (Grupo Técnico de Edificações/ Secretaria de Estado da Saúde), a não ser com autorização por escrito.

É expressamente vedada a manutenção, no canteiro de obras, de qualquer material não especificado, bem como todo aquele que eventualmente venha a ser rejeitado pela FISCALIZAÇÃO.

Nenhuma medida tomada por escala nos desenhos deverá ser considerada como precisa. Em caso de divergência entre as cotas assinaladas no projeto e suas dimensões medidas em escala, prevalecerão, em princípio, as primeiras.

Onde as especificações ou quaisquer outros documentos do projeto forem eventualmente omissos ou, na hipótese de dúvidas na interpretação de qualquer peça gráfica e demais elementos informativos, deverá ser sempre consultada a FISCALIZAÇÃO, que diligenciará no sentido de que a omissão ou as dúvidas sejam sanadas no mais curto prazo possível.

É de responsabilidade da CONTRATADA o desenvolvimento e detalhamento dos Projetos Executivos de Arquitetura, Estrutura e Instalações.

Estes Projetos Executivos serão desenvolvidos a partir das informações constantes no Projeto Básico, deste Memorial e da Planilha Quantitativa, por especialistas em cada área, sendo que estes custos também deverão ser considerados na proposta, que correrá por conta da CONTRATADA. Os Projetos serão submetidos à avaliação e aprovação da Divisão de Projetos do Grupo Técnico de Edificações - GTE/SES (Grupo Técnico de Edificações/ Secretaria de Estado da Saúde), antes do início dos serviços. Os projetos executivos serão de: Ambientação, Arquitetura, Paisagismo, Comunicação Visual, Elétrica, Hidráulica, Gases, Ar-

Condicionado, Corpo de Bombeiros, Sistemas (CFTV, Lógica), Estrutura, Proteção Radiológica e Projetos para aprovações legais (ANAC, VISA, CETESB).

Os projetistas deverão apresentar atestado de capacidade técnica para execução dos projetos e Currilum Vitae para aprovação no GTE/SES (Grupo Técnico de Edificações/ Secretaria de Estado da Saúde). Deverá ser previsto pela CONTRATADA um coordenador de projetos para fazer a interface com as diversas áreas.

Os Projetos Executivos deverão ser em CAD e apresentados em cópias em papel sulfite para verificação e aprovação, além da entrega dos arquivos eletrônicos em extensão “.dwg” e “.pdf” ao GTE/SES (Grupo Técnico de Edificações/Secretaria de Estado da Saúde). Farão parte da entrega desse projeto: relatórios, especificações técnicas, memoriais descritivos, listas de quantitativos e memórias de cálculo pertinentes. No final dos serviços da obra a CONTRATADA encaminhará o Data Book que deverá conter todas as informações necessárias para a operação da unidade como: “as-built” dos projetos executados, 1 (uma) via plotada e arquivos eletrônicos em extensão “.dwg” e “. pdf” gravados em mídia do pendrive, devidamente identificado, memoriais atualizados com todas as especificações e fornecedores de todos os materiais utilizados na obra, notas fiscais, testes, além dos manuais e garantias de materiais e/ou equipamentos instalados.

É de responsabilidade da CONTRATADA a aprovação dos projetos em todos os órgãos competentes como: Corpo de Bombeiros, Concessionárias locais de abastecimento de água e esgoto e energia elétrica, DEPRN (Departamento Estadual de Proteção de Recursos Naturais), VISA, CETESB, Prefeitura Municipal, assim como elaboração de testes para emissão de atestados, laudos técnicos e laudos de vistoria por eles exigidos como: Corpo de Bombeiros, CETESB, atestado de resistência ôhmica de para-raios, laudo de proteção radiológica, laudo das instalações elétricas, laudo de segurança, licenciamentos dos elevadores.

Quando necessário, a CONTRATADA deverá providenciar treinamento para utilização dos equipamentos instalados sem ônus para o CONTRATANTE.

A CONTRATADA deverá oferecer garantia por escrito, sobre serviços e materiais, a partir da data do termo de entrega e recebimento definitivo da obra, devendo refazer ou substituir por sua conta, sem ônus para o CONTRATANTE, as partes que apresentarem defeitos ou vícios de execução, não oriunda de mau uso por parte da proprietária, sem prejuízo das sanções legais.

- **Amostra de Materiais**

A CONTRATADA submeterá à aprovação da FISCALIZAÇÃO, antes de adquiri-las, amostras significativas dos materiais a serem empregados nos serviços especificados. Aprovadas, as amostras serão mantidas no escritório da obra para comparação com exemplares dos lotes postos no canteiro para utilização.

- **Ensaio de Material**

Laboratórios tecnológicos idôneos, sugeridos pela CONTRATADA e com anuência do CONTRATANTE, procederão aos ensaios e testes previstos nestas especificações ou requeridos pela FISCALIZAÇÃO, quando esta julgar necessário.

Independentemente dos resultados obtidos, a CONTRATADA arcará com todas as despesas referentes aos ensaios, assim como os custos de demolição, reconstrução e substituição dos materiais rejeitados, quando o resultado dos ensaios for inferior às tensões mínimas previstas.

- **Proteção dos materiais e serviços**

Todos os materiais e trabalhos que requeiram, deverão ser totalmente protegidos contra danos de qualquer origem, durante o período de construção. A CONTRATADA é responsável por esta proteção, sendo inclusive obrigada a substituir ou consertar quaisquer materiais e/ou serviços eventualmente danificados sem quaisquer despesas para o CONTRATANTE.

- **Subempreiteiras**

A CONTRATADA será responsável perante o CONTRATANTE pelos serviços que venha a subempreitar com terceiros.

- **Regulamentação da Construção**

Devem ser consideradas como parte integrante destas Especificações as Leis, Disposições e Normas em Vigor no território brasileiro que tratarão do assunto.

Disposições e Regulamentos Estaduais, Municipais e Federais, relacionadas com construção e equipamentos, tais como Códigos de Edificações, Segurança e Medicina do Trabalho e Consolidação das Leis do Trabalho (CLT).

Regulamentação de Concessionárias de Serviços Públicos, tais como fornecimento Água, Esgoto, Energia Elétrica, Telefone e outras repartições, tais como Corpo de Bombeiros.

- **Discrepância, Prioridade e Interpretação dos Elementos de Projeto**

Para solucionar divergências entre documentos contratuais, fica estabelecido, em todas as etapas de projeto, que:

Em caso de divergência entre o contido em uma especificação de material e o memorial descritivo de arquitetura ou os memoriais descritivos de instalações, prevalecerá sempre os últimos;

Em caso de divergência entre o memorial descritivo de arquitetura e os desenhos do projeto arquitetônico, prevalecerá sempre o primeiro;

Em caso de divergência entre o memorial descritivo de instalações e os desenhos dos projetos especializados - instalações - prevalecerá sempre o primeiro.

Em caso de divergência entre as cotas dos desenhos e suas dimensões, medidas em escala, prevalecerão sempre as primeiras;

Em caso de divergência entre os desenhos de escala diferentes, prevalecerão sempre os de maior escala;

Em caso de divergência entre os desenhos de datas diferentes, prevalecerão sempre os mais recentes.

As Especificações Técnicas, as Normas Técnicas da ABNT, o Projeto Básico e demais elementos complementam-se e não devem ser aplicados isoladamente, pois a fiel obediência a cada uma delas é indispensável para o sucesso do empreendimento.

Deverão ser atentamente observadas as tabelas de acabamentos e notas constantes nos desenhos, as quais são consideradas como parte integrante deste memorial.

A mão de obra empregada nos serviços deverá ser tecnicamente qualificada, e é de inteira responsabilidade da CONTRATADA. Durante a execução da obra, deverá ser observada a boa técnica na execução dos serviços, as definições e especificações do projeto e as normas de segurança.

- **Levantamentos Topográficos, geofísicos e sondagem**

Deverão ser executados serviços de sondagem complementar do local e levantamento topográfico para início dos trabalhos de projeto quanto aos níveis requeridos para a obra.

- **Obrigações da Contratada:**

Contratar Engenheiro de Segurança do Trabalho para elaborar programa de higiene e segurança do trabalho (PCMAT – PCSMO) e acompanhar a sua implantação na obra. Deverá manter na obra, técnico em segurança do trabalho durante toda a jornada de trabalho, o qual se responsabilizará em conjunto com a construtora pelo cumprimento das normas preconizada pela NR-18.

Fornecer aos seus técnicos e funcionários equipamentos de proteção individual e coletiva, e/ou materiais indispensáveis para promover a segurança e o trânsito de usuários e servidores do Hospital.

Manter seus funcionários sempre uniformizados e identificados, devendo encaminhar previamente ao início dos trabalhos relação dos mesmos para autorização de entrada nas dependências do Hospital.

Responder pelas despesas relativas a encargos trabalhistas, de seguro de acidentes, impostos, contribuições previdenciárias e quaisquer outras que forem devidas e referentes aos serviços executados por seus funcionários ou subcontratadas, uma vez que os mesmos não têm vínculo empregatício com a CONTRATANTE.

- **Responsabilidade e Garantia**

A CONTRATADA assumirá integral responsabilidade pela boa execução e eficiência dos serviços que efetuar, de acordo com o memorial descritivo, instruções da concorrência e do Contrato além dos demais documentos técnicos fornecidos, responsabilizando-se também pelos danos decorrentes devido à má execução desses trabalhos.

Fica estabelecido que a realização, pelo CONTRATADA, de qualquer elemento ou seção de serviço implicará a tácita aceitação e ratificação, por parte dele, dos materiais, processos e dispositivos adotados e preconizados no memorial descritivo para execução desse elemento ou seção de serviços.

- **Início, Apoio e Administração da Obra**

A CONTRATADA deverá manter um jogo completo de plantas e projetos executivos selecionados por tipo de serviço e acondicionados em uma mapoteca feita na própria obra.

A obra terá todas as instalações provisórias necessárias ao seu bom funcionamento, tais como escritório, sanitários, água, energia elétrica.

Caberá à CONTRATADA fornecer todo o material, mão-de-obra, ferramental, maquinaria, equipamentos, necessários e adequados para que todos os trabalhos sejam desenvolvidos com segurança e qualidade.

A CONTRATADA deverá afixar em local visível a placa da obra, que deverá atender as exigências do CREA, da municipalidade, seguir o padrão da Secretaria do Estado da Saúde. Manter no escritório, em local de fácil acesso, cópias do alvará de construção, projeto aprovado na prefeitura, ART do CREA e cronograma físico-financeiro.

- **Limpeza terreno, instalações provisórias e locação de obra**

Compreende os serviços de limpeza, roçado, derrubada e ou transplante de árvores, de forma a deixar livre o terreno para os trabalhos da obra.

A CONTRATADA deverá providenciar as instalações provisórias de água e energia para abastecimento do canteiro e obra.

Sob a responsabilidade da CONTRATADA, a obra deverá ser locada com rigor, quanto à altimetria e planimetria.

A locação será executada observando-se as plantas de prefeitura, urbanização, fundações e de arquitetura, utilizando-se quadros com piquetes e tábuas niveladas (curral), fixadas para resistir à tensão dos fios sem oscilações e sem movimento.

No caso de discordâncias entre estas, a planta aprovada pela prefeitura prevalece quanto aos recuos do prédio com relação às divisas.

A locação será por eixos ou faces de paredes. Devem-se usar sempre aparelhos topográficos de precisão para implantar os alinhamentos, as normais e as paralelas.

Após a marcação, a FISCALIZAÇÃO deverá atestar e aprovar a locação antes de dar prosseguimentos à obra, sem que tal aprovação prejudique de qualquer modo o disposto no item seguinte.

A ocorrência de erro na locação da obra projetada implicará para a CONTRATADA na obrigação de proceder por sua conta e nos prazos estipulados, às modificações, demolições e reposições que se tornarem necessárias, a juízo do CONTRATANTE.

Após locação, a CONTRATADA procederá à aferição das dimensões dos alinhamentos, dos ângulos e de quaisquer outras indicações constantes do projeto com as reais condições encontradas no local. Havendo discrepância entre as reais condições existentes no local e os elementos do projeto, a ocorrência será objeto de comunicação por escrito à FISCALIZAÇÃO, a quem competirá deliberar a respeito.

- **Serviços em Solo e Rocha Manual**

Todo o movimento de terra será executado tendo em vista as cotas do projeto e do levantamento planialtimétrico a ser elaborado pela CONTRATADA que deverá ser executado a título de checagem.

As áreas externas, quando não perfeitamente caracterizadas nas plantas, serão regularizadas de forma a permitir sempre fácil acesso e perfeito escoamento de águas superficiais.

A movimentação de terra deverá ser feita com o mínimo incômodo para o CONTRATANTE e seus vizinhos.

Os taludes serão executados em conformidade com as características reais do solo em cada ponto da obra obtida, quando for o caso, através de ensaios adequados.

Cuidados especiais serão tomados de forma a evitar que a execução de taludes possa afetar ou interferir em vias públicas, construções adjacentes ou propriedades de terceiros.

Os taludes das escavações serão convenientemente protegidos contra os efeitos de erosão interna e superficial, através de lona plástica, durante toda sua execução, e mesmo após a execução, até o recebimento da cobertura vegetal. A CONTRATANTE admitirá, caso necessário, a criação de patamares, objetivando conter erosão bem como reduzir a velocidade

de escoamento superficial. No caso da não proteção do talude e o mesmo vier a sofrer erosão ou desmoronamento pela ação das chuvas, quaisquer soluções para corrigir o problema, tais como execução de muros de arrimo ou mudança de locação da obra ou outras que venham a ser necessárias, a CONTRATADA será responsável por todos os custos que venham a ocorrer.

As cavas para fundações e outras partes da obra previstas abaixo do nível do solo serão executadas em obediência rigorosa ao projeto e de acordo com a natureza do terreno encontrado e o volume de trabalho a ser realizado.

Se durante a escavação for encontrado solo de natureza duvidosa não anotada nas sondagens e que exija cuidados especiais, A FISCALIZAÇÃO deverá ser alertada, a fim de que o projeto seja revisto por consultores técnicos especializados.

As escavações, quando houver necessidade, serão convenientemente isoladas, escoradas e esgotadas, devendo ser tomado todo cuidado aconselhável para a segurança dos operários e da própria obra.

Os taludes, quando executados, receberão proteção a fim de evitar futuras erosões. A CONTRATADA adotará as medidas que se fizerem necessárias para que tal proteção seja feita com a urgência requerida, após a escolha de sistema eficiente e econômico.

O fundo da vala será isento de pedras soltas, detritos orgânicos. Após a execução da limpeza e antes de lançar o lastro de britas, o solo será fortemente apiloado.

A execução das escavações pela sua resistência e estabilidade, implicará responsabilidade integral da CONTRATADA.

As fundações serão executadas conforme os projetos, seguindo as recomendações destas especificações e atendendo às normas NBR 6122:2019 (Projeto e Execução de Fundações) e NBR 8036:2021 (Programa de Prospecção de Solos para Fundações) da ABNT.

## **2. FASES DA OBRA:**

- **Projeto, materiais, equipamentos e critérios de analogia**

Nenhuma alteração nas plantas, detalhes ou especificações, determinando ou não alteração de custo da obra ou serviço, será executada sem autorização da CONTRATANTE (por meio da FISCALIZAÇÃO).

Em caso de itens presentes neste Memorial Descritivo e não incluídos nos projetos, ou vice-versa, devem ser levados em conta na execução dos serviços de forma como se figurassem em ambos.

Em caso de divergências entre os desenhos de execução dos projetos e as especificações, a FISCALIZAÇÃO deverá ser consultada, a fim de definir qual a posição a ser adotada.

### **Programação**

O prazo total da obra está previsto com base na realização dos trabalhos em horário comercial, de segunda à sexta-feira, sendo seu início determinado a partir da data de vigência do contrato publicado em Diário Oficial do Estado, neste caso, a emissão de Ordem de Serviço.

A possibilidade de trabalho noturno e aos finais de semana, quando necessário e aprovado pela FISCALIZAÇÃO, deverá estar previsto em termos de mobilização de equipe e equipamentos, quando os trabalhos a serem executados exigirem tal postura.

Para execução dos trabalhos fora do horário comercial, quando necessário e aprovado pela FISCALIZAÇÃO, a CONTRATADA deverá relacionar o nome de seus funcionários, como acima descrito, e repassá-los à FISCALIZAÇÃO até às 15 horas do dia anterior à realização dos serviços, para obtenção de autorização, sem ônus à CONTRATADA.

Caberá à CONTRATADA a responsabilidade de estabelecer os contatos com o CONTRATANTE para dar início aos trabalhos.

A CONTRATADA deverá elaborar projeto para instalação do canteiro de obras, o qual deverá ser apresentado à FISCALIZAÇÃO, no prazo de 15 dias antecedentes ao início das atividades; além disso, responsabilizar-se-á pela sua implantação, operação e manutenção, com as devidas condições de trabalho, higiene e segurança, devendo desmontar todo o aparato empregado e recompor as áreas utilizadas quando da entrega da obra. Diante disso, a localização das instalações provisórias (nelas incluídos, quando necessário, barracões, sanitários, contêineres em geral, almoxarifados, placas de identificação de obra) obedecerá à programação a ser aprovada pela FISCALIZAÇÃO do CONTRATANTE.

A CONTRATADA deverá apresentar ao CONTRATANTE (por meio da FISCALIZAÇÃO), a cada medição, o programa de produção por etapa e produção progressiva dos trabalhos, com a quantidade, o tipo e característica de cada serviço, de modo a se conhecer a perfeita situação do Cronograma-físico.

- **Fiscalização do Contratante**

A FISCALIZAÇÃO será exercida por profissionais, Engenheiros e/ou Arquitetos, designada pelo CONTRATANTE, a qual será investida de plenos poderes para:

- a) Solicitar da CONTRATADA a substituição, no prazo de 24 horas, de qualquer profissional ou operário que embarace a sua FISCALIZAÇÃO;
- b) Rejeitar serviços defeituosos ou materiais que não satisfaçam às obras contratadas, obrigando-se a CONTRATADA a refazer os serviços ou substituir os materiais, sem

ônus para o CONTRATANTE e sem alteração do Cronograma (ocorrendo tal hipótese, a CONTRATADA deverá tomar as providências que se fizerem necessárias dentro do prazo de 48 horas da identificação do problema);

- c) Sustar qualquer serviço que não seja executado de acordo com a melhor técnica, sem que este tenha direito a qualquer indenização.
- d) Solicitar projetos, cópias de documentos, relativos às obras ou serviços. A ação ou omissão total ou parcial da Fiscalização não eximirá a Contratada de sua responsabilidade pela execução das obras, serviços e instalações contratadas.

- **Medição de serviços**

A cada fase, nas datas previstas no Cronograma Físico-Financeiro, corresponderá uma aferição das obras ou serviços executados.

Uma etapa será considerada efetivamente concluída quando os serviços previstos para aquela etapa, no cronograma físico-financeiro apresentado pela CONTRATADA, estiverem executados em sua totalidade.

Considerando que o critério para pagamento das parcelas exige etapas efetivamente concluídas, o cronograma físico-financeiro deverá ser elaborado de forma a refletir o real andamento esperado dos serviços. Quando de etapas não concluídas, será pago apenas serviços executados devendo a CONTRATADA regularizar o cronograma na etapa subsequente.

Ao completar 30 (trinta) dias de execução dos serviços será executada a 1ª medição, e assim sucessivamente até o término da obra.

A CONTRATADA deverá apresentar, via correio eletrônico, sua proposta de medição de serviços por meio de planilha (cujo modelo será oportunamente encaminhado pelo CONTRATANTE), a qual conterá: colunas em Reais, percentual e saldo, igualmente em Reais, e percentual de cada item e subitem da planilha orçamentária, acompanhado necessariamente de memória de cálculo que indique nesta os trechos levantados, para a melhor compreensão das quantidades apontadas em planilha. A CONTRATADA apresentará à FISCALIZAÇÃO, no mínimo 5 (cinco) dias antes da data da medição para avaliação dos serviços com posterior verificação no local pela FISCALIZAÇÃO que a atestará.

A CONTRATADA deverá apontar em planilha de medição os serviços (material + mão-de-obra) efetivamente concluídos até a data da medição, não sendo aprovados pela FISCALIZAÇÃO serviços executados de forma incompleta, tampouco a alegação de material simplesmente adquirido por meio de nota fiscal ou posto obra.

Somente após o atesto da FISCALIZAÇÃO deverá a CONTRATADA emitir Nota Fiscal (NF), que deverá ser acompanhada, da planilha de medição de serviços e memória de cálculo, dos demais documentos de regularidade para com a Seguridade Social (CND), Fundo de

Garantia por Tempo de Serviço (FGTS) e dos demais exigidos pelo Edital, documentos estes que também deverão ser entregues à FISCALIZAÇÃO.

- **Registro de ocorrências**

Deverá ser instituído um livro Diário de Obra, ou Registro de Ocorrências, ou Livro de Ocorrências, que deverá possuir termo de abertura e páginas numeradas em 3 (três) vias, sendo 2 (duas) destacáveis.

O Diário de Obra será apresentado ao CONTRATANTE no primeiro dia de vigência do contrato e manter-se-á no local da obra até o seu término.

A comunicação entre a CONTRATADA e a FISCALIZAÇÃO deverá ser feita através do Diário de Obra, e por solicitações por escrito, quando da necessidade de urgências no pedido.

Além do preenchimento normal dos campos, a CONTRATADA deverá registrar, diariamente, o número e a qualificação dos operários em serviço, entrada e saída de materiais e equipamentos, condições climáticas que possam interferir no andamento dos serviços e uma descrição sucinta dos mesmos, assim como outros fatos passíveis de registro (acidentes de trabalho, por exemplo).

Todas as folhas serão vistas pela FISCALIZAÇÃO. Ao término de cada fase da obra, a FISCALIZAÇÃO destacará uma das vias para controle do CONTRATANTE.

Deverá ser apresentada na portaria da unidade notas fiscais de simples remessa de todos os equipamentos e materiais que entrarem ou saírem das dependências da mesma.

O caderno completo, após o término da obra, será entregue formalmente ao CONTRATANTE.

- **Elementos de segurança do trabalho**

Haverá particular atenção para o cumprimento das exigências de proteger as partes móveis dos equipamentos e de evitar que as ferramentas manuais sejam abandonadas sobre passagens, escadas, andaimes e superfícies de trabalho, respeitando-se, inclusive, o dispositivo que proíbe a ligação de mais de uma ferramenta elétrica na mesma tomada de corrente.

As ferramentas e equipamentos de uso nas obras serão dimensionados, especificados e fornecidos pela CONTRATADA, de acordo com o seu plano de construção, em perfeito estado, prontas para o uso e atendendo aos graus de segurança exigidos para cada caso.

Serão obedecidas todas as recomendações, com relação à Medicina, Saúde e Segurança do Trabalho, contidas nas Normas Regulamentadoras (NR) aprovadas pela Portaria número 3214, de 08 de junho de 1978, do Ministério do Trabalho, publicada no DOU de 06 de julho

de 1978, do Ministério do Trabalho, e pela portaria número 04, de 04 de julho de 1995, publicada no DOU de 07 de julho de 1995.

- **Equipamentos de proteção coletiva – EPC**

Em todos os itens da obra deverão ser fornecidos e instalados pela CONTRATADA os Equipamentos de Proteção Coletiva que se fizerem necessários no decorrer das diversas etapas da obra, de acordo com o previsto na NR-18 do Ministério do Trabalho, bem como nos demais dispositivos de segurança.

- **Equipamentos de proteção individual – EPI**

Deverão ser fornecidos pela CONTRATADA, aos seus funcionários e/ou SUBCONTRATADAS, todos os Equipamentos de Proteção Individual necessários e adequados ao desenvolvimento de cada tarefa nas diversas etapas da obra, conforme previsto na NR-06 e NR-18 da Portaria nº 3214 do Ministério do Trabalho, bem como nos demais dispositivos legais de segurança, sendo de responsabilidade da CONTRATADA a verificação quanto ao uso desse EPI's.

- **Suspensão do trabalho por motivo de segurança**

A FISCALIZAÇÃO deverá suspender qualquer serviço no qual se evidencie risco iminente, ameaçando a segurança de pessoas (usuários, funcionários ou transeuntes), equipamentos e/ou o patrimônio da CONTRATANTE.

As suspensões dos serviços motivadas por condições de insegurança, e conseqüentemente, a inobservância das normas, instruções e regulamentos aqui citados, não exime a CONTRATADA das obrigações e penalidades das cláusulas contratuais referentes a prazos e multas.

- **Ligações provisórias**

a) Ligação provisória de luz e força para obra.

b) Ligação provisória de água e esgoto sanitário.

Correrão por conta exclusiva da CONTRATADA, todas as despesas com as instalações da obra. Compreenderá o fornecimento de energia elétrica para a ligação de todos os equipamentos necessários ao andamento dos trabalhos, bem como as ligações para coleta e correta disposição do esgoto, abastecimento de água para consumo nas atividades da obra, e água potável para o consumo humano.

A ligação provisória de energia elétrica no canteiro obedecerá, rigorosamente, às prescrições e legislações pertinentes ao município onde está localizada a obra.

A CONTRATADA deverá estudar a melhor localização para o padrão provisório e o para o quadro geral de distribuição (QGD). Deverá evitar grandes distâncias ao poste de onde sairá a ligação da Concessionária, para não ensejar um percurso de cabos por locais indesejáveis, e dificultar a distribuição de energia para os diversos pontos do canteiro. A fiação aérea, em locais descobertos, será instalada a uma altura mínima de 3 m, evitando-se as áreas onde for prevista a movimentação de guindastes, gruas, caminhões betoneira. Quando essas áreas não puderem ser evitadas, serão fixadas barreiras horizontais, com altura inferior ao nível da fiação.

As ligações provisórias de água e esgoto seguirão o disposto na NBR 7678/1983 –Segurança na Execução de Obras e Serviços de Construção (NB-252/1982) – no subtítulo “Limpeza e higiene”.

Os reservatórios serão de fibra de vidro, dotados de tampa, com capacidade dimensionada para atender, sem interrupção de fornecimento, a todos os pontos previstos no canteiro de obras, com seus respectivos consumos. Os tubos e conexões serão do tipo rosqueáveis para as instalações prediais de água fria, em PVC rígido.

- **Instalações provisórias**

Antes de mobilizar o canteiro de obras, a CONTRATADA deverá elaborar Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção – PCMAT, e empregá-lo rigorosamente enquanto durarem suas atividades. O documento deverá conter as prescrições da NR-9 e NR-18, devendo ser mantido no canteiro, a disposição da FISCALIZAÇÃO e do órgão regional do Ministério do Trabalho.

Ao elaborá-lo, a CONTRATADA deverá obrigatoriamente inserir os seguintes documentos:

- a) Memorial sobre as condições e o meio ambiente de trabalho nas atividades e operações, levando-se em consideração os riscos de acidentes e de doenças do trabalho e suas respectivas medidas preventivas;
- b) Projeto de execução de proteções coletivas em conformidade com as etapas de execução da obra;
- c) Especificação técnica das proteções coletivas e individuais a serem utilizadas;
- d) Cronograma de implantação das medidas preventivas definidas no PCMAT;
- e) Leiaute do canteiro;
- f) Programa educativo contemplando a temática de prevenção de acidentes, doenças do trabalho, e doenças sexualmente transmissíveis, com suas cargas horárias.
- g) A CONTRATADA apresentará, às suas expensas, proposta de projeto de canteiro de obras; terá prazo máximo de 15 dias, devendo ser submetido à aprovação da

FISCALIZAÇÃO, o qual depois de aprovado deverá ser executado. Além disso, obterá documentação referente à:

- Matrícula da obra no INSS;
- ART junto ao CREA local;
- Licença ou alvará para construção emitida pela Prefeitura do Município de Jahu/SP;

Sendo obrigatório o envio de cópias dessa documentação para a FISCALIZAÇÃO.

- **Placas de identificação da obra**

Deverá ser alocada no mínimo uma placa de identificação da obra em local a ser determinado pela FISCALIZAÇÃO com área no tamanho determinado pelo CONTRATANTE, e que conterá o objeto do contrato, valor contratual, data de início e término, propaganda institucional entre outros dizeres nas cores definidas pelo CONTRATANTE e de acordo com padrão do Governo do Estado de São Paulo.

- **Medicina e segurança do trabalho**

Engloba 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.

Todos os trabalhadores deverão estar uniformizados, e munidos dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI) exigidos para cada tipo de atividade – como botas, capacetes, luvas, óculos, cintos trava-queda.

Faz parte desse item toda a parte de sinalização, telas, guarda-corpos, barreiras, bandejas e demais Equipamentos de Proteção Coletiva, exigíveis por norma, que visem preservar a segurança dos empregados e a de terceiros.

Cabe à CONTRATADA responsabilizar-se pelo cumprimento das NR's – Normas Regulamentadoras de Segurança e Medicina do Trabalho Nº 4, 7 e 18, bem como das demais NR's aplicáveis às medidas preventivas de acidentes de trabalho.

A CONTRATADA deverá apresentar, até o 15º dia após o início da obra, o PCMAT – Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção. Deverá ser elaborado por profissional habilitado e devidamente registrado no CREA, indicando e especificando todas as medidas de segurança aos empregados e a terceiros, bem como de limpeza, a serem adotados durante todo o período de duração da obra, de acordo com a legislação específica do Ministério do Trabalho.

A CONTRATADA deverá elaborar e implementar, até o 15º dia após o início da obra, o PCMSO – Programa de Controle Médico de Saúde Operacional com o objetivo de promover e preservar a saúde de seus trabalhadores.

Será de responsabilidade à CONTRATADA a elaboração e implementação do PCMAT nas obras com 20 (vinte) trabalhadores ou mais, contemplando os aspectos da NR-18 e os demais dispositivos complementares de segurança.

O PCMAT deverá ser elaborado por Engenheiro de Segurança e executado por profissional legalmente habilitado na área de Segurança do Trabalho.

O PCMAT deverá ser mantido na obra, à disposição da FISCALIZAÇÃO e do órgão regional do Ministério do Trabalho.

- **Limpeza permanente da obra**

Refere-se à limpeza permanente do canteiro de obras, dos barracões e demais ambientes, inclusive o da FISCALIZAÇÃO. Prevê-se uma equipe mínima de 1 (um) servente com dedicação exclusiva e caçamba para entulho.

A área de trabalho deverá ser limpa pelo menos uma vez por dia, devendo ser instalados contêineres específicos para o uso de entulhos, em local acordado com a FISCALIZAÇÃO.

Os contêineres com entulhos deverão ser periodicamente removidos do canteiro e encaminhados às áreas de deposição liberadas pelo órgão regional competente.

- **Madeira utilizada durante a obra**

Toda madeira que for utilizada em qualquer fase da obra e no canteiro de obras deverá ser possuir certificação FSC (Forest Stewardship Council) ou Conselho de Manejo Florestal. A comprovação através de documentos e nota fiscal deverá ser entregue para a FISCALIZAÇÃO juntamente com a medição.

- **Locação da obra**

Execução de gabarito deverá seguir as cotas, coordenadas e outros dados para a locação da obra fornecidos em projetos. A locação da obra no terreno será realizada a partir das referências de nível e dos vértices de coordenadas implantados ou utilizados para a execução do levantamento topográfico.

Os eixos de referência e as referências de nível serão materializados por meio de estacas de madeira cravadas na posição vertical ou marcos topográficos previamente implantados em placas metálicas fixadas em concreto. A locação deverá ser global, sobre quadros de madeira que envolvam todo o perímetro da obra. Os quadros, em tábuas ou sarrafos, serão perfeitamente nivelados e fixados de modo a resistirem aos esforços dos fios de marcação, sem oscilação e possibilidades de fuga da posição correta.

A CONTRATADA assumirá total responsabilidade pela locação da obra, e providenciará, às suas expensas, quaisquer correções que se fizerem necessárias.

Os serviços abaixo relacionados deverão ser realizados por topógrafo:

1. locação da obra;
2. locação de elementos estruturais;
3. locação e controle de cotas de redes de utilidades enterradas;
4. implantação de marcos topográficos;
5. transporte de cotas por nivelamento geométrico;
6. levantamentos cadastrais, inclusive de redes de utilidades enterradas;
7. verificação da qualidade dos serviços – prumo, alinhamento, nível;
8. quantificação de volumes, inclusive de aterro e escavação.

Sempre que solicitado pela FISCALIZAÇÃO, a CONTRATADA deverá fornecer relatório dos levantamentos topográficos, composto de uma breve descrição das atividades desenvolvidas e de planilhas de cálculo, cadernetas de campo e, se necessário, desenhos.

### **3. MOVIMENTO DE TERRA:**

- **Limpeza mecanizada do terreno**

A execução da limpeza mecanizada do terreno deverá atender às normas técnicas brasileiras NBR 6122:2010 - Projeto e Execução de Fundações e NBR 10.850:2014 - Execução de Obras de Terraplenagem. A norma NBR 6122 estabelece os requisitos mínimos para a segurança e a qualidade das escavações, enquanto a NBR 10.850 define os procedimentos para a execução de terraplenagem, incluindo a limpeza do terreno.

Especificações da Limpeza Mecanizada:

- a) Remoção de troncos: A limpeza mecanizada do terreno deverá remover todos os troncos com diâmetro acima de 15 cm e até 50 cm, conforme NBR 10.850.
- b) Método de limpeza: A limpeza do terreno deverá ser realizada por meio de métodos mecanizados, como trituradores, retroescavadeiras ou outros equipamentos adequados.

c) Disponibilidade de caminhão: Um caminhão deverá estar à disposição dentro da obra para o transporte do material removido durante a limpeza do terreno.

- **Carregamento mecanizado de solo 1ª Categoria**

Consiste no carregamento mecanizado de material, utilizando equipamentos adequados para transportar o material de diferentes origens para os locais de destino na obra.

- **Transporte de Material 1ª Categoria**

Consiste no transporte de material proveniente de escavação ou já depositado em área de estoque, transportado para disposição final.

- **Escavação Mecanizada – Material 1ª Categoria**

A execução dos trabalhos de escavações deve obrigatoriamente atender, além das disposições contidas nesta especificação, a todas as normas e prescrições estabelecidas na NBR 6122:2010 - Projeto e Execução de Fundações. Esta norma técnica brasileira, de caráter obrigatório, define os requisitos mínimos para garantir a segurança, a qualidade e a eficiência das atividades de escavação em obras de construção civil.

Caberá à CONTRATADA executar escavação de áreas específicas para possibilitar a realização de seus trabalhos. As escavações serão todas realizadas em material de 1ª categoria.

Entende-se como material de 1ª categoria todo o depósito solto ou moderadamente coeso, tais como cascalhos, areias, siltes ou argilas, ou quaisquer de suas misturas, com ou sem componentes orgânicos, formados por agregação natural, que possam ser escavados com ferramentas de mão ou maquinaria convencional para esse tipo de trabalho. Considerar-se-á também 1ª categoria a fração de rocha, pedra solta e pedregulho que tenha, isoladamente, diâmetro igual ou inferior a 0,15m qualquer que seja o teor de umidade que apresente, e, em geral, todo o tipo de material que não possa ser classificado como de 2ª ou 3ª categoria.

Antes de iniciar os serviços de escavação, a topografia da CONTRATADA deverá efetuar levantamento da área da obra que servirá como base para os levantamentos dos quantitativos efetivamente realizados. O produto final deste levantamento – planta – deverá ser apresentado previamente à FISCALIZAÇÃO para aprovação.

As escavações além de 1,50m de profundidade serão taludadas ou protegidas com dispositivos adequados de contenção. Quando se tratar de escavações permanentes deverão seguir os projetos pertinentes.

Se necessário, a CONTRATADA deverá proteger os taludes das escavações contra os efeitos de erosão interna e superficial.

A execução das escavações implicará responsabilidade integral à CONTRATADA pela sua resistência e estabilidade.

- **Escavação Mecanizada de Vala – Material 1ª Categoria – até 1,5 m**

Para a realização de serviços localizados ou lineares, como a implantação de novas redes de utilidades enterradas, inclusive caixas e PV's, prevê-se a necessidade de escavação de vala em solo. Esse serviço deverá ser realizado por retroescavadeira, com concha de dimensão compatível com os trabalhos. A largura máxima admissível para a vala linear, para fins de medição e pagamento está definida nos critérios de Medição e Pagamento.

Este serviço compreende as escavações mecanizadas de valas em profundidade não superior a 1,5 m.

Se necessário, à CONTRATADA deverá esgotar as águas que percolarem ou adentrarem nas escavações.

- **Escavação Manual de Vala – Material 1ª Categoria**

Para serviços específicos, haverá a necessidade de se realizar escavação manual em solo, em profundidade não superior a 2,0m. Para fins desse serviço, a profundidade é entendida como a distância vertical entre o fundo da escavação e o nível do terreno a partir do qual se começou a escavar manualmente.

Se necessário, a CONTRATADA deverá esgotar as águas que percolarem ou adentrarem nas escavações.

- **Carregamento Mecanizado de Material 1ª e 2ª Categoria**

Consiste no carregamento mecanizado de material proveniente de escavação ou já depositado em área de estoque.

- **Transporte de solo de 1ª e 2ª categoria por caminhão para distâncias superiores ao 5º km até o 10º km**

Consiste no transporte de material proveniente de escavação ou já depositado em área de estoque, transportado para disposição final a uma distância média de transporte entre 5 à 10 km.

- **Reaterro manual apilado sem controle de compactação**

Trata-se de serviço relacionado ao reaterro de cavas executadas conforme itens de escavação de valas.

O reaterro, no caso de cava aberta para assentamento de tubulação, deverá ser executado manualmente com solo isento de pedregulhos em camada única, até 10cm acima da geratriz superior do tubo, compactado moderadamente, completando-se o serviço através de compactador tipo sapo até o nível do terreno natural. Em hipótese alguma será aceito reaterro com solo contendo material orgânico.

- **Destinação de resíduo sólido em aterro**

Todo resíduo gerado na obra deverá ser destinado para locais apropriados e certificados conforme exigências da CETESB.

#### **4. ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO:**

Os serviços em fundações e estrutura em concreto armado serão executados em estrita observância às disposições do projeto estrutural. Para cada caso, deverão ser seguidas as Normas Brasileiras específicas, em sua edição mais recentes:

- NBR-6118:2023 - Projeto de estruturas de concreto – Procedimento;
- NBR-7480:2007 - Barras e fios de aço destinados a armaduras para concreto armado;
- NBR-5732:2019 - Cimento Portland comum – Especificação;
- NBR-5739:2018 - Concreto – Ensaio de corpos de prova cilíndricos;
- NBR-6120:2019 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações;
- NBR-6122:2019 - Projeto e Execução de Fundações;
- NBR-8800:2008 - Projeto de Estruturas de Aço e de Estruturas Mistas de Aço e Concreto de Edifícios.

Nenhum conjunto de elementos estruturais deverá ser concretado sem a prévia e minuciosa verificação, por parte da CONTRATADA, e aprovação, pela FISCALIZAÇÃO, das fôrmas e armaduras, bem como do exame da correta colocação de tubulações elétricas, hidráulicas e outras que, eventualmente, sejam embutidas na massa de concreto. As passagens das tubulações através de vigas e outros elementos estruturais deverão obedecer ao projeto executivo, não sendo permitidas mudanças em suas posições, a não ser com autorização do autor do projeto.

Deverá ser verificada a calafetação nas juntas dos elementos embutidos.

Deverá ser realizado provas de carga para avaliar a qualidade da resistência das peças. Caso o resultado do ensaio aponte pela rejeição da peça ou elemento estrutural, caberá à CONTRATADA o projeto e a execução do reparo ou reforço ou, mesmo, a demolição e nova execução da estrutura, sem ônus para a CONTRATANTE.

A CONTRATADA, durante e após a execução das fundações e estruturas, é o responsável civil e criminal por qualquer dano à obra, às edificações vizinhas e/ou a pessoas, seus funcionários ou terceiros.

#### **4.1 Fôrmas e escoramentos**

As fôrmas e escoramentos obedecerão aos critérios das Normas Técnicas Brasileiras que regem a matéria.

O dimensionamento das fôrmas e dos escoramentos será feito de forma a evitar possíveis deformações devido a fatores ambientais ou provocados pelo adensamento do concreto fresco. As fôrmas serão dotadas das contra flechas necessárias conforme especificadas no projeto estrutural, e com a paginação das fôrmas conforme as orientações do projeto arquitetônico.

Antes do início da concretagem, as fôrmas deverão estar limpas e calafetadas, de modo a evitar eventuais fugas de pasta.

Em peças com altura superior a 2,0m, principalmente as estreitas, será necessária a abertura de pequenas janelas na parte inferior da fôrma, para facilitar a limpeza.

As fôrmas serão molhadas até a saturação a fim de evitar-se a absorção da água de amassamento do concreto.

Os produtos antiaderentes, destinados a facilitar a desmoldagem, serão aplicados na superfície da fôrma antes da colocação da armadura.

Deverão ser tomadas as precauções para evitar recalques prejudiciais provocados no solo ou na parte da estrutura que suporta o escoramento, pelas cargas por este transmitida.

As fôrmas de superfícies curvas serão apoiadas sobre cambotas de madeira pré-fabricadas. A CONTRATADA, para esse fim, procederá à elaboração de desenhos de detalhes dos escoramentos, submetendo-os oportunamente a exame e aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Os escoramentos deverão ser perfeitamente rígidos, impedindo, desse modo, qualquer movimento das fôrmas no momento da concretagem. É preferível o emprego de escoramentos metálicos.

As fôrmas deverão ser preparadas pela CONTRATADA tal que fique assegurada sua resistência aos esforços decorrentes do lançamento e vibrações do concreto, sem sofrer deformações fazendo com que, por ocasião da desforma, a estrutura reproduza o determinado em projeto.

Imediatamente antes do lançamento do concreto, à CONTRATADA deverá realizar cuidadosa vistoria nas formas para verificação da geometria, estanqueidade, rigidez e limpeza, molhando-as perfeitamente a fim de evitar a absorção da nata de cimento.

Na retirada das fôrmas, devem ser tomados os cuidados necessários a fim de impedir que sejam danificadas as superfícies de concreto.

A variação na precisão das dimensões deverá ser de no máximo 5,0mm (cinco milímetros).

O alinhamento, o prumo, o nível e a estanqueidade das fôrmas serão verificados e corrigidos permanentemente, antes e durante o lançamento do concreto.

A retirada das fôrmas obedecerá a NBR-6118:2023, atentando-se para os prazos recomendados:

- a) faces laterais: 3 dias;
- b) faces inferiores: 14 dias, com escoramentos, bem encunhados e convenientemente espaçados;
- c) faces inferiores sem escoramentos: 21 dias.

A retirada do escoramento de tetos será feita de maneira conveniente e progressiva, particularmente para peças em balanço, o que impedirá o aparecimento de fissuras em decorrência de cargas diferenciais.

É vedada a retirada dos escoramentos do fundo de vigas e lajes antes de 21 dias.

#### **4.2 Armaduras**

Deverá ser realizados ensaios previstos nas Normas Brasileiras (NBR) para o recebimento das armaduras de aço.

Antes do lançamento do concreto, todas as armaduras dos elementos de fundação e estrutura passarão por uma rigorosa inspeção, abrangendo os seguintes aspectos:

- a) Diâmetros: Conferir se os diâmetros das barras de aço estão em estrita conformidade com o especificado no projeto estrutural.
- b) Tipos de Aço: Assegurar que os tipos de aço utilizados (CA-50, CA-60) estejam em concordância com as definições do projeto.
- c) Ensaios: Será necessário ensaio de tração, dobragem em barras e verificação de bitolas. As cópias dos relatórios deverão ser entregues à FISCALIZAÇÃO.
- d) Distanciamento da Fôrma: A armadura não deverá ter contato direto com a fôrma. Para garantir o distanciamento mínimo previsto na NBR-6118:2023 e no projeto estrutural, deverão ser utilizados afastadores de armadura do tipo "clips" plásticos ou pastilhas de argamassa.

- e) Limpeza e Condição das Barras: Todas as barras a serem utilizadas na execução do concreto armado passarão por um processo de limpeza prévia e deverão estar isentas de corrosão, defeitos e quaisquer outras anomalias.
- f) Amarração e Fixação: As armaduras deverão ser adequadamente amarradas a fim de manterem as posições indicadas em projeto durante o lançamento e adensamento do concreto.

#### **4.3 Concreto**

Nas peças sujeitas a ambientes agressivos, recomenda-se o uso de cimentos que atendam a NBR-5732 e NBR-5737.

A fim de se evitar quaisquer variações de coloração ou textura, serão empregados materiais de qualidade rigorosamente uniforme.

Todo o cimento será de uma só marca e tipo, quando o tempo de duração da obra o permitir, e de uma só partida de fornecimento.

Os agregados serão, igualmente, de coloração uniforme, de uma única procedência e fornecidos de uma só vez, sendo indispensável à lavagem completa dos mesmos.

As fôrmas serão mantidas úmidas desde o início do lançamento até o endurecimento do concreto, e protegidas da ação dos raios solares por lonas ou filme opaco de polietileno.

Na hipótese de fluir argamassa de cimento por abertura de junta de forma e que essa aguada venha a depositar-se sobre superfícies já concretadas, a remoção será imediata, o que se processará por lançamento, com mangueira de água, sob pressão.

As juntas de trabalho decorrentes das interrupções de lançamento, especialmente em paredes armadas, serão aparentes, executadas em etapas, conforme indicações nos projetos.

A concretagem só deverá ser iniciada após a colocação prévia de todas as tubulações e outros elementos exigidos pelos demais projetos.

Todo concreto estrutural utilizado na obra deverá ser usinado em central de produção industrial, especializada na fabricação de concreto.

A CONTRATADA deverá efetuar a cura do concreto durante, no mínimo, 7 (sete) dias, após a concretagem.

Não será permitido o uso de concreto remisturado.

A concretagem deverá obedecer a um plano de lançamento, com especiais cuidados na localização dos trechos de interrupção diária.

A altura máxima de lançamento será de 2 (dois) metros.

O concreto deverá ser convenientemente adensado após o lançamento, de modo a se evitar as falhas de concretagem e a segregação da nata de cimento.

O adensamento será obtido por meio de vibradores de imersão. Os equipamentos a serem utilizados terão dimensionamento compatível com as posições e os tamanhos das peças a serem concretadas.

Além daqueles que serão utilizados normalmente na obra, a CONTRATADA deverá ter vibradores de imersão de reserva, em perfeito funcionamento, para qualquer eventualidade.

Na hipótese de ocorrência de lesões, como "ninhos de concretagem", vazios ou demais imperfeições, a FISCALIZAÇÃO fará exame da extensão do problema e definirá os casos de demolição e ou recuperação das peças.

Em caso de não-aceitação, por parte da FISCALIZAÇÃO, do elemento concretado, a CONTRATADA se obriga a demoli-lo imediatamente, procedendo à sua reconstrução, sem ônus para o CONTRATANTE.

Como diretriz geral, nos casos em que não haja indicação precisa no projeto estrutural, haverá a preocupação de situar os furos, tanto quanto possível, na zona de tração das vigas ou outros elementos atravessados.

Para perfeita amarração das alvenarias com pilares, paredes de concreto entre outros, serão empregados fios de aço com diâmetro mínimo de 5,0mm ou tela soldada própria para este tipo de amarração distanciados entre si a cada duas fiadas de tijolos, engastados no concreto por intermédio de cola epóxi ou chumbador.

#### **4.3.1 Aditivos**

É terminantemente proibido o uso de aditivo que contenha cloretos ou qualquer substância que possa favorecer a corrosão das armaduras. De cada fornecimento será retirada uma amostra para comprovações de composição e desempenho.

Os aditivos só poderão ser usados quando previstos no projeto e especificações ou, ainda, após a aprovação da FISCALIZAÇÃO e do projetista. Estarão limitados aos teores recomendados pelo fabricante e observados os prazos de validade.

Só poderão ser usados os aditivos que tiverem suas propriedades atestadas por laboratório nacional especializado e idôneo.

#### **4.3.2 Dosagem**

O estabelecimento do traço do concreto será função da dosagem experimental (racional), na forma preconizada na NBR-6118:2023, de maneira que se obtenha, com os materiais disponíveis, um concreto que satisfaça às exigências do projeto estrutural.

A resistência à compressão do concreto é um parâmetro fundamental para garantir a segurança e a durabilidade das estruturas de concreto armado. Esse valor, medido em MPa (Megapascal), indica a capacidade do concreto de suportar cargas de compressão sem se deformar ou fraturar.

De acordo com as normas técnicas brasileiras, a resistência à compressão do concreto em obras com cargas mais elevadas deve ser no mínimo FCK 30 MPa. Essa classe de resistência garante que o concreto possa suportar as cargas previstas no projeto sem apresentar falhas estruturais.

O descumprimento do requisito mínimo de resistência à compressão do concreto pode levar a graves consequências, como fissuras e rachaduras na estrutura, deformações excessivas, redução da vida útil da estrutura.

Todas as dosagens de concreto serão caracterizadas pelos seguintes elementos:

- a) Resistência de dosagem aos 28 dias (fck30);
- b) Dimensão máxima característica (diâmetro máximo) do agregado em função das dimensões das peças a serem concretadas;
- c) Consistência medida através de "*slump-test*", de acordo com o método NBR-7223;
- d) Composição granulométrica dos agregados;
- e) Fator água/cimento em função da resistência e da durabilidade desejadas;
- f) Controle de qualidade a que será submetido o concreto;
- g) Adensamento a que será submetido o concreto;
- h) Índices físicos dos agregados (massa específica, peso unitário, coeficiente de inchamento e umidade).

A fixação da resistência de dosagem será estabelecida em função da resistência característica do concreto (fck) estabelecida nos projetos de Fundação e Estrutural.

### **4.3.3 Controle tecnológico**

O controle tecnológico abrangerá as verificações da dosagem utilizada, da trabalhabilidade, das características dos constituintes e da resistência mecânica e das armaduras utilizadas nos elementos estruturais.

Os ensaios deverão ser realizados por empresas idôneas. As cópias dos relatórios deverão ser entregues à FISCALIZAÇÃO.

Independentemente do tipo de dosagem adotado, o controle da resistência do concreto obedecerá rigorosamente ao disposto na NBR-6118:2023 e ao adiante especificado.

Deverá ser adotado controle sistemático de todo concreto estrutural empregado na obra.

A totalidade de concreto será dividida em lotes. Um lote não terá mais de 20m<sup>3</sup> de concreto, corresponderá no máximo a 200m<sup>2</sup> de construção e o seu tempo de execução não excederá a 2 semanas. No edifício, o lote não compreenderá mais de um andar. Quando houver grande volume de concreto, o lote deverá atingir 50m<sup>3</sup>, mas o tempo de execução não excederá a uma semana. A amostragem, o valor estimado da resistência característica à compressão e o índice de amostragem a ser adotado serão conformes ao preconizado na NBR-6118:2023.

#### **4.3.4 Transporte**

O transporte do concreto será efetuado de maneira que não haja segregação ou desagregação de seus componentes, nem perda sensível de qualquer deles por vazamento ou evaporação.

Poderão ser utilizados na obra, para transporte do concreto do caminhão-betoneira ao ponto de descarga ou local da concretagem, carrinhos de mão com roda de pneu, jericas, caçambas, pás mecânicas, entre outros, não sendo permitido, em hipótese alguma, o uso de carrinhos com roda de ferro ou borracha maciça.

No bombeamento do concreto, deverá existir um dispositivo especial na saída do tubo para evitar a segregação. O diâmetro interno do tubo será, no mínimo, 3 vezes o diâmetro máximo do agregado, quando utilizada brita, e 2,5 vezes o diâmetro, no caso de seixo rolado.

O transporte do concreto não excederá ao tempo máximo permitido para seu lançamento, que é de 1,5 horas, contadas a partir do início da mistura na central.

Sempre que possível, será escolhido sistema de transporte que permita o lançamento direto nas fôrmas. Não sendo possível, serão adotadas precauções para manuseio do concreto em depósitos intermediários.

O transporte a longas distâncias só será admitido em veículos especiais dotados de movimentos capazes de manter uniforme o concreto misturado.

No caso de utilização de carrinhos ou jericas, buscar-se-ão condições de percurso suave, tais como rampas, aclives e declives, inclusive estrados.

Quando os aclives a vencer forem muito grandes (caso de 1 ou mais andares), recorrer-se-á ao transporte vertical por meio de elevadores de obra (guinchos).

#### **4.3.5 Lançamento**

Caberá à CONTRATADA informar, com oportuna antecedência, à FISCALIZAÇÃO e ao laboratório encarregado do controle tecnológico, dia e hora do início das operações de

concretagem estrutural, tempo previsto para sua execução e os elementos a serem concretados.

O processo de lançamento do concreto será determinado de acordo com a natureza da obra, cabendo à CONTRATADA submetê-lo previamente à aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Não será permitido o lançamento do concreto de altura superior a 2,0m para evitar segregação. Em quedas livres maiores, utilizar-se-ão calhas apropriadas; não sendo possíveis as calhas, o concreto será lançado por janelas abertas na parte lateral ou por meio de funis ou trombas.

Nas peças com altura superior a 2,0m, com concentração de ferragem e de difícil lançamento, além dos cuidados do item anterior será colocada no fundo da forma uma camada de argamassa de 5 a 10cm de espessura, feita com o mesmo traço do concreto que vai ser utilizado, evitando-se com isto a formação de "nichos de pedras".

Será de 1,5 horas o intervalo máximo de tempo permitido entre o término do amassamento do concreto e o seu lançamento.

Quando do uso de aditivos retardadores de pega, o prazo para lançamento deverá ser aumentado em função das características do aditivo. Em nenhuma hipótese será permitido o lançamento após o início da pega.

Nos lugares sujeitos à penetração de água, serão adotadas providências para que o concreto não seja lançado havendo água no local; e mais, a fim de que, estando fresco, não seja levado pela água de infiltração.

A concretagem seguirá rigorosamente o programa de lançamento preestabelecido para o projeto.

Não será permitido o "arrastamento" do concreto, pois o deslocamento da mistura com enxada, sobre formas, ou mesmo sobre o concreto já aplicado, deverá provocar perda da argamassa por adesão aos locais de passagem.

#### **4.3.6 Adensamento**

Somente será admitido o adensamento manual em peças de pequena responsabilidade estrutural. As camadas não deverão exceder a 20 cm de altura.

O adensamento será cuidadoso, de forma que o concreto ocupe todos os recantos da fôrma.

Serão adotadas precauções para evitar vibração da armadura, de modo a não formar vazios ao seu redor nem dificultar a aderência com o concreto.

Os vibradores de imersão não serão deslocados horizontalmente. A vibração será apenas a suficiente para que apareçam bolhas de ar e uma fina película de água na superfície do concreto.

A vibração será feita a uma profundidade não superior à agulha do vibrador. As camadas a serem vibradas terão, preferencialmente, espessura equivalente a  $\frac{3}{4}$  do comprimento da agulha.

As distâncias entre os pontos de aplicação do vibrador serão da ordem de 6 a 10 vezes o diâmetro da agulha (aproximadamente 1,5 vezes o raio de ação). É aconselhável a vibração por períodos curtos em pontos próximos, ao invés de períodos longos num único ponto ou em pontos distantes.

Será evitada a vibração próxima às formas (menos de 100mm), no caso de se utilizar vibrador de imersão.

A agulha será sempre introduzida na massa de concreto na posição vertical, ou, se impossível, com a inclinação máxima de 45°, sendo retirada lentamente para evitar formação de buracos que se encherão somente de pasta.

Na vibração por camadas, far-se-á com que a agulha atinja a camada subjacente para assegurar a ligação duas a duas.

#### **4.3.7 Juntas de concretagem**

Durante a concretagem poderão ocorrer interrupções previstas ou imprevistas. Em qualquer caso, a junta então formada denomina-se fria, se não for possível retomar a concretagem antes do início da pega do concreto já lançado.

Cuidar-se-á para que as juntas não coincidam com os planos de cisalhamento. As juntas serão localizadas onde forem menores os esforços de cisalhamento.

Quando não houver especificação em contrário, as juntas em vigas serão feitas, preferencialmente, em posição normal ao eixo longitudinal da peça (juntas verticais). Tal posição será assegurada através de forma de madeira, devidamente fixada.

As juntas verticais apresentam vantagens pela facilidade de adensamento, pois é possível fazer-se fôrmas de sarrafos verticais. Estas permitem a passagem dos ferros de armação e não do concreto, evitando a formação da nata de cimento na superfície, que se verifica em juntas inclinadas.

Na ocorrência de juntas em lajes, a concretagem deverá ser interrompida logo após a face das vigas, preservando as ferragens negativas e positivas.

Antes da aplicação do concreto deve ser feita a remoção cuidadosa de detritos.

Antes de reiniciar o lançamento do concreto, deve ser removida a nata da pasta de cimento (vitrificada) e feita limpeza da superfície da junta com a retirada de material solto. Pode ser retirada a nata superficial com a aplicação de jato de água sob forte pressão logo após o fim da pega. Em outras situações, para se obter a aderência desejada entre a camada remanescente e o concreto a ser lançado, é necessário o jateamento de abrasivos ou o apicoamento da superfície da junta, com posterior lavagem, de modo a deixar aparente o agregado graúdo.

As juntas permitirão a perfeita aderência entre o concreto já endurecido e o que vai ser lançado, devendo, portanto, a superfície das juntas receber tratamento com escova de aço, jateamento de areia ou qualquer outro processo que proporcione a formação de redentes, ranhuras ou saliências. Tal procedimento será efetuado após o início de pega e quando a peça apresentar resistência compatível com o trabalho a ser executado.

Quando da retomada da concretagem, a superfície da junta concretada anteriormente será preparada efetuando-se a limpeza dos materiais pulverulentos, nata de cimento, graxa ou quaisquer outros prejudiciais à aderência, e procedendo-se a saturação com jatos de água, deixando a superfície com aparência de "saturada superfície seca", conseguida com a remoção do excesso de água superficial.

Especial cuidado será dado ao adensamento junto à "interface" entre o concreto já endurecido e o recém-lançado, a fim de se garantir a perfeita ligação das partes.

#### **4.3.8 Cura do concreto**

Qualquer que seja o processo empregado para a cura do concreto, a aplicação deverá iniciar-se tão logo termine a pega. O processo de cura iniciado imediatamente após o fim da pega continuará por período mínimo de 7 dias.

Quando no processo de cura for utilizada uma camada permanentemente molhada de pó de serragem, areia ou qualquer outro material adequado, esta terá no mínimo 5,0cm de espessura.

Quando for utilizado processo de cura por aplicação de vapor d'água, a temperatura será mantida entre 38 e 66°C, pelo período de aproximadamente 72 horas.

- a) Admitem-se os seguintes tipos de cura:
- b) Molhagem contínua das superfícies expostas do concreto;
- c) Cobertura com tecidos de aniagem, mantidos saturados;
- d) Cobertura por camadas de serragem ou areia, mantidas saturadas;
- e) Lonas plásticas ou papéis betumados impermeáveis, mantidos sobre superfícies expostas, mas de cor clara, para evitar o aquecimento do concreto e a subsequente retração térmica;
- f) Películas de cura química.

#### **4.3.9 Limpeza e tratamento final do concreto**

A limpeza do concreto pode ser realizada de forma simples e eficaz com uma lavagem com água. Utilize água limpa e corrente, direcionando um jato com pressão moderada para remover poeira, sujeira e outros resíduos superficiais.

Para manchas mais persistentes, como lápis, tinta e óxido, a aplicação de soluções específicas é recomendada:

- a) Manchas de lápis: Utilize uma solução de ácido oxálico a 8% (oito por cento). Aplique a solução sobre a mancha com um pano macio ou esponja, deixe agir por alguns minutos e enxágue abundantemente com água limpa.
- b) Manchas de tinta: Utilize uma solução de ácido fosfórico a 10% (dez por cento). Aplique a solução sobre a mancha com cuidado, utilizando luvas e óculos de proteção, deixe agir por alguns minutos e enxágue abundantemente com água limpa.
- c) Manchas de óxido: Prepare uma solução composta por 1 (uma) parte de nitrato de sódio e 6 (seis) partes de água. Asperge a solução sobre a mancha e, em seguida, aplique pequenos cristais de hipossulfito de sódio. Deixe agir por alguns minutos e enxágue abundantemente com água limpa.

As pequenas cavidades, falhas ou trincas, que porventura resultarem nas superfícies, será tomado com argamassa de cimento, no traço que lhe confira estanqueidade e resistência, bem como coloração semelhante à do concreto circundante;

As rebarbas e saliências maiores, que acaso ocorram, serão eliminadas;

#### **4.4 Juntas de dilatação**

As juntas de dilatação estrutural dos pisos deverão ser de embutir com acabamento em alumínio anodizado natural de até 6m, com selante elástico monocomponente à base de poliuretano, cor branca, 1x1cm, estaques (sem permitir a passagem de líquidos através da junta).

Acabamento fixado diretamente sobre piso e encaixada no vão da junta, com parafusos em aço-inox e buchas plásticas (dos dois lados).

As juntas de dilatação estrutural das fachadas deverão ser com selante adesivo elástico à base de poliuretano, cor cinza claro.

Antes da aplicação do selante é recomendável utilizar um limitador de superfície para fixar os tamanhos de aplicação do material selante e economizar no uso do material de preenchimento.

Esse limitador deverá ser flexível de preferência para não influenciar na junta.

A superfície a ser selada deve estar limpa, seca e livre de óleos, graxas e outros contaminantes. Remova qualquer poeira, sujeira ou resíduos que possam prejudicar a aderência do selante. Utilize um pano úmido para limpeza geral e, se necessário, solventes adequados para remover manchas ou resíduos específicos.

Caso existam imperfeições na superfície, como quebra de bordas, estas devem ser recuperadas antes da aplicação do selante. Utilize técnicas adequadas de reparo, como argamassa, epóxi ou outros materiais compatíveis com o substrato, para garantir uma superfície lisa e nivelada.

As juntas a serem seladas devem ter seções mínimas de 0,5 x 1,0 cm ou até 1,0 x 1,0 cm, conforme o projeto ou especificações do fabricante do selante. Dimensões menores podem comprometer a aderência e a efetividade da vedação.

Utilize um limitador de superfície do tipo tarucel para definir as dimensões mínimas da junta e garantir a aplicação uniforme do selante. O tarucel deve ser selecionado com a espessura adequada para cada dimensão da junta.

Insira o tarucel de forma justa no interior da junta, pressionando-o levemente para garantir um bom assentamento. O tarucel deve aderir firmemente às paredes da junta, evitando que o selante escape durante a aplicação.

#### **4.5 Elementos de Fundação**

##### **4.5.1 Bloco de Coroamento**

Para a execução das fundações, serão empregados blocos de coroamento, conforme projeto. Este método proporciona maior eficiência e agilidade na conclusão da fundação. Além disso, a técnica garante a adequada distribuição das cargas provenientes da superestrutura para as estacas, assegurando a estabilidade e integridade estrutural.

A CONTRATADA deverá realizar estudos e projetos seguindo as normas vigentes de fundações e detalhamento de aço, tais como a ABNT NBR 6122:2019 (Projeto e Execução de Fundações) e a ABNT NBR 6118:2023 (Projeto de Estruturas de Concreto - Procedimento). Todos os projetos e estudos deverão ser submetidos à aprovação da FISCALIZAÇÃO antes do início da execução.

##### **4.5.2 Estacas Hélice**

Para a execução das fundações, serão empregadas estacas do tipo hélice contínua, conforme projeto. Este método proporciona maior eficiência e agilidade na conclusão do estaqueamento. Além disso, a técnica minimiza a geração de vibrações no solo, tanto no local quanto nas áreas adjacentes, e permite o monitoramento eletrônico em tempo real do processo de execução.

A CONTRATADA deverá realizar estudos e projetos seguindo as normas vigentes de fundações e detalhamento de aço, tais como a ABNT NBR 6122:2019 (Projeto e Execução de

Fundações) e a ABNT NBR 6118:2023 (Projeto de Estruturas de Concreto - Procedimento). Todos os projetos e estudos deverão ser submetidos à aprovação da FISCALIZAÇÃO antes do início da execução.

## 5. IMPERMEABILIZAÇÃO

O Projeto Executivo deverá detalhar e especificar os tratamentos de impermeabilização a serem adotados para cada caso.

Deverá ser aplicado tinta betuminosa nas partes da construção (tanto em concreto quanto em alvenaria) que estiverem em contato com o solo.

As superfícies a serem pintadas deverão estar completamente secas, ásperas e desempenadas.

Deverão ser aplicadas a brocha ou vassourão, 1 demão de penetração (bem diluída) e 2 de cobertura, após a completa secagem da anterior.

Os respaldos de fundação, deverão ser impermeabilizados na face superior das alvenarias de embasamento, descendo até as sapatas e/ou blocos em cada uma das faces laterais.

As áreas molhadas devem ser impermeabilizadas com o uso de argamassa polimérica, que oferece excelente resistência à umidade e impede a percolação de água, evitando danos estruturais e problemas relacionados à infiltração.

Para as lajes e demais áreas que estarão sujeitas à ação direta ou indireta da chuva, deverão ser aplicadas manta asfáltica armada, do tipo III-B, com espessura mínima de 4mm. Esta camada de impermeabilização deve ser complementada pela colocação de uma tela de polietileno com malha hexagonal de ½ polegada, que, junto ao papel kraft, auxiliará na aderência eficiente com o contrapiso subsequente.

Na execução de reservatórios, os cuidados relativos à impermeabilidade do sistema deverão ser tomados desde a fase de concretagem, posicionando-se, em seus lugares definitivos, todos os tubos a serem fixados, salientes 5 cm, no mínimo, com relação às respectivas faces internas dos reservatórios, e com rosca externa em toda a extensão a ser embutida no concreto.

Os cuidados relativos à impermeabilização de canaletas d'águas pluviais, deverão ser tomados para solucionar os caimentos, as soleiras de arremate (para tubos, ralos, vigas invertidas e quaisquer outros elementos que resultem em descontinuidade da superfície a ser impermeabilizada), os cantos internos ou externos, horizontais ou verticais (de modo a não apresentarem arestas vivas), o tratamento das juntas de dilatação, a condução de águas pluviais.

A regularização de superfície deverá ser executada com a finalidade de proporcionar uma base firme e homogênea, com caimentos mínimo de 1% para os pontos de escoamento d'água, preparada com argamassa de cimento e areia média, traço 1:4 adicionando - se aditivo plastificante para argamassas com a finalidade de proporcionar maior aderência ao substrato.

Após a execução das impermeabilizações, deverão ser realizados os devidos testes de estanqueidade, conforme a NBR-9574/1986, em cada caso, antes da execução dos respectivos acabamentos ou proteções mecânicas.

Este conjunto de medidas proporciona uma barreira eficaz contra a umidade e a água, garantindo a proteção necessária para a preservação das estruturas e a manutenção das condições ideais de uso dos ambientes internos.

## **6. ALVENARIA E OUTRAS VEDAÇÕES**

### **6.1. Alvenaria de vedação**

Os painéis de alvenaria do prédio serão erguidos em bloco de concreto de vedação - classe C, classe 10 (resistência mínima à compressão na área bruta igual a 1,0 MPa), recomendando-se o uso de argamassa no traço 1:2:8 (cimento: cal hidratada: areia sem peneirar), com juntas de 12 mm de espessura, obtendo-se ao final, paredes internas com 14 cm e paredes externas com 19 cm de espessura (desconsiderando futuros revestimentos).

A CONTRATADA deverá observar todo o Projeto de Arquitetura e seus detalhes, a fim de proceder à correta locação da alvenaria, bem como seus vãos e shafts. A FISCALIZAÇÃO conferirá todos os painéis de alvenaria levantados, e caso o executado apresente discordâncias do projeto fornecido, a CONTRATADA reparará (sem ônus ao CONTRATANTE) o posicionamento da alvenaria, refazendo todo o serviço.

Empregar-se-á blocos com junta amarrada, os quais devem ser previamente umedecidos (ou mesmo molhados), quando do seu emprego.

A CONTRATADA inspecionará a qualidade do material empregado, procedendo-se a todos os procedimentos de controle de qualidade preconizados na NBR 7171/1992 (desvios em relação ao esquadro, planeza das faces, determinação das dimensões, e outras pertinentes), responsabilizando-se por resultados negativos de desempenho ao longo do uso da edificação, face ao emprego de material de qualidade questionável, advindos da não conferência vide norma, ou por ocorrência de processos executivos deficientes.

Deverão ser observadas as seguintes recomendações, relativas à locação:

- Paredes internas e externas sob vigas deverão ser posicionadas dividindo a sobra da largura do bloco (em relação à largura da viga) para os dois lados.

- Caso o bloco apresente largura igual ou inferior à da viga, nas paredes externas alinhar pela face externa da viga.

Na alvenaria de embasamento a ser levantada sobre as vigas baldrames (Semi-Enterrado), deve-se reforçar o bloqueio à umidade ambiente e ascensão higroscópica, empregando-se argamassa com aditivo impermeabilizante nas três primeiras fiadas.

Para levantar a parede, utilizar-se-á, obrigatoriamente, escantilhão como guia das juntas horizontais; a elevação da alvenaria far-se-á, preferencialmente, a partir de elementos estruturais (pilares), ou qualquer outro elemento da edificação. Nesse caso, deve-se chapiscar o elemento que ficará em contato com a alvenaria.

Na fixação das paredes ao elemento estrutural devem ser utilizados “ferros-cabelo” – os quais podem ser barras dobradas em forma de “U”, barras retas, em ambos os casos com diâmetro de 5,0 mm, ou telas de aço galvanizado de malha quadrada 15x15 mm – posicionados de duas em duas fiadas, a partir da segunda.

Deve-se primar pela verticalidade e pela horizontalidade dos painéis, utilizando-se guia na execução do serviço. As fiadas deverão ser individualmente niveladas e aprumadas com a utilização de nível de bolha e prumo.

O encunhamento deve ser feito com cunhas de cimento ou “argamassa expansiva” própria para esse fim e, preferencialmente, de cima para baixo; ou seja, após o levantamento das alvenarias dos pavimentos superiores, para permitir a acomodação da estrutura e evitar o aparecimento de trincas. Para tanto, deve-se deixar uma folga de 3,0 a 4,0 mm entre a alvenaria e o elemento estrutural (viga ou laje), o qual somente será preenchido após 15 dias das paredes executadas.

## **6.2. Divisórias para Sanitários**

As divisórias em painel de laminado melamínico estrutural TS-10 (fórmica maciça, durável e à prova d’água), estruturadas com perfis de alumínio anodizado acabamento acetinado ou pintado.

Acessórios com acabamento cromado.

As portas, com dimensões e fechaduras próprias serão em painel de laminado melamínico estrutural TS-10 (fórmica maciça, durável e à prova d’água), e acompanham os painéis, em mesma cor e padrão.

## **6.3. Divisórias em placas de granito**

As divisórias em placas de granito com acabamento polido e tratamento à base de resina protetora, espessura de 3 cm, nas dimensões indicadas em projeto.

## 7. VERGAS E CONTRAVERGAS

Deverá ser empregado, em todos os vãos de portas e janelas, vergas e contra-vergas (este último, evidentemente, não será empregado em portas, e deverá ser dispensado quando da ocorrência de vãos menores que 60 cm).

O engastamento lateral mínimo é de 30,0 cm ou 1,5 vezes a espessura da parede, prevalecendo o maior. Quando os vãos forem relativamente próximos e na mesma altura, recomenda-se uma única verga sobre todos. Além disso, para vãos maiores que 2,40 m, a verga deverá ser calculada como viga.

## 8. ARGAMASSAS

### 8.1 Chapisco para parede externa

As alvenarias da edificação (e outras superfícies componentes) serão inicialmente protegidas com aplicação de chapisco, homogeneamente distribuído por toda a área considerada.

Serão chapiscadas paredes (internas e externas) por todo o seu pé-direito (espaçamento compreendido entre a laje de piso e a laje de teto subsequente), caixas de elevador e de escadas, e lajes utilizadas em forros nos pontos devidamente previstos no projeto executivo de arquitetura.

Inicialmente aplicar-se-á chapisco com argamassa preparada mecanicamente em canteiro, na composição 1:3 (cimento: areia média), com 0,5 cm de espessura. Em superfícies bastante lisas, a exemplo das lajes de forro, a CONTRATADA deverá adicionar aditivo adesivo ou cola concentrada para chapisco ao traço, nas quantidades indicadas pelo fabricante.

A CONTRATADA deverá, ao executar os serviços, empregar métodos executivos adequados, observando, entre outros:

- A umidificação prévia da superfície a receber o chapisco, para que não haja absorção da água de amassamento por parte do substrato, diminuindo, por conseguinte a resistência do chapisco;
- O lançamento vigoroso da argamassa sobre o substrato;
- O recobrimento total da superfície em questão.

### 8.2 Reboco

Após a cura do chapisco (no mínimo 24 horas), aplicar-se-á revestimento tipo reboco, com espessura de 2,0 cm, no traço 1:2:8 (cimento: cal em pasta: areia média peneirada).

A CONTRATADA deverá preparar mecanicamente a argamassa, a fim de obter mistura homogênea e conferir as desejadas características desse revestimento: trabalhabilidade, capacidade de aderência, capacidade de absorção de deformações, restrição ao aparecimento de fissuras, resistência mecânica e durabilidade.

A aplicação na base chapiscada será feita em chapadas com colher ou desempenadeira de madeira, até a espessura prescrita. Quando do início da cura, sarrafejar com régua de alumínio, e cobrir todas as falhas.

### **8.3 Emboço desempenado com argamassa industrializada**

Logo após a aplicação do reboco e sua devida cura, será aplicado emboço desempenado com espuma de poliéster alisada e nivelada, obtendo-se uma superfície plana e uniforme.

### **8.4 Lastro contrapiso**

Após a execução das cintas e blocos, e antes da execução dos pilares, paredes ou pisos, será executado o lastro de contrapiso, com impermeabilizante e 7 (sete) centímetros de espessura.

O lastro de contrapiso do térreo terá um consumo de concreto mínimo de 350 kg de cimento por m<sup>3</sup> de concreto, o agregado máximo de brita número 2 e SIKA 1, no traço 1:12 (SIKA 1 – ÁGUA); com resistência mínima a compressão de 250 Kg/cm<sup>2</sup>.

Os lastros só serão executados depois que o terreno estiver perfeitamente nivelado, molhado, convenientemente apiloado com maço de 30 kg e que todas as canalizações que devam passar sob o piso estejam colocadas.

É imprescindível manter o contrapiso molhado e abrigado do sol, frio ou corrente de ar, por um período mínimo de 8 dias para que cure.

Todos os pisos terão declividade de 1% no mínimo, em direção ao ralo ou porta externa, para o perfeito escoamento de água.

As copas, os banheiros, os boxes dos chuveiros, terão seus pisos com caimento para os ralos.

A argamassa de regularização será sarrafeada e desempenada, a fim de proporcionar um acabamento sem depressões ou ondulações.

Será de inteira responsabilidade da CONTRATADA a proteção de todos os pisos até que a resistência tenha sido alcançada.

## 9. COBERTURA

### CONDIÇÕES GERAIS:

Só deverá ser aplicado telhas e acessórios de fabricantes que tenham o certificado de qualidade aceito pela FISCALIZAÇÃO, que atenda as normas da ABNT, no que couber.

Os serviços a serem executados, bem como, os materiais empregados nas obras deverão obedecer às normas pertinentes da A.B.N.T - NR-18 - SECCÃO 18.18 - (SERVIÇOS EM TELHADOS).

As coberturas serão executadas conforme o projeto de arquitetura, em telhas metálicas, com comprimento variado.

Será obedecido rigorosamente as prescrições do fabricante no que diz respeito aos cuidados com relação a cortes, inclinações, beirais, vãos livres, recobrimentos laterais, longitudinais, fixações, uso de rufos, contra rufos e demais acessórios conforme recomendações do fabricante.

A CONTRATADA obedecerá às indicações do fabricante no que diz respeito aos cuidados a serem tomados durante o manuseio, transporte das peças até sua colocação, sentido de montagem, corte de cantos, furação, fixação, vão livre máximo.

A inclinação da cobertura deverá ser obtida através da posição correta dos seus apoios e de sua inclinação.

Os rufos e calhas serão em chapas galvanizadas USG #24.

As calhas deverão ter altura mínima de 15 cm e largura mínima de 50 cm.

Não será permitido o uso de 02 ou mais telhas para cobrir um vão, se o mesmo puder ser coberto com 01 (uma).

Em cada fixação das telhas da cobertura será colocado uma chapa metálica com pintura eletrostática, medindo 7,5 cm x 15,0 cm, mais os acessórios indicados pelo fabricante, por cima da telha.

Toda fixação de pingadeiras, calhas e rufos na alvenaria deverá ser feita com a utilização de bucha de nylon, parafusos zincados - cabeça panela e arruela lisa zincada.

### 9.1. Telha metálica termoacústica

As telhas da cobertura da edificação e das marquises metálicas serão termoacústicas do tipo sanduíche, acabamento na cor cinza, compostas por telhas metálicas convencionais com recheio de material isolante (EPS).

Peças na chapa de aço espessura 0,50mm no formato de perfil trapézio 40, inclinação da telha conforme especificado em projeto, respeitando o mínimo de 10%.

A fixação das peças na estrutura deverá ser na parte alta, fixar um trapézio sim e um não; e a fixação de costura no remonte lateral deverá ser a cada 0,50cm.

A largura da peça trapezoidal 40 é sempre de 0,98cm, sendo o comprimento sob encomenda, não ultrapassando 10m, devido à dificuldade de transporte e manuseio.

Conferir na planta de cobertura do projeto executivo onde foi utilizada cada calha.

## **10.REVESTIMENTOS INTERNOS**

### **10.1. PISOS**

#### **10.1.1. Porcelanatos**

Serão utilizados conforme indicado no Projeto Arquitetônico Porcelanato retificado 60 x 60 cm, na cor Munari Dual Branca e Pedra Bahia Sépia, ou similar, acabamento acetinado, assentado com argamassa industrializada flexível à base de Cimento Portland, Areia de Quartzo, Aditivos especiais e polímeros tipo ACIII, e rejunte flexível a base de Cimento Portland com agregados minerais e polímeros, na cor cinza claro. Absorção de água não inferior à 0,5%, PEI-5, resistentes a produtos químicos GA e coeficiente de atrito menor que 0,4. Serão de primeira qualidade (Classe A), apresentando esmalte liso, vitrificação homogênea e coloração perfeitamente uniforme, dureza e sonoridade características e resistência suficientes, totalmente isentos de qualquer imperfeição, de padronização especificada em projeto.

Todas as juntas deverão ser em rejunte flexível a base de Cimento Portland com agregados minerais e polímeros (com índice de absorção de água inferior a 4%) estar perfeitamente alinhadas e de espessuras uniforme, as quais não poderão exceder a 2 mm, observando sempre as indicações especificadas pelo fabricante.

Para preparação da base, verificar se a base está curada há mais de 14 dias, limpa, seca e plana e que tenham sido efetuadas todas as retrações próprias do cimento e estabilizadas as possíveis fissuras, e, se necessário, nivelá-la.

Respeitar e tratar as juntas estruturais, devendo rejuntá-las com materiais de elasticidade permanente; realizar uma junta perimetral para evitar tensões entre o pavimento e o revestimento; e efetuar juntas de dilatação conforme projeto do responsável técnico;

Na aplicação, utilizar espaçadores entre peças para manter seus alinhamentos; rejuntar após 72 horas com um rejuntamento flexível. Deixar as juntas entre peças de no mínimo 2mm, observando sempre as indicações do fabricante.

Não será permitida a passagem sobre a pavimentação dentro de três dias do seu assentamento.

A pavimentação será convenientemente protegida com camada de pó de serra, tábuas ou outro processo, durante a construção.

Não será tolerado o assentamento de peças rachadas, emendadas, com retoques visíveis de massa, com veios capazes de comprometer seu aspecto, durabilidade e resistência ou com quaisquer outros defeitos.

Deverão ser previstas juntas de trabalho ou juntas de movimentação executadas seccionando-se toda ou parte da espessura do substrato e preenchendo-se este espaço aberto com material elastomérico como selante, que não deve preencher todo o espaço deixado pelo seccionamento do revestimento, sendo necessário utilizar material de enchimento que deve ser colocado no fundo da junta.

As juntas do revestimento deverão respeitar a posição e abertura das juntas estruturais permitindo uma deformação igual àquela prevista no projeto estrutural do edifício e indicada em projeto de paginação de piso, devendo, caso necessário, serem também preenchidas com material elastomérico como selante com material de enchimento no fundo da junta.

Caberá a Contratada minimizar ao máximo as variações de tamanho e tonalidade especificadas em relação às cores existentes buscando sua aproximação evitando assim caracterizar diferentes cores no piso.

#### **10.1.2. Piso vinílico em manta flexível**

Será utilizado o piso vinílico em manta flexível nas enfermarias (quartos) e piso vinílico condutivo no centro cirúrgico, conforme indicações em planta.

- a) Piso vinílico em manta flexível, heterogêneo, espessura 2 mm, cor a definir, resistente a abrasão;
- b) Piso vinílico em manta condutiva homogênea, espessura 5mm, cor areia, resistente à abrasão (classe P), resistência elétrica volumétrica entre  $5 \times 10^4 < R < 10^6$  Ohms.

Sob a manta deverá ser aplicado uma malha de cobre condutiva, conforme projeto, eletrostática que deverá estar aterrada antes da disposição das mantas.

A fita de cobre deverá ser colocada a 20cm de apenas uma das paredes ou alinhada ao ponto de aterramento. Uma fita de cobre de 10cm deve ser colocada transversalmente nas emendas de topo das mantas.

O contrapiso deve estar limpo, seco, firme, nivelado e isento de óleo, graxa, cera e resíduos de obras em geral (gesso, pó);

Antes da instalação, preparar o contrapiso com pasta de PVAc (poliacetato de vanila), cimento Portland e água;

Bases irregulares necessitam de uma camada de massa de regularização; Contrapisos em contato com o solo devem ser devidamente impermeabilizados, garantindo uma barreira contra umidade ascendente;

Os rodapés serão do mesmo material, observando-se os mesmos cuidados executivos, com altura de 7,5 cm.

### **10.1.3. Piso em cimento desempenado**

Piso feito a partir de uma argamassa feita na obra com a mistura de cimento, areia e água com pintura esmalte sintético na cor cinza escuro.

- **Execução:**

O piso cimentado deve ser aplicado com uma espessura média de 30mm sobre o contrapiso, o qual deverá estar em conformidade com os projetos, memoriais e orientações do fabricante. Caso a base esteja muito lisa, sugere-se que seja feito um chapisco para aumentar a aderência do cimentado.

O piso cimentado deve ser executado em argamassa no traço 1:3 em volume (cimento e areia lavada fina ou média) com cimentos e areia que atendam as especificações técnicas das normas aplicáveis.

O uso de aditivo plastificante, na proporção indicada pelo fabricante, contribui para minimizar as ocorrências de fissuras por retração, além de melhorar a trabalhabilidade da argamassa.

Antes do lançamento da argamassa sobre a base, serão definidos os pontos de nível; em piso com juntas, o nível pode ser estabelecido pelos próprios perfis previamente assentados (24 horas antes com a mesma argamassa do piso).

O lançamento da argamassa deve ser efetuado de modo alternado nos quadros delimitados. Deve-se buscar a obtenção do máximo adensamento contra a base, para então executar o sarrafeamento, procedendo-se o acabamento especificado, no caso o desempenado.

### **10.1.4. Piso tátil nas áreas internas**

Serão instaladas faixas direcionais em piso tátil, conforme projeto de acessibilidade a ser desenvolvido de acordo com a Norma de Acessibilidade NBR 9050/2021.

Piso tátil e direcional deverão ser em peças individuais de aço inox, parafusadas sobre o contrapiso, seguindo gabarito de colocação fornecido pelo fabricante. Além das faixas direcionais, deverá ser aplicado nas mudanças de níveis das áreas internas, como escadas, rampas, elevadores e mudanças de nível.

Todo degrau de escada deverá ter sinalização visual na borda do piso, em cor contrastante com a do acabamento, medindo entre 0,02 m e 0,03m de largura, conforme NBR 9050.

#### **10.1.5. Soleiras, rodapés e pingadeiras**

Os rodapés deverão ser dos mesmos materiais que estiver especificado o piso do ambiente e com altura conforme planilha orçamentária e/ou projeto.

As soleiras e pingadeiras deverão ser em granito, polido e impermeabilizado, com espessura mínima de 2cm, nas dimensões exatas dos vãos. As pingadeiras deverão ter inclinação para escoamento externo da água de forma que não entre na edificação.

## **11.REVESTIMENTOS EM PAREDES**

### **11.1 Porcelanato 30x60cm**

Este item trata da aplicação de porcelanato em paredes, conforme projeto.

Os serviços compreenderão o fornecimento de materiais, equipamentos e tudo o mais que for necessário para o fornecimento a assentamento de porcelanato conforme definido pelo projeto.

Nos locais especificados em projeto, serão empregados porcelanatos que deverão apresentar uniformidade de coloração, alta resistência à abrasão física e química, absorção próxima a zero, massa homogênea.

A absorção próxima de zero (aprox. 0,05%) evita o “estufamento”, que conseqüentemente resultaria na perda parcial ou total da placa, em conformidade com as seguintes especificações: NBR 13.753

As peças não devem apresentar rachaduras, base descoberta por falta de vidrado, depressões, crateras, bolhas, furos, pintas, manchas, cantos despontados, lados lascados, incrustações de corpos estranhos, riscados ou ranhuras e diferenças de tonalidade.

a) Cor: Cetim Bianco marca PortoBello ou equivalente

b) Acabamento: Natural

- c) Colocação: Paginação conforme projeto e orientações do fabricante
- d) Espessura: 9,5mm
- e) Dimensão: 30 x 60cm
- f) Localização: conforme projeto
- g) Argamassa de assentamento tipo AC II
- h) Rejunte: Cor branca.

- **Condições de projeto:**

A base na qual deverá ser assentado o revestimento em porcelanato deverá estar curada no mínimo há 14 dias, firme, seca e limpa, tendo ocorrido todas as retrações próprias do cimento e tendo sido estabilizadas as possíveis fissuras. Se necessário, pequenos reparos devem ocorrer 48 horas antes da aplicação da argamassa colante.

Os resíduos como pó, óleo e tinta devem ser totalmente retirados, pois podem comprometer a aderência das argamassas colantes em relação à base.

- **Execução:**

- a) Verificar se os outros itens fornecidos estão corretamente dimensionados e localizados (embutidos, elétricos e hidráulicos, esquadrias).
- b) Não iniciar o assentamento do revestimento até que as condições insatisfatórias sejam corrigidas, ou que dúvidas de projeto sejam sanadas.
- c) Os serviços só deverão ser iniciados depois de concluídos e testados eventuais sistemas de impermeabilização, as instalações elétricas, hidráulicas, ou qualquer outra instalação embutida.
- d) Uma edificação está sujeita a diversas deformações: mecânicas, térmicas, higrométricas, retração da estrutura de concreto e outras. Deve-se tomar conhecimento de todas as deformações a que a edificação estará sujeita a fim de projetar corretamente as juntas de assentamento e de dilatação e escolher os materiais de assentamento.
- e) No processo de fabricação de revestimentos podem ocorrer variações de tamanho e tonalidade. No mínimo 95% das peças devem estar livres de defeitos superficiais. Se o número de peças defeituosas estiver dentro deste limite (5% do lote adquirido) o lote é considerado conforme. Separe estas peças e use-as para recortes. Caso o número exceda a este limite, entre em contato com o fornecedor antes de assentar as peças.

- **Preparação**

- a) Coordenar o início dos serviços com os demais serviços correlatos.
- b) Proteger as áreas adjacentes de possíveis danos causados pelo trabalho a ser executado.
- c) Aspirar toda a sujeira e detritos até a perfeita limpeza dos locais de aplicação.
- d) Drenagem para eliminar a pressão hidrostática sob a edificação e áreas adjacentes;
- e) Impermeabilização do contrapiso, se necessário.
- f) A superfície deve ser plana, nivelada e livre de fatores que reduzam a aderência tais como: umidade excessiva, óleos, graxas e outros.
- g) Prever a instalação de juntas de dilatação (pisos) e cantoneiras (paredes)

- **Acessórios Espaçadores**

Espaçadores - Fornecer espaçadores plásticos para um preciso assentamento e para que não sejam utilizados materiais que possam interferir nas características originais do produto, como manchas, riscos.

- **Limpeza:**

- a) O material deverá ser entregue limpo.
- b) Remover o excesso de argamassa e escorrimentos.
- c) Limpeza após a instalação e montagem deverá ser executada apenas com água e sabão neutro, ou com os produtos indicados pelo Fabricante.
- d) Não utilizar abrasivos.
- e) Fornecer os materiais - pallets, plásticos de proteção - necessários à manutenção da limpeza do local de armazenagem e dos materiais armazenados.

### **11.2 Argamassa baritada - proteção radiológica**

Aplicação da argamassa baritada levando-se em conta a preparação da base da superfície, os espaçamentos (juntas), sua uniformidade e alinhamento em todos os sentidos de acordo com as instruções do fabricante. A espessura da aplicação será de 40 Kg / m<sup>2</sup> - 2,0cm de Aplicação - Equivalente à 2,0mm Pb .

Após o término da execução da argamassa, deverá ser emitido laudo pelo fornecedor da argamassa, com relação a espessura assentada e o grau de proteção, após o qual as paredes

poderão ser emaseadas e pintadas. Deverá ser feita medição final por físico credenciado após a instalação do equipamento, para aprovação da execução com emissão de laudo certificando o grau de proteção aferido. Caso não seja aprovada a proteção radiológica executada, a mesma deverá ser refeita sem ônus a CONTRATANTE.

### **11.3 Revestimento sobre bancadas e lavatórios**

Nos ambientes com indicação de pintura, mas com lavatórios ou bancadas, caso de consultórios médicos e não médicos, salas de curativos, medicação, inalação, quartos de internação entre outros, deverá ser aplicado faixa em laminado melamínico, na cor branca fosca ou da cor aplicada na parede. A instalação será feita no comprimento do lavatório ou bancada com acréscimo de 30cm pra cada lado e devera descer até o piso.

## **12. PINTURA**

Os serviços compreenderão o fornecimento de materiais, equipamentos e tudo o mais que for necessário para a execução dos serviços de pintura conforme definido em projeto.

### **12.1 Pintura Acrílica Hospitalar e PVA**

As pinturas nas alvenarias e forros monolíticos só serão executadas após a prévia preparação da superfície no que tange a remoções de elementos que possam impedir a aderência satisfatória e após todos os testes de estanqueidade nas instalações hidráulicas e de gases medicinais, além de comprovar a inexistência de qualquer infiltração proveniente do solo, muros de contenção, floreiras, assim como os tratamentos necessários e adequados para correção das fissuras, rachaduras ou outras imperfeições detectadas.

Toda pintura deverá ser aplicada sobre massa corrida específica ao tipo de tinta a ser aplicada.

No geral, deverá ser aplicada pintura acrílica tipo hospitalar, em todas as paredes onde os ambientes estiverem com especificação de pintura, inclusive nos ambientes administrativos, exceto salas cirúrgicas, onde deverá ser aplicado revestimento em laminado melamínico, áreas molhadas, onde deverá ser previsto azulejo e porcelanato e CME e outros ambientes com especificação de pintura epóxi. O projeto de arquitetura deverá indicar algumas paredes a serem pintadas em tons diferenciados, visando compor ambientes humanizados e alegres.

Nos ambientes com previsão de forro em gesso acartonado e nas faixas fixas em forro de gesso das circulações, a pintura será em tinta acrílica sobre massa corrida.

Deverão ser empregues tintas de 1ª linha preparadas em fábrica, entregues na obra em sua embalagem original intacta; e deverão ser empregados somente os solventes recomendados pelo fabricante.

### **12.2 Pintura Esmalte**

Os elementos metálicos referentes aos batentes envolventes, gradis e guarda-corpos externos (das áreas consideradas restritas e técnicas), telas, encabeçamentos metálicos de porta, portões e outros elementos e insertes metálicos receberão pintura em tinta esmalte sintético acetinado, após a aplicação de fundo em zarcão.

### **12.3 Pintura Epóxi**

Características: Tinta epóxi

Solvente diluente a base de aguarrás

- **Execução:**

A superfície do concreto deverá estar isenta de cal e umidade (aguardar secagem e cura por 28 dias, no mínimo). Para início da pintura é necessário garantir uma superfície limpa, livre de resíduos, pó, ou impregnação de qualquer material que possa prejudicar o aspecto final e aderência do produto. Observar as instruções do fabricante quanto à diluição e intervalo entre demãos.

### **12.4 Borracha Clorada**

Para a demarcação das vagas do estacionamento, será aplicada tinta à base de borracha clorada na cor amarela. Também deverão ser aplicados os símbolos de deficientes, idosos e gestantes nas vagas específicas.

### **12.5 Hidro-repelente**

Será necessária a execução de um tratamento de hidro repelência sobre os revestimentos da fachada, empregando um composto à base de silano-siloxano oligomérico disperso em solvente, a fim de garantir a proteção contra a penetração de água e preservar a integridade dos materiais.

Suas principais funções são:

- a) Proteção contra a umidade: Ele forma uma barreira que impede a água de infiltrar na superfície, prevenindo danos estruturais e estéticos causados pela umidade, como eflorescências, bolor e descoloração.
- b) Manutenção da aparência original: Por ser incolor, não altera a aparência do substrato, mantendo o aspecto original da fachada.
- c) Durabilidade: Melhora a resistência da superfície ao intemperismo, aumentando a vida útil dos materiais de construção.

- d) Facilidade de limpeza: Reduz a aderência de sujeira e poluentes na superfície, facilitando a manutenção e a limpeza da fachada.

## 13. FORROS

### 13.1 Forro em painéis de gesso acartonado, espessura de 12,5mm, fixo

Forro monolítico em gesso para uso interno drywall, retos ou curvos, horizontais ou inclinados constituído por: Estrutura em perfis leves de aço galvanizado com zincagem tipo B (260 g / m<sup>2</sup>), compreendendo: perfis de aço com espessura de 0,50 mm, denominados canaletas longitudinais ou perfil tabica, espaçados a cada 60 cm, união em aço para a fixação dos perfis longitudinais, entre si; presilhas de regulagem em aço, para a fixação dos perfis nos pendurais de sustentação do forro, suspensão com regulagem em aço galvanizado para a fixação dos montantes, pendurais em arame galvanizado nº 10 (BWG), parafusos autoperfurantes e atarraxantes, galvanizados para a fixação das chapas e perfil / perfil, uma chapa, fixada na face externa da estrutura, industrializada a partir da gipsita natural e cartão duplex, tipo standard (ST), com espessura de 12,5 mm, fita de papel microperfurada, empregada nas juntas entre chapas, fita de papel, com reforço metálico, para acabamento e proteção das chapas nos cantos salientes, quando houver; massa especial para rejuntamento de pega rápida em pó, para o preparo da superfície a ser calafetada, e massa especial para a calafetação e colagem das chapas; referência comercial Forro FGE da Lafarge Gypsum, Placostil F530 da Placo ou equivalente.

Deverá utilizar equipamentos e a mão de obra necessária para a execução de forros, de acordo com as recomendações e especificações dos fabricantes, inclusive a execução de recortes para luminárias, pilares ou vigas. Após o rejuntamento, os forros em chapas de gesso deverão apresentar a superfície lisa, monolítica e sem junta aparente, para receber acabamento final em pintura. Normas técnicas: NBR 14715-1 e 15758-2.

Tabicas metálicas galvanizadas de 2cm até a parede e altura de aproximadamente 3cm, cor branca.

Componentes de acabamento e fixação: fita de papel micro perfurada, empregada nas juntas entre placas, fita de papel, com reforço metálico, para acabamento e proteção das placas nos cantos salientes, massa especial para rejuntamento de pega rápida em pó, para preparo e de pega normal, pronta para uso, massa especial para calafetação e colagem de placa.

Acabamento: Pintura Látex Acrílico Acetinado, cor Branca.

- **Execução:**

A contratada deverá executar conforme orientações do fabricante.

A estrutura metálica deverá ser fixada à estrutura utilizando-se o tipo de suporte adequado à cada caso. Os perfis galvanizados devem ser espaçados de acordo com as determinações do fabricante e considerando-se o peso total do forro, incluindo eventuais sobrecargas de luminárias embutidas ou suspensas.

No encontro do forro de gesso acartonado com as paredes deverão ser utilizadas tabicas metálicas fixadas às mesmas.

O início da fixação das placas deve ser feito pelos seus centros ou pelos seus cantos, a fim de evitar deformações. As placas serão apertadas contra os perfis e aparafusadas com parafusos no espaçamento previsto pelo fabricante. Caso o edifício tenha juntas estruturais, estas devem ser consideradas na execução do forro de gesso acartonado.

A cada 15,00 m devem estar previstas juntas de dilatação.

A fixação das luminárias deve ser executada com buchas especiais observando que as cargas individuais não excedam os limites estipulados pelo fabricante.

Para regularização das superfícies, junto ao rebaixo das bordas, será utilizada uma fita perfurada para remate da junta. A superfície final deverá ser perfeitamente uniforme e sem marcas de emendas das chapas de gesso ou manchas de qualquer natureza.

As canaletas deverão ser montadas e fixadas à laje através de tirantes e pendurais reguláveis, que por sua vez estarão presos à laje por pinos de fixação por carga explosiva.

Não se admitirá, em hipótese alguma, o engastamento dos tirantes em tubulações elétricas, hidráulicas ou de ar-condicionado.

As chapas deverão ser fixadas por meio de parafusos fosfatizados e auto-atarraxantes.

Após a colocação das chapas, o tratamento das juntas será executado com fita de papel Kraft e gesso, de modo a resultar uma superfície lisa e uniforme, sem marcas de emendas dos painéis de gesso ou manchas de qualquer natureza. Para isso, as chapas deverão estar perfeitamente colocadas e niveladas entre si.

Para o rejuntamento, primeiro deve ser aplicada uma massa de gesso calcinado com espátula depois aplica-se a fita de papel Kraft pressionada com a espátula contra o gesso. Em seguida, aplica-se outra camada de gesso calcinado cobrindo com a fita o rebaixo das chapas. Aplica-se uma última demão de gesso com desempenadeira de aço, tornando a superfície da junta alinhada, e por fim, lixa-se, deixando a superfície pronta para pintura.

Se necessário, emassar o forro de gesso com massa corrida para corrigir as falhas das emendas.

Para receber pintura, a superfície deve ser preparada com uma camada de fundo primer.

- **Limpeza:**

O material deverá ser entregue limpo.

Não utilizar abrasivos

Manter o produto estocado adequadamente conforme instruções do fabricante.

Manter o filme de proteção até o momento de entrega do trabalho.

### **13.2 Forro removível em placas em fibra mineral**

Placa acústica removível utilizada como forro para absorção e redução de ruídos, instalada com sistema de perfis T clicados, produzida em fibra mineral branca biossolúvel derivada de calcário, compostos naturais, livre de formaldeído, com pintura a base d'água e pigmentos naturais de ação bacteriostática e fungistática, respeitando a saúde e o meio ambiente e sendo recomendada para áreas administrativas, instituições de ensino, hospitais, aeroportos, cinemas, auditórios, entre outros. Os forros minerais apresentam maior resistência mecânica devido à sua alta densidade e compactação, reduzindo-se os índices de quebras de bordas durante o transporte, armazenamento e instalação.

- **Condições de projeto:**

Verificar no campo todas as condições existentes para determinar com exatidão as restrições às quais o trabalho especificado nesta seção está sujeito, inclusive, mas sem limitar ao seguinte:

- **Execução:**

A contratada deverá executar conforme orientações do fabricante.

A estrutura metálica deverá ser fixada à estrutura da edificação utilizando-se o tipo de suporte adequado à cada caso. Os perfis galvanizados devem ser espaçados de acordo com as determinações do fabricante e considerando-se o peso total do forro, incluindo eventuais sobrecargas de luminárias embutidas ou suspensas.

No encontro do forro de gesso acartonado com as paredes deverão ser utilizadas tabicas metálicas fixadas às mesmas.

O início da fixação das placas deve ser feito pelos seus centros ou pelos seus cantos, a fim de evitar deformações. As placas serão apertadas contra os perfis e aparafusadas com parafusos no espaçamento previsto pelo fabricante. Caso o edifício tenha juntas estruturais, estas devem ser consideradas na execução do forro de gesso acartonado.

A cada 15,00 m devem estar previstas juntas de dilatação.

A fixação das luminárias deve ser executada com buchas especiais observando que as cargas individuais não excedam os limites estipulados pelo fabricante.

Para regularização das superfícies, junto ao rebaixo das bordas, será utilizada uma fita perfurada para remate da junta. A superfície final deverá ser perfeitamente uniforme e sem marcas de emendas das chapas de gesso ou manchas de qualquer natureza.

As canaletas deverão ser montadas e fixadas à laje através de tirantes e pendurais reguláveis, que por sua vez estarão presos à laje por pinos de fixação por carga explosiva.

Não se admitirá, em hipótese alguma, o engastamento dos tirantes em tubulações elétricas, hidráulicas ou de ar-condicionado.

As chapas deverão ser fixadas por meio de parafusos fosfatizados e auto-atarraxantes.

Após a colocação das chapas, o tratamento das juntas será executado com fita de papel Kraft e gesso, de modo a resultar uma superfície lisa e uniforme, sem marcas de emendas dos painéis de gesso ou manchas de qualquer natureza. Para isso, as chapas deverão estar perfeitamente colocadas e niveladas entre si.

Para o rejuntamento, primeiro deve ser aplicada uma massa de gesso calcinado com espátula depois aplica-se a fita de papel Kraft pressionada com a espátula contra o gesso. Em seguida, aplica-se outra camada de gesso calcinado cobrindo com a fita o rebaixo das chapas. Aplica-se uma última demão de gesso com desempenadeira de aço, tornando a superfície da junta alinhada, e por fim, lixa-se, deixando a superfície pronta para pintura.

Se necessário, emassar o forro de gesso com massa corrida para corrigir as falhas das emendas.

Para receber pintura, a superfície deve ser preparada com uma camada de fundo primer.

- **Limpeza:**

O material deverá ser entregue limpo.

Não utilizar abrasivos.

Manter o produto estocado adequadamente conforme instruções do fabricante.

Manter o filme de proteção até o momento de entrega do trabalho.

### **13.3 Laje com pintura Látex Acrílico Acetinado**

Compreende o fornecimento do material e execução da pintura com tinta plástica a base de acrílico, sobre paramentos verticais e horizontais, tanto em interior como em exterior:

- a) lixamento

- b) 1 demão de selador acrílico Metalatex ou equivalente
- c) 2 demãos de massa corrida acrílica Metalatex ou equivalente lixadas
- d) 2 demãos de acabamento

- **Acabamento:**

Acabamento acetinado na cor branca.

- **Características:**

Natureza Química: Massa corrida a base d'água com polímero acrílico modificado, bactericida e fungicida não metálicos, cargas, dióxido de titânio, pigmentos orgânicos e inorgânicos.

- **Aplicação:**

Aplicado em superfícies internas de gesso acartonado, conforme projeto.

- **Execução:**

Deve ser aplicada sobre a superfície limpa, plana e livre de graxas.

Usar o rolo de texturizar, de espuma rígida, desempenadeira, espátula ou escova;

Em dias muito secos, a superfície deve ser ligeiramente umedecida a fim de melhorar a aderência da tinta.

Nos casos em que for especificado ou a critério da Fiscalização, aplica-se massa acrílica como base.

### **13.4 Verniz sobre concreto**

Deverá ser aplicado verniz acrílico à base água; solvente orgânico (xilol ou thinner) conforme norma NBR 11702.

#### **Execução:**

preparo da superfície, conforme recomendações do fabricante.

Aplicação do verniz acrílico à base água, como primer, em uma demão, com ou sem diluição conforme o fabricante.

- **Limpeza:**

Durante a execução e o término do serviço, remover imediatamente todos os respingos ou manchas de tinta derramada. Durante a pintura, evitar o acúmulo desnecessário de ferramentas, equipamentos, materiais em excesso e detritos nas instalações.

Proteger outras superfícies contra danos e respingos de tinta. Reparar os danos resultantes de proteção inadequada.

Proteger e isolar as áreas já pintadas de serviços adjacentes.

## **14.BATE-MACAS E PROTETORES DE PAREDE**

As paredes onde terá circulação de macas deverão ser protegidas através de protetores confeccionados em PVC, com amortecimento à impacto, altura de 200mm e espessura de 30mm, fixado por base metálica e parafusos, sendo perfil em PVC pressionado contra está base.

Nas esperas e locais onde cadeiras ficarem muito próximas a paredes deverá ser instalado o protetor em PVC, plano, com largura de 20cm, fixado a 70cm de altura, esta altura deverá ser revista de acordo com o tipo de cadeira comprada (ver detalhe específico).

Nas paredes das circulações deverá ser instalado protetor de parede tipo corrimão, constituído por barra contínua de PVC, com 130mm de altura.

## **15.REVESTIMENTOS EXTERNOS**

### **15.1. Revestimento em granito lavado tipo Fulget - Uso Externo**

As alvenarias externas da Edificação serão revestidas em Granito lavado tipo Fulget. Composto de grânulos de granitos naturais, calcários e arenitos moídos em tamanhos uniformes, granulometria classificada nos padrões 0 (de 08 a 10 mm), ou 1 (de 10 a 12 mm), com aglomerante acrílico; Referência Revestimento Fulget Tradicional da Grani Torre ou equivalente.

Aplicação do revestimento em fachadas, sobre superfície com emboço sarrafeado, conforme projeto básico.

Limpeza e preparo da superfície;

### **15.2. Fachada ventilada em Pele de Vidro**

Fachada ventilada em pele de vidro, dimensões de 264 x 1500 mm, espessura de 28mm, 39kg/m<sup>2</sup>, fixada em perfis de alumínio ou aço galvanizado fixados na estrutura do edifício, proporcionando o suporte para os painéis de vidro.

- **Dimensão:**

Painéis de 264 x 1500 mm, e= 28 cm

- **Acabamento:**

Em vidro laminado composto por duas ou mais camadas de vidro unidas por uma película intermediária (PVB - Polivinil Butiá), com espessura total variando geralmente entre 8mm e 12mm, dependendo das especificações do projeto.

- **Película de Controle Solar:**

Aplicada para reduzir a entrada de calor e raios UV, aumentando a eficiência energética do edifício.

- **Localização:**

fachadas, conforme o projeto básico.

- **Instalação**

Os painéis estão projetados na fachada de forma que permitam ao ar passar pelas juntas abertas entre eles. Graças ao diferencial de pressão entre a parte interna e a externa da fachada, a infiltração de água fluvial não ocorre, aumentando assim a vida útil do edifício. A ventilação existente entre a alvenaria e os painéis ajuda a manter secos os espaços entre eles, além de impedir a formação de ar quente. Essa é outra vantagem do sistema de fachadas ventiladas em pele de vidro. Com isso, podemos afirmar que as fachadas ventiladas fazem com que o edifício “respire”, minimizando o consumo de energia para o condicionamento de seu ar interior.

### **15.3. Revestimento estrutura metálica em ACM**

Conforme indicação em projeto, a estrutura metálica será revestida com chapas de ACM (em inglês, Aluminum Composite Material), com espessura de 4 mm, na cor a definir. Para sua instalação é necessário executar o corte dos painéis, que chegam à obra em forma de chapas planas. As abas devem ter no mínimo 25 mm, onde serão presas as cantoneiras, que devem ser instaladas com espaçamento que varia de acordo com as dimensões do painel. Além disso, é preciso fazer a junção das abas com perfis em L.

## **16.ESQUADRIAS**

### **16.1. Portas E Batentes**

As esquadrias de madeira obedecerão rigorosamente às dimensões e as indicações dos respectivos desenhos e detalhes, adotando-se os vãos mínimos pela RDC 50, para cada tipologia de ambiente, considerando a passagem de pacientes em macas-leito ou entrada e saída de equipamentos específicos, como autoclaves, tomógrafo e ressonância magnética.

- Portas em madeira com núcleo de cedro revestida em laminado melamínico instaladas com batentes em de aço galvanizado envoltentes com requadrações de largura igual a espessura das paredes, a ser detalhada no projeto.

As portas revestidas em laminado receberão encabeçamento em todo perímetro, com cantoneira em aço inox em perfil “U”.

Deverá ser observado a indicação de visores em portas específicas como as portas das circulações, isolamentos, ante-câmaras entre outras, os quais deverão ser executados, com acabamento perfeito e dotados de vidro transparente de 6mm, bem como os vãos-luz mínimos indicados na RDC 50 e a NR 9050, para propiciar a passagem de equipamentos, macas-leito e cadeiras de rodas.

### **16.2. Porta com Proteção Radiológica**

As portas das salas de Raio-X, Raio-X Telecomandado, Tomografia, Ressonância Magnética e Cintilografia deverão ser portas radiológica em madeira com pintura, montada em batentes de madeira (Angelim), dobradiças reforçadas aneladas de 3”1/2 x 3” (cromadas) e fechadura de tambor auto-blocante da marca Arouca (cód. 108449/40-Z-ZCE), ou similar, com maçaneta tipo alavanca, folha da porta (sólida) com laminado de chumbo embutido e acabamento com pintur. A folha da porta em madeira (sólida) com chapa de chumbo (espessura 2,0 mm) embutida na estrutura e fixada de tal forma a não apresentar pontos vulneráveis (furos) em sua superfície e acabamento em laminado de madeira com pintura. O chumbo utilizado é o de primeira fusão (apropriado para proteção radiológica) seguindo as seguintes normas: Chumbo eletrolítico grau A, (99,985 % de pureza) conforme norma ASTM-B-29 DIN1719. Densidade: 11,35 g/cm<sup>3</sup>. Com certificado de ensaio feito em laboratório com metodologia de espectrofotometria de absorção atômica e espectroscopia de emissão de plasma, onde são analisados vários elementos, entre eles a porcentagem de pureza do chumbo (99,985%) para garantir as blindagens.

### **16.3. Porta Corta-Fogo**

Deverão ser previstas as instalações de portas corta-fogo conforme descrito em projeto básico de arquitetura e no projeto de proteção e combate a incêndios. As portas corta-fogo serão classe P Resistência mínima ao fogo de 90 minutos, de acordo com a NBR 11.742 constituída

por: folha da porta lisa em chapa nº 24 de aço galvanizado, núcleo com material não corrosível; batente em chapa nº18 de aço galvanizado; três dobradiças tipo mola; barra ante pânico no sentido da fuga e maçaneta em aço SAE 1010 /1020 tipo alavanca com trinco, no outro lado. Todos os materiais e componentes construtivos devem obedecer à norma NBR 11.711.

#### **16.4. Esquadrias, Serralheria E Elementos De Alumínio E Ferro**

Todos os trabalhos de serralheria deverão ser executados por mão-de-obra especializada, com máxima precisão de cortes e ajustes, de modo a resultarem peças rigorosamente em esquadro, com acabamento esmerado e com ligações sólidas e indeformáveis.

Deverão ser executados de acordo com os detalhes de projeto, no que diz respeito ao seu dimensionamento, funcionamento, localização e instalação, sendo que caberá à CONTRATADA elaborar os detalhes específicos de execução, os quais serão submetidos à prévia aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Todo o material a ser empregue deverá ser de boa qualidade, novo, limpo e sem defeitos de fabricação ou falhas de laminação.

A instalação das peças de serralheria deverá ser feita com o rigor necessário ao perfeito funcionamento de todos os seus componentes, com alinhamento, nível e prumo exatos, e com os cuidados necessários para que não sofram qualquer tipo de avaria ou torção, quando parafusadas aos elementos de fixação, não sendo permitida a instalação forçada de qualquer peça, em eventual rasgo ou abertura fora de esquadro.

Não será permitida a execução de emendas intermediárias, não previstas em projeto, para obtenção de perfis com as dimensões necessárias. Em peças grandes deverão ser tomados cuidados especiais com relação à rigidez e estabilidade do conjunto.

As ferragens, bem como os demais componentes desmontáveis das peças metálicas, deverão ser fixadas exclusivamente com parafusos de latão (quando acabamento para pintura), ficando vedado o uso de quaisquer parafusos passíveis de corrosão.

Todos os caixilhos do Edifício serão em alumínio, sendo utilizados elementos em ferro em pontos específicos, como escadas marinheiro, alçapões, gradis e grades.

O detalhamento dos caixilhos deverá considerar as questões de segurança dos pacientes, facilidade de acionamento, manutenção e limpeza além de observar a utilização de telas mosquiteiras nos ambientes exigidos pela Vigilância Sanitária como cozinha, SND, refeitórios, farmácia, entre outros, além da composição de caixilhos com brises soleils ou telas de proteção e amenização solar.

### **16.5. Esquadrias de Alumínio**

O projeto de arquitetura definirá os vãos e aberturas de caixilhos externos, levando em consideração as diretrizes aqui contidas.

Uma vez aprovado pela CONTRATANTE o projeto de fachada, será executado o detalhamento de cada caixilho em projeto a ser desenvolvido pela CONTRATADA, das peças a serem fabricadas sob medida. Deverá ser executado um protótipo, instalado e realizado os ensaios que comprovem sua estanqueidade, além de funcionalidade.

Toda a parte operacional e administrativa necessária, desde a elaboração de projetos, tomada de medidas, fabricação, transporte vertical e horizontal, instalação, regulagem e revisão final das esquadrias é de inteira responsabilidade da CONTRATADA.

Os perfis deverão possuir espessura mínima compatível com a sua utilização, dimensionados conforme normas específicas da ABNT, de acordo com as dimensões dos vãos e tipo do vidro.

Todo o material deve ser novo, limpo, desempenado e sem nenhum defeito de fabricação. Não serão aceitos perfis com manchas, arranhões ou qualquer defeito oriundo do processo de fabricação.

Os perfis de alumínio deverão ser pintados ou anodizados, com camada mínima de 60 micra para pintura e A13 para anodização, nas cores a serem definidas no projeto da fachada.

A aplicação de silicone deverá ser efetuada nas vedações de todas as juntas entre perfis, revestimento, tampas, ou qualquer outra parte sujeita a infiltração.

Todos os acessórios deverão ser de primeira qualidade e devem atender aos esforços de uso estabelecidos na NBR 10821.

Testes de estanqueidade dos caixilhos, após sua instalação, serão necessários para comprovar a correta instalação e funcionamento do sistema.

### **16.6. Esquadrias de Ferro**

Portão e gradil de acesso principal, portinholas, escadas marinheiro, deverão estar localizados com a definição das dimensões e acabamento conforme projeto básico de arquitetura.

Todas as esquadrias em ferro receberão preparo de base e pintura em esmalte sintético semi fosco em cor a ser definida no projeto executivo.

### **16.7. Corrimão e Parapeito**

As escadas e rampas internas e externas receberão corrimões e parapeitos tubular em aço inox, a ser detalhado conforme instruções normativas do Corpo de Bombeiros, Acessibilidade e RDC 50.

### **16.8. Vidros**

A especificação, projetos, execução e instalação deverão seguir a ABNT 7199:2016 e outras normas reguladoras.

A instalação dos vidros e caixilharia em vidro deverão obedecer às indicações fornecidas no projeto, no tocante a dimensões, localização e espessuras.

Os vidros encaixilhados ou Pele de Vidro deverão ser vidros laminados nas espessuras definidas nas normas da ABNT, de acordo com a tipologia e vão, transparentes com proteção de raios UV e com películas sempre que necessário.

No dimensionamento das placas e escolha do tipo de vidro adequado, deverão ser considerados:

- a) Fator de segurança exigido pelo local e tipo de aplicação;
- b) Pressão dos ventos;
- c) Esforços, vibrações e dilatações a que serão submetidos;
- d) Condições de transporte, manuseio e colocação das placas;
- e) Manutenção e risco de acidentes.

### **16.9. Vidro laminado espelhado**

A esquadria especificada deverá ter vidro laminado, sendo o externo laminado de controle refletivo com alta transmissão luminosa (Vidro solar refletivo) e com amortecimento na parte inferior do caixilho com material maleável.

As dimensões dos painéis de vidro devem estar de acordo com a NBR 14 697

### **16.10. Vidro duplo espelhado com persianas internas**

Locais conforme projeto básico de arquitetura.

Caixilho fixo com persiana embutida em alumínio anodizado com pintura eletrostática e vidro laminado com espessura de 8mm , atendendo Ensaio Climático da Norma ABNT NBR 16015:2002.

### **16.11. Portas Automáticas**

Os acessos principais do Hospital, com exceção das entradas de pacientes com maca (Emergência) serão providos de portas automáticas compostas de folhas de vidros laminados espelhados, encaixilhados em perfis de alumínio anodizado ou pintado, ou vidros, de acordo

com o detalhamento a ser realizado no projeto executivo, e providas de sensor com acionamento de abertura automática.

#### **16.12. Vidro Plumbífero**

Serão utilizados vidros especiais, para proteção radiológica, nas salas de raio-x e tomografia, nas dimensões solicitadas pelos fornecedores dos respectivos equipamentos.

Serão instalados visores plumbífero de 8 a 10 mm de espessura montado em caixilho de alumínio anodizado brilhante. Será instalado em paredes de alvenaria, atinge 95 a 96 % de transparência. O Visor Radiológico será fabricado seguindo a seguinte norma: NBR IEC 61331-2:2004.

#### **16.13. Visores**

Deverá ser fornecimento vidro branca transparente de 8mm, materiais acessórios e a mão-de-obra necessária para a abertura em porta de madeira e instalação completa de visor, em portas previstas em projeto.

#### **16.14. Película Protetora**

Fornecimento e aplicação de película protetora para vidros:

Espelhado/refletiva, nas janelas. Esta Película Protetora para vidro deverá: Reduzir a Incidência de Raios UV; Redução do Calor no espaço; Redução da Luminosidade. Visibilidade externa (%): 8, Luz visível refletida (%): 25, Energia solar total rejeitada (%): 77, Raios U.V. transmitido (%): 2, Camadas de poliéster: 2, Espessura do produto em micras: 25 e Resistência a perfuração (kg/cm<sup>2</sup>): 12

#### **16.15. Espelhos**

Em todos os sanitários e vestiários serão instalados espelhos individuais em frente a cada lavatório, de cristal de 60 x 40 cm, com e= 3mm e requadro em alumínio de acabamento anodizado fosco.

Nos sanitários destinados a pessoas com necessidades especiais os espelhos deverão ser instalados conforme ABNT 9050.

#### **16.16. Gradil**

Serão utilizados montantes verticais em perfil tubular chapa nº 12 seção 120x 60 mm, preenchido com argamassa graute, espaçados cada 3 m, no máximo; grade constituída por barras verticais seção quadrada 3/4", barras horizontais em ferro chato 3/8" x 1 1/2", os dois lados das barras verticais, formando um sanduíche; montantes protegidos por chapeletas e chumbados com concreto, comprimento mínimo 50 cm, e/ou fixados com sapata e parafusos.

O gradil deverá ser instalado conforme indicado no projeto básico arquitetônico.

### **16.17. Marquise**

Marquise será revestida por ACM, painéis constituídos de duas lâminas de alumínio acopladas a um núcleo de polietileno de baixa densidade. Os painéis deverão possuir resistência à pressão segundo DIN 53.421, à abrasão pelo método de prova ASTM-968 e isolamento acústico segundo DIN 4109.

### **16.18. Escada tipo marinho**

Escada fixa de acesso à casa de máquinas, estrutura de sustentação em perfil chato de aço 75x8x3mm (3"x5/16").

Degraus em barra redonda de aço 19mm de diâmetro ou 3/4".

Revestido com pintura eletrostática cor cinza.

## **17.FERRAGEM COMPLEMENTAR PARA ESQUADRIAS**

### **17.1 Conjunto de Fechadura Externa com Alavanca**

Deverão ser instaladas conjunto de fechadura externa com Alavanca em "U" em Aço Inox, em todas as portas internas e externas, com mestragem, exceto as portas de sanitários, onde serão instaladas fechaduras para sanitários da mesma linha, porém sem chaveamento.

Acabamento Aço Inox fosco prevendo fechadura mecânica de embutir produzida de acordo com norma: NBR 14913

- a) Caixa Blindada para Proteção do Mecanismo Interno
- b) Maçaneta e roseta em aço inox
- c) Cilindro 6 Pinos podendo ser mestrado
- d) Grau de Segurança Alto
- e) Classificação de Frequência de Uso Intenso
- f) Garantia no Funcionamento da Máquina de 10 anos.

As fechaduras em geral serão mestradas e sua definição ocorrerá durante a execução das obras, com diversos graus de mestragem. Observar mestragem por andar e mestragem única para todos os acessos a casas de máquinas para facilidade de manutenção.

Deverá ser prevista uma chave grã mestra que abrirá todas as portas.

As fechaduras para boxes para bacias e chuveiros, nos sanitários públicos e vestiários, com tarjeta tipo Livre / Ocupado serão em cromo acetinado preto, e já acompanham as divisórias em laminado melamínico.

### **17.2 Mola Aérea**

Nas portas das circulações, de salas cirúrgicas, antecâmaras, sanitários e outras que devem se manter fechadas deverá ser instalada mola aérea com braço de parada e com potência ajustável para portas de 40kg a 80kg, com controle de abertura de até 180°, corpo em alumínio com pintura epóxi e com velocidade de fechamento e golpe final ajustáveis separadamente.

### **17.3 Barra Antipânico portas simples e duplas**

Serão instaladas Barra Antipânico com acabamento aço inox lixado e cromado acetinado, em todas as Portas Corta Fogo, simples e duplas, atendendo a norma NBR 13768 e produzida de acordo com Norma NBR 11785.

O conjunto contempla: Barra de Acionamento, Tubo de Travamento, Trinco e Componentes Internos em Aço Inox

### **17.4 Coordenador Eletromecânico para Portas Corta Fogo Seccionadoras de Pavimento**

Deverá ser instalado nas portas corta-fogo duplas, em circulações, que seccionam as compartimentações, selecionador de folhas que funciona a partir do sistema de detecção de fumaça, mantendo a porta corta-fogo aberta até que o sistema de incêndio seja acionado, desabilitando a função de parada até que o sistema seja desligado.

As duas folhas serão mantidas abertas, sendo cortada a energia do eletroímã, que a fechará para promover o isolamento das áreas em caso de sinistro.

### **17.5 Fechadura Auxiliar com Chave para Portas de Shafts**

Os fechamentos dos shafts deverão ser chaveados, com mestragem única para a facilitar o acesso pela equipe de manutenção do Hospital, em acabamento cromado.

## **18. ACESSÓRIOS ESPECIAIS – BANCADAS, CUBAS, LOUÇAS E METAIS SANITÁRIOS**

### **18.1 Barras de Deficientes**

Serão instaladas nos sanitários de PNE e sanitários das internações barras de apoio para deficientes em tubo de aço inoxidável AISI 304, liga 18,8, diâmetro nominal de 1 1/2", com espessura de 3/32", comprimento de 500 mm e Barra de apoio em ângulo de 90°, para pessoas com mobilidade reduzida, em tubo de aço inoxidável de 1 1/2' x 800 x 800mm. Ambas com resistência mínima ao esforço, em qualquer sentido, de 1,5 kN; flanges nas extremidades e parafusos para fixação, em aço inoxidável; tubo e flanges com acabamento escovado, ou polido fosco; acessórios e a mão-de-obra necessária para a instalação completa da barra, atendendo às exigências da norma NBR 9050.

### **18.2 Bancadas e cubas de aço inox**

Deverão ser instalados conforme localização em projeto, e serão em granito ou em concreto revestido em aço inoxidável.

As bancadas em granito serão instaladas em copas com cubas em aço inox, e em sanitários, vestiários, antecâmaras, quartos de internação entre outros, com cubas de louça. Os tampos de granito terão espessura de 3 cm, inclusive testeira, frontão e demais elementos de arremate. Deverão ser apresentados 3 a 4 tonalidades da pedra de granito para a aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Em todos os ambientes de uso médico com bancadas, exceto as bancadas identificadas acima, serão em concreto armado revestido em aço inoxidável fosco polido 304/20 ou 18, com testeira e frontão, profundidade de 600mm e em casos especiais de 700mm a 800mm (laboratórios e áreas de lavagens de endoscópios). Serão entregues com cubas de diversas profundidades, a serem especificadas e detalhadas nos projetos executivos de arquitetura e de instalações hidráulicas, de acordo com o ambiente e o uso, e deverão ser assentes em muretas de alvenaria ou insertes metálicos para esse fim.

### **18.3 Bancadas em Resina Acrílica e Minerais Naturais**

Deverá ser utilizada nas bancadas indicadas no projeto básico.

As peças não deverão apresentar espessura inferior a 3 cm, deverão ser assentadas sobre argamassa colante industrializada tipo Ac II.

Deverá ser sempre constituída de uma única peça, sem emendas;

Ficar perfeitamente nivelada e alinhada com a parede. Este será aplicado conforme projeto de arquitetura.

Tampas das bancadas serão conforme especificados em projeto arquitetônico com espessura de 3 cm, inclusive testeira, frontão de 15cm e demais elementos de arremate, bem como materiais acessórios necessários para a fixação, assentamento e rejuntamento.

O acabamento será polido.

## **19. PEÇAS E METAIS SANITÁRIOS**

Todas as válvulas e metais dos sanitários serão com acabamento cromado, de primeira linha.

Todos os ralos deverão ser em aço inoxidável escamoteável.

### **18.4 Sanitários de Portadores de Necessidades Especiais – PNE**

- a) Lavatório especial cor branca gelo;
- b) Sifão articulado para lavatório cromado;
- c) Bacia especial com altura para deficiente cor branca gelo – sem abertura frontal;
- d) Assento normal plástico resistente e de fácil assepsia;
- e) Torneira de desligamento automático com alavanca, acabamento Cromado;
- f) Ducha higiênica com derivação, acabamento Cromado;
- g) Barras de apoio em aço escovado de acordo com a NBR 9050-2021.

### **18.5 Sanitários Públicos e de Funcionários**

- a) Lavatório com meia coluna cor branca gelo;
- b) Sifão articulado para lavatório cromado;
- c) Bacia convencional, cor branca gelo;
- d) Assento de plástico resistente e de fácil assepsia;
- e) Torneira de bancada hidromecânica temporizada de desligamento automático, acabamento Cromado;

**18.6 Banheiro Quartos de Pacientes:**

- a) Lavatório com meia coluna cor branca gelo;
- b) Sifão articulado para lavatório cromado;
- c) Bacia convencional, cor branca gelo;
- d) Assento de plástico resistente e de fácil assepsia;
- e) Ducha higiênica;
- f) Torneira de bancada hidromecânica temporizada de desligamento automático, acabamento Cromado;
- g) Chuveiro com Ducha e desviador automático;
- h) Barras de apoio em aço escovado;
- i) Cadeira articulada fixa para chuveiro em alumínio.

**18.7 Banheiro Plantonistas:**

- a) Lavatório com meia coluna cor branca gelo;
- b) Sifão articulado para lavatório cromado;
- c) Bacia convencional, cor branca gelo;
- d) Torneira de bancada hidromecânica temporizada de desligamento automático, acabamento Cromado;
- e) Assento plástico resistente e de fácil assepsia;
- f) Chuveiro com ducha e desviador automático.

**18.8 Boxes de Atendimento, Coleta, Antecâmaras e Quartos de Internação, RPA:**

- a) Torneira de bancada hidromecânica temporizada de desligamento automático, acabamento Cromado;
- b) Bancada em Granito com cuba de embutir redonda, na cor branca gelo.

**18.9 Lavatórios de Uso Médico nos Consultórios, Postos de Enfermagem, Expurgos, Utilidades etc**

- a) Lavatório com meia coluna cor branca gelo;

- b) Sifão articulado para lavatório cromado;
- c) Torneira de bancada hidromecânica temporizada de desligamento automático, acabamento Cromado.

### **18.10 Cubas, Lavatórios, Bacias Sanitárias e Tanques**

Deverão ser instaladas cubas simples ou duplas, linha comercial e especial, em aço inoxidável AISI 304, liga 18,8 a serem instaladas nas bancadas de granito e aço inox. As profundidades serão as adequadas para cada tipo de ambiente, sendo de 200 mm em copas e serviços, 450 mm para utilidades e expurgos ou 600 mm para tanques de lavagem de panelões ou caixas no Serviço de Nutrição e Dietética. Serão instaladas completas com sifão e válvula americana.

Nos expurgos deverão ser instaladas expurgadeiras em aço inox com válvula de descarga tipo hydra.

Os lavatórios serão com meia coluna sifão cromado de 1" x 1 1/2"; tubo de ligação cromado com canopla; válvula metálica de 1" para ligação ao sifão, um par de parafusos com bucha para fixação do lavatório; materiais acessórios necessários para sua instalação e ligação à rede de esgoto.

As bacias sanitárias comuns, serão sifonadas de louça com as características: funcionamento do sifonamento com volume de descarga reduzido - 6 litros, as normas vigentes NBR 15097 e NBR 15099, desde que qualificada como "em conformidade" com todos os requisitos considerados como exigências. Deverá ser com caixa acoplada.

As bacias sifonadas de louça para pessoas com mobilidade reduzida terão altura especial, sem abertura frontal, apropriada para essas pessoas, ou em cadeira de rodas, conforme a norma NBR 9050-2021.

As tampas para bacias sanitárias comuns e para pessoas com mobilidade reduzida e serão de tampa plástica compatível com a bacia adquirida, resistentes e de fácil limpeza e assepsia.

Os tanques de lavagem serão em louça com coluna com capacidade compatível com o local a ser instalado.

## **20.ARMÁRIOS, PRATELEIRAS, BANCADAS E BALCÕES EM MDF**

Os armários, prateleiras, armário sob bancadas, postos de enfermagem e balcões de recepções serão confeccionados sob medida, a serem detalhados no projeto executivo de arquitetura conforme as diretrizes do projeto básico. Os acabamentos e cores seguirão a palheta de cores dos pisos e paredes, a serem aprovados pela DIVISÃO DE PROJETOS E FISCALIZAÇÃO DO GTE.

Estão previstos gaveteiros móveis a serem dispostos nos postos de enfermagem, recepções e outros balcões e serão confeccionados por marcenaria.

É necessário verificar os detalhes específicos referentes às áreas com o detalhamento dos mobiliários para a sua execução. Verificar o seu material, cor e acabamento.

Os mobiliários fixos deverão seguir o detalhamento proposto, e serão em MDF revestidos com laminado melamínico de alta pressão, termo moldável, cor branca, amadeirado carvalho e preto, acabamento liso, uso hospitalar.

Os puxadores serão do tipo linear escovado fosco.

Deverão conter corredeças com roldanas modelo Slim, 450 mm.

- As portas dos armários terão dobradiças bumper de Inox reta.
- As bases de teclados (35x70cm) terão trilhos telescópicos. Tanto as bases de teclado como o apoio para CPU deverão ser em MDF com laminado melamínico de alta pressão, termo moldável, cor amadeirado em dois tons, acabamento liso, uso hospitalar.

## 21.PAISAGISMO

O projeto de implantação definirá as áreas de canteiros e jardins nas áreas externas, junto a vagas de estacionamento e aos demais blocos de serviços.

Toda a área a ser plantada será coberta, na espessura mínima de 15 cm, por terra vegetal misturada com o adubo orgânico, no traço 3:1, ou 5:1.

O projeto deverá prever o uso de gramas e forrações apropriadas ao clima, com proposta de uso de arbustos e plantas nativas de melhor adequação e plantio, e com facilidade de manutenção.

Árvores de sombra e sem frutos deverão ser plantadas no estacionamento, planejado para atender as vagas parciais, necessárias a atender ao Hospital.

- **Grama**

Após o preparo da superfície, a grama deverá ser plantada pelo sistema de placas, dispostas sobre a terra adubada, umedecida e compactada com equipamento apropriado. Os tapetes devem ser colocados desencontrados como parede de tijolos. As junções entre eles devem ser preenchidas com areia lavada.

Deverão ser plantados em placas, e, antes de sua colocação sobre a área, esta deverá estar totalmente limpa, regularizada e devidamente adubada e revolvida.

Deve-se evitar colocar terra sobre a grama para impedir infestação de ervas daninhas e proliferação de doenças.

Após o plantio, deve-se fazer a compactação do gramado. Pequenas irregularidades podem ser corrigidas com areia lavada.

Terminado o plantio, deve-se manter irrigação adequada para que a muda se adapte ao novo ambiente.

Todas as mudas que apresentarem problemas de pega deverão ser substituídas.

- **Arbustos**

O serviço deverá ser executado a partir do preparo do solo através do revolvimento e/ou escarificação do solo, nivelamento do terreno, no greide ou seção transversal, drenagem da área, camada de terra vegetal, tratamento do solo contra pragas e doenças, incorporação de adubação química e orgânica, adição de calcário.

O plantio será executado após o preparo do terreno com mudas.

**Generalidades:**

O pH do solo deverá ser analisado e corrigido, quando necessário, a fim de promover o bom desenvolvimento da vegetação.

Deverão ser atendidas as instruções de plantio e cuidados posteriores para cada tipo de vegetação especificada.

A camada superficial de terra, aproximadamente 30 cm, deverá ser separada e guardada nas áreas de plantio que venham a sofrer movimentos de terra.

As espécies vegetais selecionadas deverão ser capazes de suportar as condições climáticas locais, assim como resistir a ventos, poeiras e outros agentes agressivos.

A vegetação que não desenvolver deverá ser substituída, corrigindo-se possíveis falhas.

## **22.PAVIMENTAÇÃO**

### **22.1 Piso em blocos intertravados de concreto**

Nos estacionamentos deverão ser instalados piso em blocos intertravados de concreto de alta resistência ao tráfego de veículos pesados. As placas deverão ser assentadas sobre camada de areia. O assentamento das placas será executado com junta seca de aproximadamente 5mm, que será posteriormente preenchido com areia. O assentamento dos blocos somente será realizado após uma adequada compactação do solo.

O processo será de espalhamento da areia em uma camada de 3 a 4 cm e assentamento das placas utilizando martelo de borracha e régua metálica para controlar o nivelamento.

Após o assentamento deverá ser aplicada areia fina peneirada sobre as placas, varrendo-se de modo a preencher as juntas.

Guias em concreto serão utilizados para complementar a instalação dos pisos intertravados, garantindo que os pisos não de desloquem.

As áreas de carga e descarga, curvas e aclives, serão em piso de concreto armado, a ser executado considerando a tonelagem dos caminhões que lá circularão.

As guias pré-moldada reta e/ou curva tipo PMSP, fck 25 Mpa a as sarjetas ou sarjetão serão moldados no local, onde for necessário.

### **22.2 Piso tátil de concreto**

Deverá ser aplicado nas mudanças de níveis das áreas externas, como: escadas, rampas e mudanças de nível, além como nas faixas direcionais a serem previstas no Projeto de Acessibilidade. O piso deverá estar de acordo com a NBR 9050.

## **23.COMUNICAÇÃO VISUAL**

Deverá ser executado conforme projeto previamente autorizado pela FISCALIZAÇÃO.

O sistema de comunicação visual para todo o Hospital, inclusive prédios anexos nas circulações e halls dos elevadores, placas de portas, totens ou placas orientativas externas nos acessos de público e serviços, identificação da unidade na fachada principal, além de placa comemorativa de inauguração.

O projeto deverá ser harmônico e não poluir ou interferir negativamente com a arquitetura do edifício hospitalar, seguindo o caderno padrão de identidade do Governo do Estado de São Paulo.

Todos os corrimãos de escadas e rampas, bem como acionamentos e botoeiras internas de elevadores deverão receber sinalização em Braille conforme NBR 9050.

Placa comemorativa constituída por: chapa em aço inoxidável escovado, com espessura mínima de 1,5 mm, orla em aço polido com 5 mm de largura; diagramação interna e dimensões conforme especificações de modelo padrão Governo do Estado de São Paulo; parafusos e buchas adequados, para fixação, e calota em aço inoxidável, para cobertura da cabeça do parafuso.

## **24.ELEVADORES**

### **24.1 Elevadores**

- **Normas De Projeto**

- a) ABNT NBR NM 267 -2001 – Elevadores hidráulicos de passageiros – Requisitos de segurança para construção e instalação;

- b) NBR 14718 Guarda-corpos para edificação;

- c) NBR-5665 – Cálculo de Tráfego nos Elevadores;

- d) NBR – NM 313:2007 – Elevadores de passageiros – Requisitos de segurança para construção e instalação – Requisitos particulares para a acessibilidade das pessoas, incluindo pessoas com deficiência;

- **Considerações Gerais**

A CONTRATADA deverá executar os serviços de montagem dos sistemas de transporte vertical que vão atender ao edifício obedecendo todas as características técnicas descritas, e depois de concluída a instalação.

Deverão ser previstas vigas em concreto armado para sustentação das guias da cabine e também do contrapeso. As dimensões, traço, e resistência das vigas deverão ser de acordo com o projeto específico dos elevadores e/ou de acordo com o projeto estrutural.

- **ELEVADOR - CARACTERÍSTICAS**

- a) Elevador leito-maca, sem casa de máquinas,
- b) Dimensão: mínimas da caixa 240x280cm, velocidade: 1,75m /s, cabine 150x240cm,
- c) Abertura: porta com abertura 120x210cm,
- d) Paradas: Conforme projeto de arquitetura
- e) Acabamento: Interno em aço inox e piso em granito polido 60x60cm, e=3,00cm tipo branca ou equivalente.

A cabine deverá ser totalmente fechada e ter a dimensão adequada à capacidade útil solicitada.

As paredes, piso e teto deverão ter resistência mecânica adequada para suportar todos os esforços normais de funcionamento para o qual o elevador for submetido.

Os revestimentos internos e externos das cabines deverão ser incombustíveis e resistentes à intervenção de instrumentos cortantes.

As cabines deverão possuir todos os elementos dispostos nas normas NM-313-2007 e NBR-9050-2021 para garantirem o transporte adequado aos portadores de necessidades especiais, principalmente quanto à designação das alturas dos dispositivos de comando do elevador, existência de placas de código braile nas botoeiras internas e externas, posição e dimensões de corrimão, espaço livre para giro da cadeira de rodas e outros que sejam considerados pertinentes pela CONTRATANTE.

As cabines dos elevadores de transporte de passageiros são equipadas com equipamentos de som com voz digitalizada, a fim de orientar deficientes visuais.

As cabines deverão possuir ventilação interna por ventilador axial (de baixo nível de sonorização) instalado na parte superior e iluminação com lâmpada led, devendo ser garantido um nível de luminosidade mínimo de 150 lux dentro da cabine.

Os sinalizadores internos e externos de posição devem ser digitais e alfanuméricos com setas indicadoras de direção e número do pavimento: “...- 0, 1, 2, 3, 4...” Sendo “0” para o térreo.

As cabines deverão possuir intercomunicadores internos, luz de emergência e sistema de operação de emergência em situações de ocorrência de incêndio.

As cabines deverão dispor de dispositivos de segurança que permitam a detecção de excesso de carga, detecção de falha nos cabos (conforme padrão certificado pelo fabricante) e atendendo a legislação vigente, válvula de emergência para levar a cabine até o pavimento inferior, permitindo a saída de passageiros em caso de emergência, interruptores elétricos para

impedir a movimentação da cabine durante a manutenção, barra de proteção eletrônica em emissores de raios infravermelhos, que não deixarão sofrer qualquer interferência e movimento. As portas das cabinas e dos pavimentos serão interligadas e abrirão simultaneamente. O movimento das cabines será impedido até que suas portas estejam completamente fechadas e iluminação de emergência no caso de falta de energia do sistema elétrico.

As portas dos pavimentos serão de aço inoxidável escovado, não devem ser perfuradas e serão de acionamento automático, quando fechadas, a folga entre as folhas e longarina, vergas ou soleiras, não devem exceder 6 mm.

Devem ser previstos Kit's – fontes de emergência que sejam automaticamente recarregáveis, os quais devem ser capazes de alimentar pelo menos duas lâmpadas de igual potência (ou qualquer outro meio de emissão de luz).

Os elevadores deverão ser providos de um freio de segurança capaz de operar somente na descida e capaz de parar o elevador com sua carga nominal, à velocidade de desarme do limitador de velocidade, mesmo se ocorrer ruptura dos elementos de suspensão, por meio de força de compressão nas guias, e de manter o carro preso nelas.

As cabines deverão ter o acabamento interno com painéis em aço inox escovado. O rodapé também deverá ter o acabamento em aço escovado.

A cabine terá teto falso em aço inoxidável com iluminação indireta.

Deverá ter o piso rebaixado em 30 mm para acabamento.

Abertura lateral direito (de dentro da cabine, a porta correrá da direita para a esquerda).

Operador de Porta: corrente alternada com variação de voltagem e variação de frequência (v.v.v.f.).

Comando: Sistema de Controle Lógico.

Comando Ascensorista: comando duplo: automático ou comandado por ascensorista.

Estacionamento Preferencial: após término do tempo programado, o elevador se desloca ao pavimento pré-definido para estacionamento.

Eliminador de Chamadas Falsas: evita que o elevador se desloque sem necessidade.

Segurança: régua de segurança eletrônica

Apoio de Soleira: apoio metálico de soleira.

Contrapeso: localizado na lateral da caixa de corrida.

Botoeira de Cabine e de pavimento: botoeira com acabamento em aço.

Serviço de Bombeiro: sistema de operação em emergência, no caso de pânico e incêndio.

Alimentação: trifásica, 380 volts, frequência 60 hertz.

Tensão de Luz: 220 v. O funcionamento normal do(s) equipamento(s) é assegurado entre os seguintes limites de tensão da rede, medidas na casa de máquinas e sob corrente de arranque: 10% como valor mínimo e 10% como valor máximo de tensão nominal.

O poço do elevador deverá ser impermeabilizado em todas as faces onde as faces externas podem ter contato com a terra.

A impermeabilização deverá ser em argamassa composta por cimentos, areias siliciosas e calcárias, sais ativos e aditivos.

Para a aplicação da argamassa, deverá ser utilizado um saco de 25kg para cada 3,5 a 4,0 litros de água limpa. Deverá ser misturado à mão ou batedor mecânico. Ao utilizar um suporte para a aplicação, o mesmo deverá ser humedecido. A primeira camada deverá ter entre 2 a 5mm de espessura, passando uma talocha dentada sobre a superfície. Deixar secar, humedecer a superfície, e aplicar a restante espessura de reboco, em camadas sucessivas de 5 a 10 mm com espessura final mínima de 10 mm.

O acabamento pode ser realizado com uma talocha ou esponja, depois de aguardando o tempo de maturação adequado. Molhar a superfície acabada, 6 horas após a aplicação, durante 4 dias.

A argamassa não deverá ser utilizada caso haja fissuras ou risco de fissuração.

Em toda a extensão da caixa de corrida do elevador deverão ser instaladas luminárias tipo tartaruga LED que serão utilizadas nos momentos de manutenção do sistema de transporte vertical. Com altura: 11cm; largura: 18cm; profundidade: 12cm. Em material polietileno na cor branca e vidro. Voltagem: 127V. Potência 7,5W. Temperatura de cor: 6500K (branca). Deverá ser instalado com espaçamento de 420 cm ou 20 cm acima do pavimento onde a mesma será instalada. E deverá ser instalado na posição vertical. A luminária deverá ser parafusada com os parafusos indicados pelo fabricante.

## **25.LIMPEZA E ARREMATE**

A obra será entregue em perfeito estado de limpeza e conservação. Deverão apresentar funcionamento perfeito todas as instalações, equipamentos e aparelhos, com as instalações definitivamente ligadas às redes de serviços públicos (água, esgoto, luz e força, telefone, gás).

Todo o entulho deverá ser removido do terreno pela CONTRATADA e, caso haja terreno excedente, o mesmo deverá ser capinado, aplicado herbicida e removido todos os entulhos e restos de obras.

Durante o desenvolvimento da obra, será obrigatória a proteção dos pisos cerâmicos recém-concluídos, com estopa e gesso, nos casos em que a duração da obra ou a passagem obrigatória de operários assim o exigir.

Serão lavados convenientemente e de acordo com as especificações, os pisos cerâmicos, cimentados, bem como os revestimentos de azulejos e ainda, aparelhos sanitários, vidros, ferragens e metais, devendo ser removidos quaisquer vestígios de tintas, manchas e argamassa. A proteção mínima consistirá na aplicação de uma demão de cera incolor.

Os azulejos serão inicialmente limpos com pano seco; salpicos de argamassa e tinta serão removidos com esponja de aço fina; lavagem final com água em abundância.

É terminantemente proibido o uso de ácido muriático para lavagem de piso cerâmico, azulejos, calçadas em concreto e peças de ferro/metálicas.

## **26. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este memorial descritivo deve ser seguido rigorosamente durante todas as etapas da obra, assegurando que todos os procedimentos e materiais atendam às normas técnicas e requisitos estabelecidos. Qualquer modificação deve ser previamente autorizada pela equipe técnica responsável.

# MEMORIAL DESCRITIVO DE CLIMATIZAÇÃO



## AMBULATÓRIO MÉDICO DE ESPECIALIDADES – AME JAHU - SP



Secretaria de  
Saúde



**SÃO PAULO**  
GOVERNO DO ESTADO



GRUPO TÉCNICO  
DE EDIFICAÇÕES

## Sumário

1.	INTRODUÇÃO. ....	5
2.	ELEMENTOS GRÁFICOS. ....	5
3.	NORMA TÉCNICA. ....	6
4.	BASES DE CÁLCULO. ....	7
4.1.	CONDIÇÕES EXTERNAS. ....	7
4.2.	CONDIÇÕES INTERNAS A SEREM MANTIDAS (ABNT). ....	7
4.3.	ILUMINAÇÃO DAS ÁREAS CONDICIONADAS. ....	7
4.4.	VELOCIDADE MÁXIMA DO AR. ....	7
4.5.	PROTEÇÃO CONTRA INFILTRAÇÃO. ....	7
4.6.	PESSOAS. ....	8
4.13.	TABELA DE CLIMATIZAÇÃO DE AMBIENTES CONFORME NORMA ABNT NBR 7256:2021. ....	9
4.14.	TABELA DE CARGA TÉRMICA: ....	13
5.	DESCRIÇÃO DO SISTEMA. ....	13
5.10.	CLASSIFICAÇÃO DAS ÁREAS. ....	13
5.11.	AR CONDICIONADO. ....	15
6.	SISTEMA DE VENTILAÇÃO E EXAUSTÃO. ....	17
7.10.	UNIDADE RESFRIADORA DE ÁGUA- CONDENSAÇÃO A AR. ....	17
7.11.	BOMBAS CENTRIFUGAS. ....	19
7.12.	CONDICIONADOR TIPO FANCOIL MODULAR. ....	20
7.13.	FANCOLETES HIDRÔNICOS. ....	26
7.14.	FANCOLETE HIDRÔNICO CASSETE. ....	28
7.15.	FANCOLETE HOSPITALAR – MODELO BFPH (BUILT-IN). ....	29
7.16.	FANCOLETE HOSPITALAR – MODELO BFPHM (CASSETE). ....	34
7.17.	CAIXAS DE VENTILAÇÃO E EXAUSTÃO. ....	39
7.18.	CAIXAS DE VENTILAÇÃO E EXAUSTÃO. ....	40
7.19.	VENTILADORES CENTRÍFUGOS. ....	43
7.20.	VENTILADORES HELICOCENTRÍFUGOS IN-LINE DE DUTO. Modelo TD-MIXVENT: ....	44
8.	CONTROLES PARA AR CONDICIONADO. ....	46
8.10.	TERMOSTATO ELETRÔNICO DIGITAL COM DISPLAY PARA FANCOIL. ....	46
8.11.	TERMOSTATO ELETRÔNICO DIGITAL COM DISPLAY PARA FANCOLETE. ....	47
8.12.	IHM (INTERFACE HOMEM MÁQUINA) PARA AMBIENTE. ....	48
8.13.	IHM (INTERFACE HOMEM MÁQUINA) PARA QUADRO ELÉTRICO. ....	49
8.14.	CA (CONTROLADOR AMBIENTE DE TEMPERATURA E UMIDADE) PARA FANCOLETE HOSPITALAR. ....	49
8.15.	SENSOR DE TEMPERATURA E UMIDADE PARA DUTO. ....	50

8.16.	SENSOR DE TEMPERATURA E UMIDADE AMBIENTE.....	51
8.17.	PRESSOSTATO DIFERENCIAL PARA AR.....	51
8.18.	MOTOR ATUADOR DE ACOPLAMENTO DIRETO PARA DAMPER (SEM retorno por mola)....	52
8.19.	MOTOR ATUADOR DE ACOPLAMENTO DIRETO PARA DAMPER (COM retorno por mola)....	52
8.20.	CONTROLADORA LÓGICA PROGRAMÁVEL (CLP) PARA FANCOILS. ....	52
8.21.	MONITOR DE PRESSÃO DIFERENCIAL. APLICAÇÕES:.....	53
9.	FILTROS DE AR.....	54
9.10.	FILTROS GROSSOS.....	54
9.11.	FILTROS MÉDIOS. ....	55
9.3.	FILTROS FINOS.....	56
9.4.	FILTROS ABSOLUTOS. ....	56
10.10.	TUBULAÇÕES. ....	58
10.11.	CONEXÕES.....	58
10.12.	ROBINETES.....	59
10.13.	FLANGES.....	59
10.14.	VÁLVULA GLOBO.....	59
10.15.	VÁLVULA BORBOLETA. ....	60
10.16.	VÁLVULA DE RETENÇÃO HORIZONTAL. ....	60
10.17.	VÁLVULA DE RETENÇÃO VERTICAL.....	60
10.18.	VÁLVULA ESFERA. ....	61
10.19.	MANÔMETRO COM ROSCA 1/4" ou 1/2" (BSP). ....	61
10.20.	TERMÔMETRO TIPO CAPELA, COM ROSCA EXTERNA DE 1/2" (BSP).....	62
10.21.	POÇO PARA TERMÔMETRO COM ROSCA EXTERNA DE 3/4" (BSP). ....	62
10.22.	FILTRO Y. ....	62
10.23.	VÁLVULAS DE BALANCEAMENTO.....	63
10.24.	VÁLVULAS BORBOLETA PARA CHILLERS E TORRES. ....	64
10.25.	VÁLVULA YC (Filtro Y com Válvula Esfera). ....	64
10.26.	KIT INTERLIGAÇÃO PARA FANCOLETES.....	64
10.27.	VÁLVULA DE BALANCEAMENTO E CONTROLE INDEPENDENTE DE PRESSÃO.....	65
10.28.	PURGADOR DE AR. ....	66
10.29.	JUNTA FLEXIVEL COM FLANGE, Classe 125. ....	66
10.30.	FIXAÇÕES E SUPORTES.....	66
10.31.	PINTURA.....	66
10.32.	ISOLAMENTO. ....	66
10.33.	JUNTAS PARA VEDAÇÃO .....	71
10.34.	TESTES HIDRÁULICOS.....	71

10.35.	FILTROS DE ÁGUA .....	72
10.36.	TRATAMENTO DE ÁGUA .....	72
10.37.	TOMADA DE AR EXTERNO. ....	73
10.38.	DUTOS. ....	74
10.39.	ISOLAMENTO TÉRMICO.....	74
10.40.	MÓDULO ATENUADOR DE RUÍDO.....	75
10.41.	BOCAS DE AR.....	75
10.42.	DAMPER CORTA FOGO .....	76
11.	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE ELÉTRICA.....	76
11.10.	QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO E COMANDO.....	78
11.11.	PAINEIS DE BAIXA TENSÃO.....	80
11.12.	FIAÇÃO E CABLAGEM DE BAIXA TENSÃO.....	83
11.13.	ELETRODUTOS E CAIXAS DE PASSAGEM.....	86
11.14.	ELETROCALHAS E PERFILADOS PARA CABOS .....	88
12.	ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS ELÉTRICOS.....	90
12.1.	DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO E MANOBRA .....	90
12.2.	RELES E MEDIDORES .....	92
13.	DISPOSITIVO PARA REDUÇÃO DA CORRENTE DE PARTIDA DE MOTORES TRIFÁSICOS .....	93
13.1.	INVERSORES DE FREQUÊNCIA.....	94
13.2	SOFT START .....	96
13.3	- Automação (Fora do escopo do instalador de HVAC).....	97

## 1. INTRODUÇÃO.

O presente documento refere-se ao sistema de ar condicionado e ventilação mecânica proposto para o “AME JAHU - SP”.

- Local da obra: Rua Rui Barbosa, S/N – Jaú - SP

## 2. ELEMENTOS GRÁFICOS.

O presente memorial descritivo é complementado pelos documentos abaixo relacionados que fazem parte integrante do Projeto. Em caso de informações conflitantes, prevalecerão as recomendações constantes dos documentos na seguinte ordem de prioridade: Desenhos, Detalhes Construtivos e Especificações Técnicas.

CLI – Plantas de Ar Condicionado.

A proposta para elaboração do projeto prevê as instalações completas de todos os sistemas, operando integralmente segundo as especificações contidas neste memorial descritivo.

Para desenvolvimento do projeto de ar condicionado e ventilação mecânica foram observadas criteriosamente as determinações da carga térmica dos ambientes, passando pela seleção dos equipamentos até o correto dimensionamento da linha de distribuição de fluidos.

Foi feito um diálogo permanente com o cliente, auxiliando-o a tomar as decisões corretas, para que dentro dos seus recursos disponíveis, sejam atingidos os resultados esperados, dentro das normas técnicas.

### 3. NORMA TÉCNICA.

O projeto será elaborado com base nas seguintes normas técnicas e recomendações:  
ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas;

NBR 16401/2008 - Instalações de ar condicionado – Sistemas centrais e unitários Parte 1: Projetos das instalações

Parte 2: Parâmetros de conforto térmico Parte 3: Qualidade do ar interior;

NBR 7256/2022 - Tratamento de Ar em Unidades Médico-Assistenciais;

RDC 50 - Normas para Projetos Físicos de Estabelecimentos Assistências de Saúde, Brasília, 2002;

Resolução RDC Nº 15 – Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Ministério da Saúde – 15 de março de 2012;

Resolução RDC Nº 9 – Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Ministério da Saúde – 16 de janeiro de 2003; Portaria Nº 3523 - Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Ministério da Saúde – 28 de agosto de 1998;

IT nº 13 – Pressurização de escadas, Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo;

ASHRAE (American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers) – no caso da não existência ou de omissão das Normas ABNT, deverão ser respeitadas as recomendações constantes das publicações desta entidade;

SMACNA (Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association) – manuais HVAC Duct System Design e HVAC Duct Construction Standards a serem utilizados na fabricação e Projeto das redes de dutos;

SMACNA / Manual for the Balancing and Adjustment of Air Distribution Systems – As recomendações contidas neste manual deverão ser seguidas por ocasião do “start-up”, balanceamento e regulagem das instalações;

AMCA (American Moving and Conditioning Association) – As normas desta associação deverão ser respeitadas em todos os assuntos referentes aos dispositivos de movimentação de ar (ventiladores, exaustores, etc).

#### **4. BASES DE CÁLCULO.**

##### **4.1. CONDIÇÕES EXTERNAS.**

Foram adotadas as condições de norma da cidade de Jaú. Verão

- Temperatura de bulbo seco 33,2 °C
- Temperatura de bulbo úmido 24,4 °C

##### **4.2. CONDIÇÕES INTERNAS A SEREM MANTIDAS (ABNT)**

Tomografia, centro cirúrgico, RPA, CME e Quartos de Isolamento Temperatura de bulbo seco: -22,0 + / - 2°C

Umidade relativa: 40 a 60,0%

Demais Áreas (consultórios, corredores, raio X, ambulatório, colonoscopia, endoscopia, etc) Temperatura de bulbo seco: 24,0 + / - 2°C

Umidade relativa: 50,0% (sem controle direto)

##### **4.3. ILUMINAÇÃO DAS ÁREAS CONDICIONADAS.**

No cálculo de carga térmica consideramos a utilização de lâmpadas do tipo led na taxa total de 20W/m<sup>2</sup>.

##### **4.4. VELOCIDADE MÁXIMA DO AR.**

Dutos de retorno do ar em geral	7,0	m/s
Dutos de insuflamento do ar em geral	8,0	m/s
Dutos de exaustão do ar em geral	8,0	m/s
Dutos de pressurização de escadas	15,0	m/s

##### **4.5. PROTEÇÃO CONTRA INFILTRAÇÃO**

Todos os vãos de comunicação dos recintos condicionados com o exterior foram considerados normalmente fechados.

As portas das salas com pressão positiva e negativa foram consideradas sem frestas no batente e com fresta mínima no piso.

#### **4.6. PESSOAS**

Para as taxas de calor liberadas por pessoas foram adotados os valores constantes na Norma ABNT NBR-16401 que são função do tipo de ocupação e das condições internas de cada ambiente.

#### **4.7. TAXA DE AR EXTERNO**

27 m<sup>3</sup>/h por pessoa e 17m<sup>3</sup>/h por pessoa ambientes com menos de 2m<sup>2</sup> por pessoa de acordo – ANVISA Resolução – RE n.9, de 16 de janeiro de 2003  
Exceto áreas onde a norma hospitalar exige 100% de ar externo ou por m<sup>2</sup>

#### **4.8. PROTEÇÃO CONTRA INFILTRAÇÃO / INSOLAÇÃO**

Todos os vãos de comunicação dos recintos condicionados com o exterior foram considerados normalmente fechados.

A cobertura foi considerada isolada com o coeficiente de Transmissão de Calor – U (Wm<sup>2</sup>.oC) = 0,7

As paredes foram consideradas com o coeficiente de transmissão de calor – U (Wm<sup>2</sup>.oC) = 1,610

#### **4.9. TIPO DO VIDRO**

Foi considerado para o cálculo de carga térmica inicial o vidro incolor com as seguintes características: Vidro Laminado Colorido Verde com os seguintes dados: -

Coeficiente de Transmissão de Calor – U (Wm<sup>2</sup>.oC) = 5,50 - Coeficiente de Sombreamento = 0,54

#### **4.10. COEFICIENTE DE SEGURANÇA**

10%

#### **4.11. OCUPAÇÃO**

Geral 10m<sup>2</sup>/pessoa (mínimo de 2 pessoas/ambiente)

#### **4.12. VENTILAÇÃO MECÂNICA**

Vestiários 10 T/h;

Sanitários 10 a 15 T/h;

D.M.L 10 T/h;

Expurgo 12 a 15 T/h;

Depósitos em geral 2 a 6 T/h;

#### 4.13. TABELA DE CLIMATIZAÇÃO DE AMBIENTES CONFORME NORMA ABNT NBR 7256:2021.

UNIDADE DE TRATAMENTO IMEDIATO							
AMBIENTES	NÍVEL DE PRESSÃO	VAZÃO MÍNIMA DE AR EXTERIOR (trocas por hora)	VAZÃO MÍNIMA DE AR INSUFLADO (trocas por hora)	EXAUSTÃO TOTAL DO AMBIENTE	CLASSE DE FILTRAGEM	T °C	UR %
Recepção da emergência/sala de espera	Negativa	12	12	Sim	G4+F8	20-24	Máx 60
sala de triagem médica e/ou de enfermagem	Negativa	12	12	Sim	G4+F8	20-24	Máx 60
sala para atendimento de emergências	Positiva	2	6	Não	G4+F8	20-24	Máx 60
Sala de observação e diagnóstico de risco de infecção com antecâmara	Negativa	2	6	Não	G4+F8	20-24	Máx 60
Sala de inalação	Negativa	10	10	Sim	G4+F8	20-24	Máx 60
Sala de procedimentos invasivos	Positiva	3	15	Não	G4+F8	20-24	Máx 60
Sala de atendimento de emergência (sala vermelha)	Positiva	5	25	Não	G4+F8	20-24	Máx 60
Sala de higienização / descontaminação	Negativa	12	12	Sim	G4+F8	20-24	Máx 60
INTERNAÇÃO E UNIDADE DE QUEIMADOS							
INTERNAÇÃO							
Recepção geral	Positiva	2	6	Não	G4+F8	20-24	Máx 60
Corredor de acesso aos quartos PE como antecâmara	Positiva	2	12	Não	G4+F8	20-24	Máx 60
Quarto (PE) com antecâmara para pacientes imunocomprometidos de alto risco / isolamento para pacientes transplantados (alogênicos e autólogos/TMO)	Positiva	2	12	Não	G4+F8+ISO 35H	20-24	Máx 60
Quarto (PE) sem antecâmara para pacientes imunocomprometidos de alto risco / isolamento para pacientes transplantados (autólogos)	Positiva	2	12	Não	G4+F8	20-24	Máx 60
Quarto All sem recirculação, com antecâmara	Negativa	12	12	Sim	G4+F8	20-24	Máx 60
Quarto All com recirculação, com antecâmara	Negativa	2	12	Não	G4+F8+ISO 35H	20-24	Máx 60
Unidade de tratamento intensivo (não limitada a UCO, UTI e UTI Neonatal)	Positiva	2	6	Não	G4+F8	20-24	Máx 60
Unidades de tratamento intensivo All com antecâmara	Negativa	6	6	Sim	G4+F8	20-24	Máx 60
Enfermaria neonatal/Lactente de cuidados intermediários	Positiva	2	6	Não	G4+F8	22-26	Máx 60
Internação - quarto individual	Positiva	2	6	Não	M5	22-26	Máx 60
Enfermaria / área coletiva de tratamento (exceto neonatologia)	Positiva	2	6	Não	G4+F8	22-26	Máx 60
Sala de fisioterapia	Negativa	2	6	Não	G4+F8	22-27	Máx 60

UNIDADE DE QUEIMADOS							
Corredor de acesso aos quartos de pacientes queimados expostos	Positiva	2	6	Não	G4+F8	20-24	Máx 60
Quarto ou enfermaria para pacientes queimados expostos e UTQ com ou sem antecâmara	Positiva	6	6	Sim	G4+F8+ISO 35H	24-32	40-60
Quarto ou enfermaria para pacientes queimados não expostos	Positiva	2	6	Sim	G4+F8	22-26	40-60
Sala para tratamento de balneoterapia	Negativa	2	6	Não	G4+F8	22-27	Máx 60
Sala de exames e curativos	Positiva	2	6	Não	G4+F8	22-26	40-60
CENTRO CIRÚRGICO (CC)							
Corredor / circulação do centro cirúrgico	Positiva	2	6	Não	G4+F8	20-24	Máx 60
Sla, área de indução anestésica	Neutra	2	6	Não	G4+F8	20-24	Máx 60
Antecâmara acesso a sala cirúrgica	Positiva	5	25	Não	G4+F8+ISO 35H	20-24	Máx 60
Sala de cirurgia	Positiva	5	25	Não	G4+F8+ISO 35H	20-24	Máx 60
Sala de procedimentos	Positiva	3	15	Não	G4+F8	20-24	Máx 60
Sala de apoio as cirurgias especializadas	Neutra	5	25	Não	G4+F8+ISO 35H	20-24	Máx 60
Sala / área de recuperação anestésica	Neutra	2	6	Não	G4+F8	20-24	Máx 60
Sala de guarda e preparo de anestésicos (centro cirúrgico)	Negativa	8	8	Sim	G4+F8	20-24	Máx 60
CENTRAL DE MATERIAL ESTERILIZADO							
Área para recepção, área para lavagem e separação de materiais	Negativa	2	6	Sim	G4+F8	20-24	N/R
Área de desinfecção química líquida	Negativa	2	10	Sim	G4+F8	18-22	N/R
Área para preparo de materiais e roupa limpa para esterilização física	Positiva	2	12	Não	G4+F8	20-24	N/R
Sala de esterilização química gasosa e sala de aeração para ETO	Negativa	25	25	Sim	G4+F8	20-24	N/R
Sala de armazenagem e distribuição de materiais e roupas esterilizados	Positiva	2	12	Não	G4+F8	20-24	Máx 60
DIAGNÓSTICO E TERAPIA							
HEMODINÂMICA							
Sala de exame e procedimento hemodinâmico	Positiva	4	20	Não	G4 +F8 + ISO35H	20-24	Máx.60
Área de indução e recuperação pós-anestésica	Positiva	2	6	Não	G4 + F8	20-24	Máx.60
ENDOSCOPIA							
Área para limpeza e desinfecção de endoscópios c	Negativa	2	10	Sim	G4 + F8	20-24	Máx.60
Salas de exame para endoscopia digestiva e colonoscopia/Sala de ENEMA	Negativa	2	6	Não	G4 + F8	20-24	Máx.60

Sala de exame de broncoscopia ,coleta de escarro e área de administração de penlamidina c	Negativa	2	12	Sim	G4 + F8	20-24	Máx.60
Sala de recuperação pós-anestésica (endoscopia e colonoscopia)	Neutra	2	6	Não	G4 + F8	20-24	Máx.60
<b>ANATOMIA PATOLÓGICA E CITOPATOLOGIA</b>							
Anatomia patológica e de macroscopia/ microscopia local de análise. lavagem, área de armazenamento de peças	Negativa	10	10	Sim	G4 +F8	20-24	Máx.60
Sala de necropsia (área de exames e guarda temporária de cadáveres)	Negativa	12	12	Sim	G4+M5	20-24	Máx.60
Sala de banco de tecidos com cabines de segurança biológica b	Positiva	2	6	Não	G4 + F8 +SO 35H	20-24	Máx.60
Sala de banco de tecidos (músculos e ossos)	Positiva	5	15	Não	G4 + F8 + IS035H	20-24	Máx.60
<b>PATOLOGIA CLINICA</b>							
Laboratório de biologia molecular com cabines de segurança biológica b. c	Negativa	2	12	Não	G4 + F8	20-24	Máx.60
<b>HEMOTERAPIA E HEMATOLOGIA</b>							
Sala de processamento de sangue e saia para procedimentos especiais	Positiva	2	6	Não	G4 + F8	22-26	Máx.60
<b>DIÁLISE</b>							
Sala para tratamento hemodialítico	Neutra	2	6	Não	G4 + F8	22-26	Máx.60
Salas de reprocessamento de dialisadores	Negativa	2	10	Sim	G4 + F8	22-26	Máx.60
<b>MEDICINA NUCLEAR</b>							
Laboratório de manipulação e estoque de fontes em uso a d	Negativa	2	6	Sim	G4 + F8	20-24	Máx.60
Laboratório de radioimunoensaio a, d	Negativa	2	6	Sim	G4 + F8	20-24	Máx.60
Sala de exame/tratamento (gama - câmara de cintilografia) a	Negativa	2	6	Sim	G4 + F8	20-24	Máx.60
<b>RADIOTERAPIA</b>							
Sala de simulação / Sala de terapia (braquiterapia não invasiva)	Positiva	2	6	Não	G4 + F8	22-26	Máx.60
Sala de terapia (braquiterapia invasiva)	Positiva	4	20	Não	G4 + F8 + ISO 35H	22-26	Máx.60
Sala de terapia (bomba de cobalto , acelerador linear e ortovoltagem)	Positiva	2	6	Não	G4 + F8	20-24	Máx.60
<b>RADIOLOGIA</b>							
Sala de espera e	Negativa	2	12	Não	G4 + F8	20-24	Máx.60
Sala de raio X e	Negativa	2	6	Não	G4 + F8	22-26	Máx.60
Sala de raio X (cirurgia, cuidados críticos e cateterismo)	Positiva	3	15	Não	G4 + F8	22-26	Máx.60
<b>FARMÁCIA IFARMACOTÉCNICA</b>							

Sala de manipulação de nutrição parenteral com cabine de segurança biológica •	Positiva	2	25	Não	G4+ F8 +ISO 35H	20-24	Máx.60
Sala de preparo de quimioterápicos com cabine de segurança biológica a,b	Negativa	2	6	Sim	G4 + F8	20-24	Máx.60
Área para dispensação (farmácia satélite)	NIR	2	4	Não	G4+ F8	20-24	Máx.60
Sala de preparo fracionamento de dos&S e reconstituição de medicamento com antecâmara b, c	Negativa	2	G	Sim	G4 + F8	20-24	Máx.GO
Sala de limpeza e higienização de Insumos para manipulação parenteral	Positiva	2	20	Não	G4+ F8 +ISO 35H	20-24	Máx.60
Á rea para armazenagem e controle	Positiva	2	12	Não	G4+F8	20 -24	Máx.60
<b>LACTÁRIO</b>							
Sala de manipulação e de envase	Positiva	2	6	Não	G4+M5	22-26	Máx.60
Área para preparo e envase de fórmulas lácteas e não lácteas	Negativa	2	6	Não	G4+M5	22-26	Máx.60
<b>LAVANDERIA</b>							
Sala para recebimento, pesagem, classificação e lavagem (área suja)	Negativa	10	10	Sim	G4	Ventilação mecânica	N/R
Sala de processamento (centrifugação, secagem)	Negativa	10	10	Sim	G4	Ventilação mecânica	N/R
Área de preparo de roupa limpa, costura, passagem, separação e dobragem d, e	Neutra	20	20	Sim	G4	Ventilação mecânica	N/R
Área de armazenagem e distribuição de roupa limpa	Positiva	2	2	Não	G4	Ventilação mecânica	N/R
Sala do gerador de ozônio	Negativa	10	10	Sim	MS	Ventilação mecânica	N/R
<b>LIMPEZA E ZELADORIA</b>							
Armazenagem de resíduos contaminados / Armazenagem de substâncias perigosas/ tóxicas f	Negativa	10	10	Sim	G4+F8	Exaustão mecânica	N/ R
Sala de parto natural	Positiva	3	15	Não	G4 +F8	20 a 24	Máx.60
Sala de exames (Unidades de diagnósticos e terapia)	Neutra	2	6	Não	G4 +F8	20-24	Máx.60
Sala de simulação/ salas de terapia	Positiva	2	6	Não	G4+F8	20-24	Máx.60
Área de exercícios para fisioterapia	Negativa	2	6	Não	MS	22-27	Máx.60
Vestiários de barreira •	Negativa	2	10	Sim	G4 + F8	20-24	Máx.60
Banheiros b,e,d	Nega va	10	NR	Sim	N/R	N/R	N R
Sala de exame/ consultório	Positiva	2	6	Não	G4+ F8	20-24	Máx.60
Sala de utilidades/ Expurgo	Negativa	10	10	Sim	N/R	N/R	N/R
Depósito de material de limpeza	Negativa	10	10	Sim	N/R	N/R	N/R

AMBIENTES ODONTOLÓGICOS							
Sala de espera	Positiva	2	6	Não	G4	20 - 24	Máx.60
Sala de tratamento dentário c •	Negativa	2	6	Não	G4 +F8	20 - 24	Máx. 60
Sala de lavagem / esterilização de materiais	Negativa	2	6	Sim	G4	20 - 24	N/R

#### 4.14. TABELA DE CARGA TÉRMICA:

Resultado: Térreo zona A: 53,5 Trs Térreo zona B: 68 Trs

Térreo total: 121,5 Trs

1º Pavimento zona A: 66 Trs 1º Pavimento zona B: 59 Trs 1º Pavimento Total: 125 Trs

Carga térmica total: 246,5 TRS

Fator de ocupação: 85% = 209Trs

Previsão para futura expansão: 50 Trs Total final: 259,5 Trs

Adotado: 03 chillers de 100 Trs cada

## 5. DESCRIÇÃO DO SISTEMA.

### 5.10. CLASSIFICAÇÃO DAS ÁREAS.

Para desenvolvimento dos projetos as áreas foram classificadas em três níveis de riscos ambientais à saúde:

#### NÍVEL 3:

Área onde existem fortes evidências de alto risco de ocorrência de agravos à saúde relacionados à qualidade do ar, de seus ocupantes ou de pacientes que utilizarão produtos manipulados nestas áreas, baseadas em estudos experimentais, clínicos ou epidemiológicos bem delineados.

Fazem parte dessa classificação:

- Centro cirúrgico;
- Unidades de Tratamento Intensivo UTI;
- Unidades de Hemodinâmica;

- Áreas de isolamento (locais destinados a pacientes com doenças transmissíveis por via aérea.);
- Patologia clínica;
- Salas de manipulação;
- Salas de preparo quimioterápicos;
- Expurgo CME;
- Resíduos contaminados;
- Salas de tratamento dentário;

#### NÍVEL 2:

Área onde existem fortes evidências de risco de ocorrência de agravos à saúde relacionados à qualidade do ar, de seus ocupantes ou de pacientes que utilizarão produtos manipulados nestas áreas, baseadas em estudos experimentais, clínicos ou epidemiológicos bem delineados.

Fazem parte dessa classificação:

- Áreas de pronto socorro (PS);
- Internação;
- Arsenal CME;
- Pequenos procedimentos;
- Endoscopia;
- Salas de Raio-X;
- Farmácia área de armazenagem;
- Sala de parto natural;
- Salas de utilidades;

- NÍVEL 1:

Área onde não foi constatado risco de ocorrência de agravos à saúde relacionados à qualidade do ar, porém algumas autoridades, organizações ou investigadores sugerem que o risco deva ser considerado.

Fazem parte dessa classificação:

- Recuperação pós-anestésico;
- Circulação cirúrgica;
- Recepção geral;
- Preparo CME;
- Sala de processamento de sangue;
- Medicina nuclear;
- Lactários
- Sala de exames (unidades de diagnóstico e terapia);
- Consultórios;
- DML.

#### **5.11. AR CONDICIONADO.**

A instalação de sistema de ar condicionado terá por finalidade proporcionar condições de conforto térmico, com controle de temperatura, umidade relativa e velocidade do ar, para os diversos ambientes.

O sistema de ar condicionado adotado será de expansão indireta, com central de água gelada localizada no térreo em área ventilada (denominado: Central de Água Gelada – CAG).

A central de água gelada será composta de unidades resfriadoras de líquido do tipo "chiller", com condensação a ar, e respectivas bombas de água gelada em circuito primário e secundário que deverão distribuir o líquido resfriado, até as respectivas unidades condicionadoras.

A central de água gelada será composta por 03 (três) chillers de 100 trs cada, com compressor parafuso e recuperador de calor, 04 (quatro) bombas de água gelada para o

sistema primário, sendo 03 (três) operantes e 01 (uma) reserva e 04 (quatro) bombas de água gelada para o sistema secundário, sendo 03 (três) operantes e 01 (uma) reserva.

O controle de vazão e pressão do sistema hidrônico será feito através de sensor de pressão diferencial, instalado no circuito de alimentação e retorno de água gelada próximo ao último condicionador beneficiado do sistema, o qual deverá modular a vazão da bomba de água gelada secundária de acordo com a necessidade.

O sistema de fornecimento de água gelada será através das tubulações de água gelada, que caminharão sobre o forro e casas de máquinas, alimentando assim os climatizadores de cada ambiente.

Deverão ser previstos para os fan-coils pontos de dreno, onde o instalador de ar condicionado se responsabilizará na interligação dos mesmos.

No ponto mais elevado da instalação Interligada ao circuito de retorno, será instalada caixa de compensação, a qual deverá absorver possíveis variações de volume do sistema.

Será de responsabilidade do instalador de ar condicionado a interligação elétrica desde o ponto de fornecimento de energia deixado pela instaladora das instalações elétricas até as respectivas unidades.

O nível de ruído deverá ser verificado após instalação e se necessário, efetuar um projeto complementar de atenuação por uma empresa especializada.

O sistema de ar externo para a maioria dos condicionadores será forçado através de ventiladores e para alguns condicionadores será individual, com captação de ar através de veneziana no poço ventilado, conforme apresentado em projeto.

Para as salas de imagem não recebemos o site planing dos equipamentos com as dissipações térmicas, temperaturas e umidades, no entanto o projeto foi desenvolvido baseado em dados de nosso conhecimento, portanto quando for decidida a compra

deste equipamento deverá ser encaminhado o site planing para o projetista para a validação ou a revisão do projeto executado.

## **6. SISTEMA DE VENTILAÇÃO E EXAUSTÃO.**

Para todos os sanitários, copas, DMLs, lixos, expurgos sem ventilação natural, deverá ser previsto um sistema de exaustão através de exaustores instalados no entre forro ou casa de máquinas, com descarga do ar para o poço ventilado através de veneziana.

O acionamento destes exaustores será através de interruptor ou no quadro de comando remoto.

Para todos os equipamentos instalados no entre forro deverá ser previsto alçapão ou forro removível para acesso a manutenção.

Para todos os ambientes com pressão negativa deverá ser previsto um sistema de exaustão, com exaustor instalado no entre forro ou casa de máquinas, para garantir a pressão ambiente.

## **7. ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DO SISTEMA.**

As especificações de materiais abaixo deverão ser rigorosamente seguidas. A utilização de materiais de outros fornecedores somente será permitida com aprovação por escrito do proprietário, gerenciador ou projetista.

O fato de uma fábrica ter sido comprada por um fabricante especificado não habilita o produto a ser utilizado. Caso sejam utilizados os equipamentos especificados abaixo, mas diferentes dos apresentados em “planta”, deverá ser feito um novo projeto executivo pelo instalador.

Esse projeto executivo do instalador deverá ser aprovado por todos os demais complementares antes da execução.

### **7.10. UNIDADE RESFRIADORA DE ÁGUA- CONDENSAÇÃO A AR.**

Resfriador de líquidos (chiller) com condensação a ar, com chassi monobloco. Toda a fiação, tubulação, controles, carga de refrigerante (R-134a) em fábrica e recursos especiais exigidos estarão contidos no gabinete da unidade antes da partida inicial em campo.

**Gabinete da unidade:**

Estrutura será de aço galvanizado e pintado.

O gabinete terá enclausuramento de aço galvanizada com pintura a pó ou acabamento pré-pintado. O gabinete será capaz de suportar o teste de Salt Spray (névoa salina) por 500 horas, de acordo com a norma B-117 ASTM (EUA).

**Ventiladores:**

As hélices do condensador terão acionamento direto, seção transversal do aerofólio de 9 pás, estrutura com polímero reforçado, tipo axial com enclausuramento e será estática e dinamicamente balanceado com resistência à corrosão inerente. O ar será descarregado na vertical para cima. As hélices serão protegidas por grelhas de segurança de fio de aço revestido.

**Compressor/Montagem do Compressor:**

Composto de compressores do tipo parafuso duplo semi-hermético. Motor do compressor terá acionamento direto, 3500 RPM.

**Evaporador inundado:**

Serão tubos que possam ser limpos mecanicamente em um evaporador do tipo casco e tubo com tampas fundidas removíveis. Os tubos serão internamente ranhurados, do tipo cobre sem costura em barras. Serão equipados com conexões de água do tipo Victaulic. O revestimento e as tampas fundidas do evaporador serão isoladas com espuma de PVC de 3/4 in (célula fechada) com um fator K máximo de 0,28. O projeto incorporará, no mínimo, 2 circuitos independentes de refrigerante. O evaporador será testado de acordo com o código ASME para uma pressão máxima de trabalho no lado do refrigerante de 220 psig. O evaporador terá uma pressão no lado de água máxima de 300 psig. O evaporador terá um dreno e ventil no evaporador. O evaporador será equipado com uma chave de fluxo instalado em fábrica.

**Condensador:**

A serpentina deve ser da marca Novation® (MCHX) resfriada a ar e deve ter uma série de tubos planos contendo uma série de múltiplos microcanais de fluxo paralelo em camadas entre os coletores de refrigerante. As serpentinas da marca Novation devem consistir em um arranjo de duas passagens. A construção da serpentina deve ser em ligas de alumínio para aletas, tubos e coletores, em combinação com um revestimento resistente à corrosão.

## 7.11. BOMBAS CENTRIFUGAS.

### **Bombas centrífugas dos circuitos de água gelada e de condensação.**

A construção dos equipamentos e sua instalação deverão obedecer, além das normas da ABNT, ou na omissão destas, das normas da ASHRAE e as seguintes especificações abaixo.

Bomba centrífuga com carcaça bipartida radialmente, fundida em ferro; rotor fechado radial de sucção simples, chavetado; conexão por bocais com rosca fêmea no padrão BSP, ou por flanges em ferro # 150 com furação ANSI conforme B.16.5; vedação do eixo por selo mecânico.

Motor elétrico trifásico, blindado, grau de proteção TFVE; grau de proteção IP 55, o motor e a bomba deverão ser montados com acoplamento direto em base padrão.

Características da água: deve ser limpa, tratada quimicamente e isenta de elementos corrosivos, com temperatura mínima de 4°C e máxima de 40°C.

Rotação máxima 1750 rpm

Acoplamento luva elástica tipo FALK

Rotor bronze ou ferro fundido

Vedação selo mecânico

Base do cjto. motor / bomba ferro fundido ou chapa dobrada

Tipo: indução, trifásico, IP-54, IV pólos, isolamento classe B, fator de serviço 1,15.

O assentamento deve ser de base antivibrante ou elemento amortecedor de vibrações (molas ou borracha).

Fab.Ref.: KSB

Fab.Aceitável: MARK GRUNDFOS

## 7.12. CONDICIONADOR TIPO FANCOIL MODULAR.

### **Estrutura do Gabinete:**

Modular ou em módulo Único (monobloco), em perfilados de alumínio natural extrudados, fixos por meio de cantos em nylon enriquecidos com fibra de vidro.

### **Painéis:**

São fabricados em chapa de Aço Galvanizado com acabamento externo em pintura a base de poliéster a pó de alta resistência aplicada eletrostaticamente na cor branca, isolados termicamente com poliestireno expandido auto-extinguível em placas de 1" de espessura e recebem rechapeamento na face interna em aço galvanizado formando o painel do tipo "sanduíche".

Para o lado de manutenção do equipamento os painéis são providos de alças plásticas para manuseio e a sua fixação na estrutura se dá por meio de fechos - tramela com aperto roscado por parafusos tipo roset, para os demais painéis a fixação é feita através de parafusos cabeça tipo panela saliente ao painel, bicromatizados, rosca mecânica M-6 . A estanqueidade será garantida por meio de gaxetas auto-adesivas de borracha sintética preta.

### **Serpentina de Resfriamento:**

Expansão indireta - Água Gelada (TFA): Trocador de calor para água gelada. Confeccionada com tubos de cobre sem costura no  $\text{AE } \frac{1}{2}$ " e parede de 0,35mm. As aletas são em chapas corrugadas de alumínio e fixadas aos tubos por meio de expansão mecânica, espaçadas com 8,10 ou 12 aletas por polegada e as molduras em chapa de alumínio naval. A liga da solda para as curvas é de, 5% prata, 6% fósforo e 89% cobre. Os coletores são em cobre Liga 22, Tempera Dura, com solda tipo Foscooper com liga de 2 á 5 % de prata, sendo que a parede do tubo até diâmetro de 15/8" é de 1/32" e acima deste a parede é de 1/16" dotados de purga de ar e dreno em latão com parafuso sextavado do tipo rosca macho e as conexões em latão com rosca BSP externa também do tipo macho. Todas as serpentinas são testadas hidrosticamente a uma pressão de 21 kg/cm<sup>2</sup>.

### **Bandeja de Condensado:**

Construída em chapa de alumínio naval com caimento central, atendendo as normas ASHRAE de IAQ – Indoor Air Quality, para dreno em latão com conexão do tipo rosca e sifão em PVC marrom necessário para evitar o retorno e transbordamento do condensado. As bandejas recebem isolamento térmico na face inferior, com manta de polietileno autoextinguível, evitando possível condensação sobre a unidade.

### **Ventilador:**

Ventilador centrífugo tipo Plenum Fan com rotor Limit Load em alumínio ou aço SAE 1010/1020 ambos com pintura eletrostática poliéster a pó na cor branca, de pás retas voltadas para trás ou perfil aerodinâmico AIR FOIL acoplado diretamente ao motor elétrico. O bocal para entrada suave do ar na aspiração do ventilador projetado com perfil aerodinâmico, fabricado pelo processo de repuxamento também com pintura eletrostática a pó epóxi na cor branca. Os rotores são balanceados estática e dinamicamente, de acordo com o especificado na norma ISO 1940 grau G6.3 em equipamentos de alta sensibilidade. É conveniente lembrar que todos os ventiladores centrífugos possuem seu mínimo nível sonoro no entorno do ponto de rendimento ótimo; assim, não é correto selecionar um ventilador simplesmente porque sua velocidade de descarga é baixa ou caracterizar o nível sonoro segundo a velocidade de giro. A Traydus garante que os equipamentos são livres de vibrações prejudiciais ao seu ótimo funcionamento, realizando testes em todos os equipamentos depois de prontos para verificação do balanceamento dos ventiladores.

### **Motor Elétrico W22 Plus:**

Motor elétrico trifásico rotor de gaiola, totalmente fechado com ventilação externa, assíncrono de indução, grau de proteção IP-55, isolamento classe F e fator de serviço 1,15, marca WEG linha W22 Plus, em conformidade com a portaria nº 553 da Lei 10.295 de Eficiência Energética.

### **Base do Motor:**

Base única para conjunto motor-rotor fixada rigidamente ao gabinete construída em chapa preta com pintura eletrostática a pó epóxi na cor branca.

Estágio(S) De Filtragem De Ar (Inclusos conforme tabela de equipamentos)

G0: Estágio de filtragem lavável e permanente em tela de nylon eletrostático, espessura 8 mm.

G1T (manta): Estágio de filtragem lavável (com possibilidade de troca do refil) em manta Scotch – Brite com 6 mm de espessura e moldura em quadro de alumínio de 12 mm.

G1M (metálico): Estágio de filtragem lavável embebido em óleo, espessura 22 mm, totalmente em alumínio, meio filtrante em telas expandidas de malhas progressivas.

G3: Estágio de filtragem descartável constituído de filtro(s) encartonados com meio filtrante em fibras sintéticas entrelaçadas com densidade progressiva.

**Classe de filtragem: NBR 16401: G-3 Eficiência: 88% no Teste gravimétrico.**

G4: Estágio de filtragem descartável constituído de filtro(s) encartonados em moldura de cartão estampado em uma única peça, com meio filtrante em fibras sintéticas prensadas, plissado e sustentado por uma malha metálica galvanizada com densidade progressiva.

Classe de filtragem: NBR 16401: G-4 Eficiência: 92% no Teste gravimétrico.

F5: Estágio de filtragem descartável constituído de filtro(s) encartonados em moldura de cartão estampado em uma única peça, com meio filtrante em fibras sintéticas prensadas, plissado e sustentado por uma malha metálica galvanizada e impregnado com agente antimicrobiano.

Classe de filtragem: NBR 16401: F-5 Eficiência: 51% no Teste colorimétrico.

F8: Estágio de filtragem descartável constituído de filtro(s) tipo plano plissado sendo o meio filtrante em papel corrugado com microfibras de vidro, resinas sintéticas e molduras em aço galvanizado. A gaxeta de vedação é em neoprene esponjoso.

Classe de filtragem: NBR 16401: F-8 Eficiência: 90-95% no Teste colorimétrico.

F9: Estágio de filtragem descartável constituído de filtro(s) tipo plano sendo o meio filtrante em papel de microfibra de vidro plissado automaticamente, separado por cordões contínuos de resina sintética. As molduras são em aço galvanizado e a gaxeta de vedação é em neoprene esponjoso.

Classe de filtragem: NBR 16401: F-9 Eficiência: 95% ou mais no Teste colorimétrico.

CAT: Estágio de filtragem descartável constituído de filtro(s) do tipo carvão ativado sendo o meio filtrante carvão em grãos dispostos em uma estrutura que possibilita a sua plissagem, com molduras em chapa de aço galvanizado.

Tipo do carvão: Standard - TIPO CYP Para uso geral, atividade CCI4: 60%.

H13: Estágio de filtragem descartável constituído de filtro(s) tipo plano sendo o meio filtrante em papel de microfibra de vidro plissado automaticamente, separado por cordões contínuos de resina sintética. As molduras são em aço galvanizado e a gaxeta de vedação é em neoprene esponjoso.

Classe de filtragem: EUROVENT – 4/4: EU-13 Eficiência: 99,99% no Teste DOP.

**Base Soleira:**

Base para apoio do condicionador, fabricada em chapa de aço galvanizada com pintura eletrostática a pó epóxi na cor preta, dotada de calços amortecedores em neoprene para contato com o solo (não é necessária base de alvenaria para instalação dos condicionadores, pois o dreno já possui sifão).

### **Caixa de Mistura:**

Caixa de Mistura (CM): Plenum para mistura do ar exterior (de renovação) e de retorno do ambiente condicionado, ou simplesmente para entrada de ar, confeccionada nos mesmos padrões do gabinete, dotada de damper(s) de regulação da(s) vazão(ões) de ar, com o corpo em chapa de aço galvanizada com pintura a pó epóxi e as laminas em aço galvanizado, para acionamento manual.

### **Aquecimento:**

Resistências Elétricas (AE): Aquecimento através de resistências elétricas tipo “U” aletado formando triângulo equilibrado, fixados e interligados em suporte de chapa galvanizada com pintura a pó epóxi na cor branca com termostato de segurança de rearme manual.

**Serpentina de Água Quente (AA):** Trocador de calor para água quente. Confeccionada com tubos de cobre sem costura no  $\text{AE } \frac{1}{2}$ " e parede 0,4mm. As aletas são em chapas corrugadas de alumínio espessura = 0,127mm e fixadas aos tubos por meio de expansão mecânica, espaçadas com 8 aletas por polegada e molduras em alumínio naval. A liga da solda para as curvas é de, 5% prata, 6% fósforo e 89% cobre. Os coletores são em cobre Liga 22, Tempera Dura, com solda tipo Foscooper com liga de 2 a 5 % de prata, sendo que a parede do tubo até diâmetro de 1 5/8" é de 1/32" e acima deste a parede é de 1/16" dotados de purga de ar e dreno em latão com parafuso sextavado do tipo rosca macho e as conexões em latão com rosca BSP externa também do tipo macho. Todas as serpentinas são testadas hidrosticamente a uma pressão de 21 kg/cm<sup>2</sup>.

### **Umidificação (Opcional):**

Resistência de Imersão (UM): Umidificação por vapor d'água constituída por reservatório em aço inox 304 dotado de resistência elétrica de imersão, bóia em latão para controle da entrada de água no reservatório e micro-switch para desligamento da resistência em caso de falta de água, a ser instalado fora do equipamento, e tubo difusor de vapor em alumínio instalado no equipamento para a dispersão de vapor d'água no fluxo de ar.

### **Atenuador(es) de Ruído:**

Atenuador de Insuflamento (AI): Atenuador de ruído para insuflamento, sendo o corpo em chapa galvanizada e células acústicas construídas em chapa galvanizada perfurada com perfil aerodinâmico. Possui enchimento acústico em lã mineral protegido por véu sintético que impede o desprendimento das fibras no fluxo do ar.

Atenuador de Retorno (AR): Atenuador de ruído para o retorno de ar, com as mesmas características construtivas do item anterior.

#### **Kit Visibilidade:**

Visores e Luminárias (KV): Instalação de visores em acrílico nos painéis do lado de manutenção e luminárias do tipo tartaruga internamente aos módulos onde for necessária manutenção (quantidade a ser definida pela TRAYDUS).

#### **Kit Portas:**

Dobradiças nos Painéis (KP): Instalação de dobradiças nos painéis do lado de manutenção para permitir abertura e sustentação dos mesmos como portas.

Manômetros para os Filtros:

Manômetros de Coluna Inclinada (MN): Manômetros diferenciais de pressão do tipo coluna inclinados, para medição e visualização dos níveis de saturação dos filtros, individualmente por estágio de filtragem. Serão enviados um manômetro por estágio para as classe F8, F9, CAT ou H13 (1 por estágio que constar no equipamento).

Obs.: As classes G0, G1, G3,G4 E F5 não incluem manômetros.

#### **Kit Controle de Vazão Constante:**

Kit Vazão (KQ): Controle eletrônico de vazão de ar constante composto por pressostato diferencial (SIMVA) que emite sinal de 4 a 20 mA para inversor de frequência marca WEG modelos CFW10, CFW 08,CFW09 ou marca DANFOSS (a ser definido pela TRAYDUS) para variação da velocidade do motor/ventilador com a finalidade de manter a vazão de ar do condicionador constante, independente do grau de saturação dos filtros. Este Kit é montado em Quadro elétrico para proteção e controle do acionamento moto – ventilador do condicionador e do sistema de controle de vazão ar.

#### **Variador de Potência:**

Variador de Potência (VP): Módulo variador de potência para controle proporcional do banco de resistência elétrica de aquecimento, com tecnologia de disparo que possibilita a variação da potência sobre a carga resistiva, de 0 a 100%, evitando a queima precoce das resistências por alta densidade de corrente quando ligadas fora do Zero da tensão da rede. Este opcional somente é disponível quando adicionado ao quadro elétrico do Kit controle de Vazão Constante (KQ) ou no Kit Automação (KA).

### **Kit Automação:**

Kit Automação (KA): Sistema de automação completo que proporciona ao usuário o controle, visualização e alarmes das seguintes variáveis:

- Temperatura e umidade (retorno ou ambiente)
- Vazão de ar do condicionador
- Perda de carga para troca dos filtros de ar (indicação de saturação máxima)

### **ITENS INCLUSOS NO KIT:**

- Quadro elétrico microprocessado de força e comando.
- Controlador tipo PLC – protocolo de comunicação MOD-BUS RTU (aberto)
- IHM no quadro elétrico do tipo LED para monitoração e “setagem” dos parâmetros com indicador de 3 dígitos.
- Sensor Conjugado de temperatura (Pt1000) e umidade relativa (4/20mA) a ser instalado no duto de retorno ou no ambiente com precisão de 5%.
- Sensor de Pressão para monitoramento da perda de carga total dos filtros finos (APENAS 1 POR EQUIPAMENTO).

### **ITENS NÃO INCLUSOS:**

- Software Configurador
- Software Supervisório
- Calibração dos Sensores
- Cabos para interligações elétricas e eletrônicas
- Supervisão de montagem

Opcional Kit para Instalação ao Tempo:

Kit Intempéries (KI): Carenagem superior em aço galvanizado com pintura epóxi na cor branca, para evitar acúmulo de água pluvial e Veneziana de tomada de ar exterior (TAE) para proteção de entrada de água pluvial onde necessário.

Fab.Ref.: TRAYDUS

Fab.Aceitável: AIRSIDE, WEGER

### **7.13. FANCOLETES HIDRÔNICOS.**

#### **Geral**

Unidades compactas do tipo “built-in” e “hi-wall”, instaladas acima do forro e aparente respectivamente, dentro do ambiente e que tem a finalidade de promover a sua climatização. As unidades são interligadas entre si através de tubulações de água gelada.

Interligar a tubulação de drenagem das bandejas de condensação das unidades com tubulação de PVC de ¾” (com acoplamentos rápidos para fácil desmontagem).

As instalações das tubulações de drenagem das unidades deverão ser com inclinação de 0,5% para o ponto de dreno, onde deverá ser de responsabilidade a execução dos mesmos do instalador de hidráulica, com acompanhamento do instalador das instalações de ar condicionado.

#### **Gabinete**

O gabinete da unidade é composto por gabinete em plástico de alta resistência, isolamento térmico em espuma de poliuretano.

Terá painéis removíveis para inspeção e limpeza, isolamento termo/acústico interno e armação para filtros de ar do tipo lavável.

#### **Ventiladores**

Deverão ser do tipo tangencial.

Os rotores deverão ser balanceados estática e dinamicamente e os mancais deverão ser auto lubrificantes e blindados.

## Serpentinas

Deverão ser de tubos de cobre, com aletas de cobre ou alumínio espaçadas no máximo 1/8”, perfeitamente

fixados aos tubos por meio de expansão mecânica dos tubos.

As cabeceiras deverão ser construídas em chapa de alumínio duro.

Os coletores deverão ser construídos com tubos de cobre e com luvas soldadas nas pontas para conexão ao cavalete de fechamento.

A velocidade de ar na face da serpentina deve ser inferior a 2,5 m/s para não provocar o arraste de condensado.

As serpentinas deverão ser testadas com uma pressão de 21 kgf/cm<sup>2</sup> e deverão ter no mínimo três filas. Filtros de ar

Deverão ser do tipo lavável com eficiência mínima de 75% conforme teste gravimétrico (arrestance test - ASHRAE - STD 52 - 76).

Bandeja de recolhimento de água

A bandeja coletora de condensado deverá ser construída em aço preto tratado contra corrosão e revestida com pintura epóxi e com isolamento térmico na face inferior.

Deverá ter ainda inclinação adequada e capacidade de captação que impeça o transbordamento da mesma.

A bandeja deverá ser dimensionada para que eventuais vazamentos nas válvulas caiam sobre a mesma. Controles

Os controles das unidades consistirão em um interruptor com três velocidades de ventilador (BAIXO-MED- ALTO) e um sensor de temperatura digital para controle da válvula de controle on/off. O controle do ventilador pelo termostato não é aceitável.

Fab.Ref.: CARRIER

Fab.Aceitável: HITACHI, TRANE, DAIKIN

## 7.14. FANCOLETE HIDRÔNICO CASSETE.

### **Geral**

Unidades compactas bipartidas, instaladas dentro dos ambientes e que tem a finalidade de promover a sua climatização. As unidades são interligadas através das tubulações de água gelada.

### **Gabinete**

O gabinete é composto por gabinete em chapa metálica, isolamento térmico em espuma de poliuretano.

Terão painéis removíveis para inspeção e limpeza, isolamento termo/acústico interno e armação para filtros de ar do tipo lavável.

### **Ventiladores**

Serão do tipo centrífugo ou tangencial de dupla aspiração acionado por motor elétrico monofásico.

Os rotores deverão ser balanceados estática e dinamicamente e os mancais deverão ser auto lubrificantes e blindados.

### **Serpentinas**

A serpentina deverá ser construída com tubos de cobre para refrigeração, sem costura, soldados com phoscooper ou silphoscooper, com diâmetro mínimo Ø1/2” e aletas de alumínio espaçadas no máximo de 1/8” e fixadas por meio de expansão mecânica dos tubos.

As serpentinas deverão ser testadas com uma pressão de 21 kgf/cm<sup>2</sup> e deverão ter, no mínimo três filas.

### **Filtros de Ar**

Os filtros montados nas unidades devem ser laváveis com grau de filtragem G0.

### **Bandeja de Recolhimento de Água**

A bandeja coletora de condensado deverá ser construída em aço preto tratado contra corrosão e revestido com pintura epoxi e com isolamento térmico na face inferior. Deverá

ter ainda inclinação adequada e capacidade de captação que impeça o transbordamento da mesma.

A bandeja deverá ser dimensionada para que eventuais vazamentos nas válvulas caiam sobre a mesma. Deverá ser provido com bomba de condensado.

### **Controles**

Através de controle remoto sem fio.

#### **O controle remoto deve ter, no mínimo, os comandos:**

- Liga/desliga
- Ajuste de temperatura
- Ajuste de velocidade

### **Nível de Ruído**

O nível de ruído máximo do equipamento é de 50 dB(A) em velocidade alta.

### **Elétrica**

O acionamento deverá ser efetuado através de motor elétrico do tipo indução, IP-55, classe de isolamento B, monofásico, 60 Hz.

Fab.Ref.: CARRIER

Fab.Aceitável: HITACHI, TRANE, DAIKIN

## **7.15. FANCOLETE HOSPITALAR - MODELO BFPH (BUILT-IN).**

Os Fancoletes da linha BFSG foram desenvolvidos para atender rigorosamente as classes de filtragem especificadas pelas normas nos mais diversos ambientes, comerciais, industriais, farmacêuticos e hospitalares, garantindo as capacidades térmicas e de vazões de ar requeridas com alta eficiência energética e baixo nível de ruído. Além disso são construídos com acabamento e robustez ideais para o funcionamento com uma vida útil muito superior aos fancoletes comuns de mercado. Trata-se de um produto de primeira linha para os empreendimentos que prezam pela uma

boa qualidade do ar interior e ao atendimento as normas de IAQ com muita eficiência e qualidade.

### **Gabinete.**

Modelos desenvolvidos para a instalação embutida com distribuição de ar feita através de dutos. O gabinete é construído em chapa de Aço Galvanizado com acabamento externo em pintura a base de poliéster a pó de alta resistência aplicada eletrostaticamente na cor branca ou opcionalmente em Alumínio Naval, em montagem auto portante. Na parte interna, o gabinete recebe isolamento em manta de polietileno na espessura de 10 mm.

### **Serpentina de Resfriamento e Desumidificação.**

Trocador de calor para água gelada. Confeccionada com tubos de cobre sem costura no  $\text{AE } \frac{1}{2}$ " e parede de 0,35mm. As aletas são em chapas corrugadas de alumínio e fixadas aos tubos por meio de expansão mecânica, espaçadas com 8,10 ou 12 aletas por polegada e as molduras em chapa de alumínio naval. A liga da solda para as curvas é de, 5% prata, 6% fósforo e 89% cobre. Os coletores são em cobre Liga 22, Tempera Dura, com solda tipo Foscooper com liga de 2 á 5 % de prata, sendo que a parede do tubo até diâmetro de 15/8" é de 1/32" e acima deste a parede é de 1/16" dotados de purga de ar e dreno em latão com parafuso sextavado do tipo rosca macho e as conexões em latão com rosca BSP externa também do tipo macho. Todas as serpentinas são testadas hidrosticamente a uma pressão de 21 kg/cm<sup>2</sup>.

### **Bandeja de Condensado e de Proteção Para Cavalete Hidráulico.**

Construídas em chapa de alumínio naval com caimento lateral, as bandejas recebem isolamento térmico na face inferior, com manta de polietileno auto-extinguível, evitando possível condensação sobre a unidade.

### **Conjunto Motor-Ventilador.**

Conjunto motor-ventilador integrado de 3 velocidades, fixado rigidamente ao gabinete, sendo o ventilador centrífugo com rotor tipo Sirocco de pás curvadas voltadas para frente, e o motor anti-vibração interno ao rotor suspenso dos dois lados. As volutas (carcaças) são fabricas em plástico PP na cor preta e os rotores do mesmo material até o modelo 020, nos modelos 030 os rotores são em chapa de aço galvanizado.

Os motores são monofásicos com isolamento classe "F" e possuem capacitor integrado. Este conjunto possui excelente balanceamento e eficiência o que proporciona ao Fancolete um ótimo desempenho com baixo nível de ruído e isento de vibração.

### **Estágio(S) de Filtragem de Ar (Incluso conforme modelo).**

G0: Estágio de filtragem lavável e permanente em tela de nylon eletrostático, espessura 8 mm.

G1T (manta): Estágio de filtragem lavável (com possibilidade de troca do refil) em manta Scotch – Brite com 6 mm de espessura e moldura em quadro de alumínio de 12 mm.

G3: Estágio de filtragem descartável constituído de filtro(s) encartonados com meio filtrante em fibras sintéticas entrelaçadas com densidade progressiva.

Classe de filtragem: NBR 16401: G-3 Eficiência: 88% no Teste gravimétrico.

G4: Estágio de filtragem descartável constituído de filtro(s) encartonados em moldura de cartão estampado em uma única peça, com meio filtrante em fibras sintéticas prensadas, plissado e sustentado por uma malha metálica galvanizada com densidade progressiva.

Classe de filtragem: NBR 16401: G-4

### **Caixa de Mistura.**

Caixa de Mistura (CM): Plenum para mistura do ar exterior (de renovação) e de retorno do ambiente condicionado, ou simplesmente para entrada de ar, confeccionada nos mesmos padrões do gabinete, dotada de damper manual redondo no Ø 100 mm para a regulagem da vazão do ar exterior, com o corpo em chapa de aço galvanizada com pintura a pó epóxi.

### **Kit Controle De Vazão Constante**

Kit Vazão (KQ): Controle eletrônico de vazão de ar constante feito através de pressostato diferencial que emite sinal de 0 a 10 Volts recebidos pelo motor eletrônico que varia a velocidade do ventilador garantindo a mesma vazão de ar independente do grau de saturação dos filtros. Este Kit é montado em Quadro elétrico para proteção e controle do acionamento moto – ventilador do condicionador.

### **Aquecimento.**

Resistências Elétricas (AE): Aquecimento através de resistências elétricas tipo “U” aletado formando triângulo equilibrado, fixados e interligados em suporte de chapa galvanizada com pintura a pó epóxi na cor branca com termostato de segurança de rearme manual.

Serpentina de Água Quente (AA): Trocador de calor para água quente. Confeccionada com tubos de cobre sem costura no  $\text{AE } \frac{1}{2}$ " e parede 0,4mm. As aletas são em chapas corrugadas de alumínio espessura = 0,127mm e fixadas aos tubos por meio de expansão mecânica, espaçadas com 8 aletas por polegada e molduras em alumínio naval. A liga da solda para as curvas é de, 5% prata, 6% fósforo e 89% cobre. Os coletores são em cobre Liga 22, Tempera Dura, com solda tipo Foscooper com liga de 2 a 5 % de prata, sendo que a parede do tubo até diâmetro de 1 5/8" é de 1/32" e acima deste a parede é de 1/16" dotados de purga de ar e dreno em latão com parafuso sextavado do tipo rosca macho e as conexões em latão com rosca BSP externa também do tipo macho. Todas as serpentinas são testadas hidrosticamente a uma pressão de 21 kg/cm<sup>2</sup>.

### **Opcional Umidificação.**

Resistência de Imersão (UM): Umidificação por vapor d'água constituída por reservatório em aço inox 304 dotado de resistência elétrica de imersão, bóia em latão para controle da entrada de água no reservatório e microswitch para desligamento da resistência em caso de falta de água, a ser instalado fora do equipamento, e tubo difusor de vapor em alumínio instalado no equipamento para a dispersão de vapor d'água no fluxo de ar.

### **Opcional Válvula de Controle e Balanceamento Independente de Pressão.**

Válvula de controle (VC): Válvula de controle e balanceamento independente de pressão de duas vias, que permite o ajuste manual da vazão de água (dentro do range para cada válvula) de maneira fácil e rápida, dispensando o cálculo do Kv da válvula. Possui membrana integrada que atua para manter a pressão diferencial constante na válvula o que resulta na limitação do fluxo de maneira precisa e com 100% de autoridade.

### **Opcional Atuador para Válvula De Controle.**

Atuador Térmico (AT): Atuador Térmico On/Off sendo sua abertura e fechamento no tempo de 4 minutos, alimentação 24V AC/DC, IP54, com 100N de força de atuação podendo trabalhar com água de 0 a 100°C. Atuador Motorizado (AM): Atuador de Engrenagem On/Off com sistema “spring return function” que evita a passagem de água em caso de falta de energia, com velocidade de fechamento e abertura de 14 s/mm, alimentação 24V AC/DC, IP54, com 300N de força de atuação podendo trabalhar com água de 0 a 130°C.

### **Termostato para Ambiente.**

Termostato Digital (TD): Termostato digital com display LCD com design moderno slim, podendo ser instalado em caixa conduíte. Ajuste de temperatura no display, com função Temporizador On–Off, bloqueio de teclado, controle da velocidade do ventilador manual ou função automática (3 velocidades) promovendo uma operação inteligente no controle da temperatura do ambiente.

Obs: Qualquer outro opcional não descrito acima, funcionalidade ou controle adicional desejado, poderá ser incluído mediante consulta prévia de preço e disponibilidade técnica.

### **Kit Automação:**

Kit Automação (KA): Sistema de automação completo que proporciona ao usuário o controle, visualização e alarmes das seguintes variáveis:

- Temperatura e umidade (retorno ou ambiente)
- Vazão de ar do condicionador
- Perda de carga para troca dos filtros de ar (indicação de saturação máxima)

### **ITENS INCLUSOS NO KIT:**

- Quadro elétrico microprocessado de força e comando.
- Controlador tipo PLC – protocolo de comunicação MOD-BUS RTU (aberto)
- IHM no quadro elétrico do tipo LED para monitoração e “setagem” dos parâmetros com indicador de 3 dígitos.
- Sensor Conjugado de temperatura (Pt1000) e umidade relativa (4/20mA) a ser instalado no duto de retorno ou no ambiente com precisão de 5%.
- Sensor de Pressão para monitoramento da perda de carga total dos filtros finos (APENAS 1 POR EQUIPAMENTO).

#### **ITENS NÃO INCLUSOS:**

- Software Configurador
- Software Supervisório
- Calibração dos Sensores
- Cabos para interligações elétricas e eletrônicas
- Supervisão de montagem

Fab.Ref.: TRAYDUS

Fab.Aceitável: AIRSIDE, TROX, BERLINER LUFT

#### **7.16. FANCOLETE HOSPITALAR – MODELO BFPHM (CASSETE).**

Os Fancoletes da linha BFPHM Foram desenvolvidos para instalação diretamente no forro do ambiente condicionado atendendo rigorosamente as classes de filtragem especificadas pelas normas nos mais diversos ambientes, comerciais, industriais, farmacêuticos e hospitalares, garantindo as capacidades térmicas e de vazões de ar requeridas com alta eficiência energética e baixo nível de ruído. Além disso, são construídos com acabamento e robustez ideais para o funcionamento com uma vida útil muito superior aos fancoletes comuns de mercado. Trata-se de um produto de primeira linha para os empreendimentos que prezam pela uma boa qualidade do ar interior e ao atendimento as normas de IAQ com muita eficiência e qualidade.

#### **Gabinete**

Desenvolvido para a instalação sob forro com a distribuição de ar feita diretamente no ambiente. A distribuição se dá através de máscara fabricada em alumínio naval com pintura a base de poliéster a pó de alta resistência aplicada eletrostaticamente na cor branca (brilhante ou fosca) dotada de grelha de retorno facilmente desmontável do conjunto da máscara para fácil acesso ao primeiro estágio de filtragem. O insuflamento é realizado através de difusor de 1 ou 3 vias no mesmo padrão da grelha também com fácil acesso para troca do filtro fino. O gabinete é construído em chapa de Aço Galvanizado com acabamento externo em pintura a base de poliéster a pó de alta resistência aplicada eletrostaticamente na cor branca ou opcionalmente em Alumínio Naval. Na parte interna, o gabinete recebe isolamento em poliestireno expandido auto extingüível com espessura de 12 mm e rechapeamento na face interna com chapa de aço galvanizado ou alumínio naval formando uma estrutura do tipo “sanduíche”.

### **Serpentina de Resfriamento e Desumidificação**

Trocador de calor para água gelada. Confeccionada com tubos de cobre sem costura no  $\varnothing 1/2"$  e parede de 0,35mm. As aletas são em chapas corrugadas de alumínio e fixadas aos tubos por meio de expansão mecânica, espaçadas com 8,10 ou 12 aletas por polegada e as molduras em chapa de alumínio naval. A liga da solda para as curvas é de, 5% prata, 6% fósforo e 89% cobre. Os coletores são em cobre Liga 22, Tempera Dura, com solda tipo Foscooper com liga de 2 a 5 % de prata, sendo que a parede do tubo até diâmetro de 15/8" é de 1/32" e acima deste a parede é de 1/16" dotados de purga de ar e dreno em latão com parafuso sextavado do tipo rosca macho e as conexões em latão com rosca BSP externa também do tipo macho. Todas as serpentinas são testadas hidrosticamente a uma pressão de 21 kg/cm<sup>2</sup>.

### **Bandeja de Condensado e de Proteção Para Cavalete Hidráulico**

Construídas em chapa de alumínio naval com caimento lateral, as bandejas recebem isolamento térmico na face inferior, com manta de polietileno auto-extinguível, evitando possível condensação sobre a unidade.

### **Conjunto Motor-Ventilador**

Ventilador com rotor limit load de pás curvadas para trás do tipo Plenun Fan diretamente acoplado ao motor elétrico de alimentação monofásica do tipo EC (eletronicamente comutado) de maior eficiência energética, Os rotores são fabricados em plástico de engenharia.

Este conjunto possui excelente balanceamento e eficiência o que proporciona ao Fancolete um ótimo desempenho com baixo nível de ruído e isento de vibração.

### **Estágio(S) De Filtragem De Ar :(Incluso Conforme Modelo)**

G0: Estágio de filtragem lavável e permanente em tela de nylon eletrostático, espessura 8 mm.

G1T (manta): Estágio de filtragem lavável (com possibilidade de troca do refil) em manta Scotch – Brite com 6 mm de espessura e moldura em quadro de alumínio de 12 mm.

G3: Estágio de filtragem descartável constituído de filtro(s) encartonados com meio filtrante em fibras sintéticas entrelaçadas com densidade progressiva.

Classe de filtragem: NBR 16401: G-3 Eficiência: 88% no Teste gravimétrico.

G4: Estágio de filtragem descartável constituído de filtro(s) encartonados em moldura de cartão estampado em uma única peça, com meio filtrante em fibras sintéticas

prensadas, plissado e sustentado por uma malha metálica galvanizada com densidade progressiva.

#### **Classe de filtragem: NBR 16401: G-4**

F5: Estágio de filtragem descartável constituído de filtro(s) encartonados em moldura de cartão estampado em uma única peça, com meio filtrante em fibras sintéticas prensadas, plissado e sustentado por uma malha metálica galvanizada e impregnado com agente antimicrobiano.

Classe de filtragem: NBR 16401: F-5 Eficiência: 51% no Teste colorimétrico.

F9: Estágio de filtragem descartável constituído de filtro(s) tipo plano sendo o meio filtrante em papel de microfibra de vidro plissado automaticamente, separado por cordões contínuos de resina sintética. As molduras são em plástico de engenharia na cor preta e a gaxeta de vedação é em neoprene esponjoso.

Classe de filtragem: NBR 16401: F-9 Eficiência: 95% ou mais no Teste colorimétrico.

H13: Estágio de filtragem descartável constituído de filtro(s) tipo plano sendo o meio filtrante em papel de microfibra de vidro plissado automaticamente, separado por cordões contínuos de resina sintética. As molduras são em aço galvanizado e a gaxeta de vedação é em neoprene esponjoso.

Classe de filtragem: EUROVENT – 4/4: EU-13 Eficiência: 99,99% no Teste DOP.

#### **Caixa de Mistura (CM)**

Plenun para mistura do ar exterior (de renovação) e de retorno do ambiente condicionado, ou simplesmente para entrada de ar, confeccionada nos mesmos padrões do gabinete, dotada de damper manual redondo no Ø 100 mm para a regulação da vazão do ar exterior, com o corpo em chapa de aço galvanizada com pintura a pó epóxi.

#### **Kit Controle De Vazão Constante**

Kit Vazão (KQ): Controle eletrônico de vazão de ar constante feito através de pressostato diferencial que emite sinal de 0 a 10 Volts recebidos pelo motor eletrônico que varia a velocidade do ventilador garantindo a mesma vazão de ar independente do grau de saturação dos filtros. Este Kit é montado em Quadro elétrico para proteção e controle do acionamento moto – ventilador do condicionador.

## **Aquecimento**

Resistências Elétricas (AE): Aquecimento através de resistências elétricas tipo “U” aletado formando triângulo equilibrado, fixados e interligados em suporte de chapa de aço galvanizada com pintura a pó epóxi na cor branca com termostato de segurança de rearme manual.

Serpentina de Água Quente (AA): Trocador de calor para água quente. Confeccionada com tubos de cobre sem costura no Ø ½” e parede 0,4mm. As aletas são em chapas corrugadas de alumínio espessura = 0,127mm e fixadas aos tubos por meio de expansão mecânica, espaçadas com 8 aletas por polegada e molduras em alumínio naval. A liga da solda para as curvas é de, 5% prata, 6% fósforo e 89% cobre. Os coletores são em cobre Liga 22, Tempera Dura, com solda tipo Foscooper com liga de 2 á 5 % de prata, sendo que a parede do tubo até diâmetro de 1 5/8” é de 1/32” e acima deste a parede é de 1/16” dotados de purga de ar e dreno em latão com parafuso sextavado do tipo rosca macho e as conexões em latão com rosca BSP externa também do tipo macho. Todas as serpentinas são testadas hidrosticamente a uma pressão de 21 kg/cm<sup>2</sup>.

## **Opcional Umidificação**

Resistência de Imersão (UM): Umidificação por vapor d’água constituída por reservatório em aço inox 304 dotado de resistência elétrica de imersão, boia em latão para controle da entrada de água no reservatório e microswitch para desligamento da resistência em caso de falta de água, a ser instalado fora do equipamento, e tubo difusor de vapor em alumínio instalado no equipamento para a dispersão de vapor d’água no fluxo de ar.

Opcional Válvula de Controle e Balanceamento Independente de Pressão.

Válvula de controle (VC): Válvula de controle e balanceamento independente de pressão de duas vias, que permite o ajuste manual da vazão de água (dentro do range para cada válvula) de maneira fácil e rápida, dispensando o cálculo do Kv da válvula. Possui membrana integrada que atua para manter a pressão diferencial constante na válvula o que resulta na limitação do fluxo de maneira precisa e com 100% de autoridade.

## **Opcional Atuador para Válvula De Controle.**

Atuador Térmico (AT): Atuador Térmico On/Off sendo sua abertura e fechamento no tempo de 4 minutos, alimentação 24V AC/DC, IP54, com 100N de força de atuação podendo trabalhar com água de 0 a 100°C. Atuador Motorizado (AM): Atuador de Engrenagem On/Off com sistema “spring return function” que evita a passagem de água em caso de falta de energia, com velocidade de fechamento e abertura de 14 s/mm, alimentação 24V AC/DC, IP54, com 300N de força de atuação podendo trabalhar com água de 0 a 130°C.

### **Termostato para Ambiente.**

Termostato Digital (TD): Termostato digital com display LCD com design moderno slim, podendo ser instalado em caixa conduíte. Ajuste de temperatura no display, com função Temporizador On–Off, bloqueio de teclado, controle da velocidade do ventilador manual ou função automática (3 velocidades) promovendo uma operação inteligente no controle da temperatura do ambiente.

Obs: Qualquer outro opcional não descrito acima, funcionalidade ou controle adicional desejado, poderá ser incluído mediante consulta prévia de preço e disponibilidade técnica.

### **Kit Automação:**

Kit Automação (KA): Sistema de automação completo que proporciona ao usuário o controle, visualização e alarmes das seguintes variáveis:

- Temperatura e umidade (retorno ou ambiente)
- Vazão de ar do condicionador
- Perda de carga para troca dos filtros de ar (indicação de saturação máxima)

### **ITENS INCLUSOS NO KIT:**

- Quadro elétrico microprocessado de força e comando.
- Controlador tipo PLC – protocolo de comunicação MOD-BUS RTU (aberto)
- IHM no quadro elétrico do tipo LED para monitoração e “setagem” dos parâmetros com indicador de 3 dígitos.
- Sensor Conjugado de temperatura (Pt1000) e umidade relativa (4/20mA) a ser instalado no duto de retorno ou no ambiente com precisão de 5%.
- Sensor de Pressão para monitoramento da perda de carga total dos filtros finos (APENAS 1 POR EQUIPAMENTO).

### **ITENS NÃO INCLUSOS:**

- Software Configurador
- Software Supervisório
- Calibração dos Sensores
- Cabos para interligações elétricas e eletrônicas

- Supervisão de montagem

Fab.Ref.: TRAYDUS

Fab.Aceitável: AIRSIDE, TROX, BERLINER LUFT

### **7.17. CAIXAS DE VENTILAÇÃO E EXAUSTÃO.**

Gabinete

Construção robusta e compacta em chapas de aço galvanizado e estrutura em perfis reforçados possuindo ainda tampas de acesso ao motor e transmissão providas de fecho rápido. O gabinete deverá ser isolado com 25mm de poliestireno expandido, rechapeado e tratado convenientemente contra corrosão e pintura de acabamento.

#### **Ventiladores**

Poderão ser utilizados um ou mais ventiladores em cada caixa em função das vazões de ar requeridas, sendo que estes deverão ser do tipo centrífugo, de dupla aspiração e de pás curvadas para a frente (Sirocco) ou para trás (Limit Load). Serão de construção robusta, em chapa de aço com tratamento anticorrosivo, sendo os rotores balanceados estática e dinamicamente. A eficiência mínima aceitável é 65% para sirocco e 70% para limit-load.

Os ventiladores e respectivos motores deverão ser montados em uma base única rígida. Os eixos serão bipartidos e unidos por acoplamentos elásticos montados sobre mancais de lubrificação permanente e auto- alinhantes.

#### **Motores de Acionamento**

Será um motor para caixa, do tipo indução, IP-54, classe de isolamento B, trifásico, 60 Hz, 4 pólos. Será completado por polias reguláveis, correias e trilhos esticadores.

Devido ao alto nível de ruído não está autorizado a utilização de motores 2 pólos.

## **Filtragem**

Sempre que exigido, as caixas de ventilação e de exaustão deverão ser providas de estágios de filtragem, segundo a classificação da ABNT NBR-6401, fixados em molduras de fácil remoção e manutenção .

Fab.Ref.: OTAM

Fab.Aceitável: BERLINER LUFT, PROJELMEC, TRAYDUS

## **7.18. CAIXAS DE VENTILAÇÃO E EXAUSTÃO.**

### **Gabinete**

Modular ou em módulo Único (monobloco), em perfilados de alumínio natural extrudados, fixos por meio de cantos em nylon enriquecidos com fibra de vidro.

### **Painéis**

São fabricados em chapa de Aço Galvanizado com acabamento externo em pintura a base de poliéster a pó de alta resistência aplicada eletrostaticamente na cor branca, isolados termicamente com poliestireno expandido auto-extinguível em placas de 1” de espessura e recebem rechapeamento na face interna em aço galvanizado formando o painel do tipo “sanduíche”.

Para o lado de manutenção do equipamento os painéis são providos de alças plásticas para manuseio e a sua fixação na estrutura se dá por meio de fechos - tramela com aperto roscado por parafusos tipo roset, para os demais painéis a fixação é feita através de parafusos cabeça tipo panela saliente ao painel, bicromatizados, rosca mecânica M-6 . A estanqueidade será garantida por meio de gaxetas auto-adesivas de borracha sintética preta.

### **Ventilador**

Ventilador centrífugo tipo Plenum Fan com rotor Limit Load em alumínio ou aço SAE 1010/1020 ambos com pintura eletrostática poliéster a pó na cor branca, de pás retas voltadas para trás ou perfil aerodinâmico AIR FOIL acoplado diretamente ao motor elétrico. O bocal para entrada suave do ar na aspiração do ventilador projetado com perfil aerodinâmico, fabricado pelo processo de repuxamento também com pintura eletrostática a pó epóxi na cor branca. Os rotores são balanceados estática e dinamicamente, de acordo com o especificado

na norma ISO 1940 grau G6.3 em equipamentos de alta sensibilidade. É conveniente lembrar que todos os ventiladores centrífugos possuem seu mínimo nível sonoro no entorno do ponto de rendimento ótimo; assim, não é correto selecionar um ventilador simplesmente porque sua velocidade de descarga é baixa ou caracterizar o nível sonoro segundo a velocidade de giro. A Traydus garante que os equipamentos são livres de vibrações prejudiciais ao seu ótimo funcionamento, realizando testes em todos os equipamentos depois de prontos para verificação do balanceamento dos ventiladores.

### **Motor Elétrico W22 Plus**

Motor elétrico trifásico rotor de gaiola, totalmente fechado com ventilação externa, assíncrono de indução, grau de proteção IP-55, isolamento classe F e fator de serviço 1,15, marca WEG linha W22 Plus, em conformidade com a portaria nº 553 da Lei 10.295 de Eficiência Energética.

Base do Motor

Base única para conjunto motor-rotor fixada rigidamente ao gabinete construída em chapa preta com pintura eletrostática a pó epóxi na cor branca.

### **Estágio(S) De Filtragem De Ar (Inclusos conforme tabela de equipamentos)**

G0: Estágio de filtragem lavável e permanente em tela de nylon eletrostático, espessura 8 mm.

G1T (manta): Estágio de filtragem lavável (com possibilidade de troca do refil) em manta Scotch – Brite com 6 mm de espessura e moldura em quadro de alumínio de 12 mm.

G1M (metálico): Estágio de filtragem lavável embebido em óleo, espessura 22 mm, totalmente em alumínio, meio filtrante em telas expandidas de malhas progressivas.

G3: Estágio de filtragem descartável constituído de filtro(s) encartonados com meio filtrante em fibras sintéticas entrelaçadas com densidade progressiva.

Classe de filtragem: NBR 16401: G-3 Eficiência: 88% no Teste gravimétrico.

G4: Estágio de filtragem descartável constituído de filtro(s) encartonados em moldura de cartão estampado em uma única peça, com meio filtrante em fibras sintéticas prensadas, plissado e sustentado por uma malha metálica galvanizada com densidade progressiva.

**Classe de filtragem: NBR 16401: G-4 Eficiência: 92% no Teste gravimétrico.**

F5: Estágio de filtragem descartável constituído de filtro(s) encartonados em moldura de cartão estampado em uma única peça, com meio filtrante em fibras sintéticas prensadas, plissado e sustentado por uma malha metálica galvanizada e impregnado com agente antimicrobiano.

Classe de filtragem: NBR 16401: F-5 Eficiência: 51% no Teste colorimétrico.

F8: Estágio de filtragem descartável constituído de filtro(s) tipo plano plissado sendo o meio filtrante em papel corrugado com microfibras de vidro, resinas sintéticas e molduras em aço galvanizado. A gaxeta de vedação é em neoprene esponjoso.

Classe de filtragem: NBR 16401: F-8 Eficiência: 90-95% no Teste colorimétrico.

F9: Estágio de filtragem descartável constituído de filtro(s) tipo plano sendo o meio filtrante em papel de microfibra de vidro plissado automaticamente, separado por cordões contínuos de resina sintética. As molduras são em aço galvanizado e a gaxeta de vedação é em neoprene esponjoso.

Classe de filtragem: NBR 16401: F-9 Eficiência: 95% ou mais no Teste colorimétrico.

CAT: Estágio de filtragem descartável constituído de filtro(s) do tipo carvão ativado sendo o meio filtrante carvão em grãos dispostos em uma estrutura que possibilita a sua plissagem, com molduras em chapa de aço galvanizado.

Tipo do carvão: Standard - TIPO CYP Para uso geral, atividade CCI4: 60%.

H13: Estágio de filtragem descartável constituído de filtro(s) tipo plano sendo o meio filtrante em papel de microfibra de vidro plissado automaticamente, separado por cordões contínuos de resina sintética. As molduras são em aço galvanizado e a gaxeta de vedação é em neoprene esponjoso.

Classe de filtragem: EUROVENT – 4/4: EU-13 Eficiência: 99,99% no Teste DOP.

### **Base Soleira**

Base para apoio do condicionador, fabricada em chapa de aço galvanizada com pintura eletrostática a pó epóxi na cor preta, dotada de calços amortecedores em neoprene para contato com o solo (não é necessária base de alvenaria para instalação dos condicionadores).

### **Opcional Kit Para Instalação Ao Tempo**

Kit Intempéries (KI): Carenagem superior em aço galvanizado com pintura epóxi na cor branca, para evitar acúmulo de água pluvial e Veneziana de tomada de ar exterior (TAE) para proteção de entrada de água pluvial onde necessário.

### **Opcional Manômetros Para Os Filtros**

Manômetros de Coluna Inclinada (MN): Manômetros diferenciais de pressão do tipo coluna inclinados, para medição e visualização dos níveis de saturação dos filtros, individualmente por estágio de filtragem. Serão enviados um manômetro por estágio para as classes F8, F9, CAT ou H13 (1 por estágio que constar no equipamento).

Obs.: As classes G0, G1, G3, G4 E F5 não incluem manômetros.

Fab.Ref.: TRAYDUS

Fab.Aceitável: AIRSIDE

## **7.19. VENTILADORES CENTRÍFUGOS.**

### **Geral**

Serão do tipo centrífugo com rotor do tipo sirocco ou limit-load de simples ou dupla aspiração, dependendo das tabelas de projeto. Será de construção robusta, em chapa de aço com tratamento anti-corrosivo, pintura de acabamento, sendo o rotor estática e dinamicamente balanceado e os rolamentos deverão ser autocompensadores, blindados e com lubrificação permanente.

O ventilador e o respectivo motor serão montados em uma base rígida única, flutuante sobre coxins de borracha. O eixo será montado sobre mancais auto-alinhantes, de lubrificação permanente, instalados fora do fluxo de ar.

Deverão ter capacidade para o volume especificado com velocidade de descarga não superior a 8 m/s, e nível de ruído compatível com o local de instalação.

As polias, correias e partes móveis exposta deverão ser protegidas, de modo a evitar o contato de pessoas e/ou materiais.

### **Motor de Acionamento**

Será um motor elétrico de indução, proteção IP-65, isolamento classe B, trifásico, 60 Hz, 4 pólos. Será completo com polias, correias e trilhos esticadores, todos protegidos para instalação externa.

Devido ao alto nível de ruído não está autorizado a utilização de motores 2 pólos.

Fab.Ref.: OTAM

Fab.Aceitável: BERLINER LUFT, PROJELMEC

## **7.20. VENTILADORES HELICOCENTRÍFUGOS IN-LINE DE DUTO. Modelo TD-MIXVENT:**

Extractores tubulares helicocentrífugos de baixo perfil, para montagem e funcionamento intercalado em dutos. Carcaça em polipropileno (até ao modelo 500) ou em chapa de aço galvanizado protegida com pintura epoxi (do modelo 1000 em diante) e hélice de fluxo misto em ABS, com 'guide vans' na descarga de forma a otimizar o escoamento a jusante do ventilador. Motores de indução assíncrona, monofásicos, chumaceira com casquilhos porosos lubrificadas (até à versão 350) e rolamentos de esferas estanques, auto lubrificadas, protecção térmica por impedância, isolamento Classe B – IP44 (IP54 nos modelos TD-4000 e TD-6000), podendo trabalhar a uma temperatura ambiente até + 40°C. As vibrações do motor serão absorvidas pelo exclusivo sistema de Silent-Blocks, construído em bimetal rígido flexível, de forma a não ultrapassar o nível de ruído de 26,5 dB(A) . Possuirão 2 velocidades de funcionamento e/ou poderão ser reguláveis por variação de tensão, protegidos termicamente por fusível e com protector térmico de rearme automático. Deverão permitir a remoção do conjunto carcaça/motor facilmente, sem necessidade de interferência na rede de condutas, de forma a proceder à manutenção do mesmo.

### **Outros dados**

Os modelos TD-MIXVENT-T incorporam temporizador regulável entre 1 e 30 minutos. Dispõem de motor de uma velocidade, não regulável.

### **Principais Características:**

- Baixo perfil dos ventiladores da gama TD-MIXVENT faz com que sejam o produto ideal para instalações onde a altura é reduzida, como no caso de tectos falsos.
- Fácil montagem
- Fácil manutenção, Corpo motor desmontável, para reparação ou limpeza, sem necessidade de mexer nos dutos.
- Flexibilidade de colocação, podem colocar-se em qualquer ponto do duto de ventilação: no início, intercalados ou no fim.

### **Modelos com temporizador**

Os modelos TD-MIXVENT-T incorporam um temporizador regulável entre 1 e 30 minutos. Dispõem de motor de uma velocidade, não regulável.

### **Modelo TD-SILENT:**

Ventiladores helicocentrífugos de baixo perfil extremamente silenciosos para montagem e funcionamento intercalado em dutos, dotados de isolamento fono-absorvente e com revestimento interno que direciona as ondas sonoras, construídos em material plástico, com caixa de bornes externa, corpo activo, desmontável, equipados com juntas de borracha nas bocas de entrada e saída, para deste modo absorver as vibrações.

Motores de indução assíncrona, monofásicos 230V-60Hz, chumaceira com casquilhos porosos lubrificadas e rolamentos de esferas estanques, auto lubrificadas permanentemente, protecção térmica por impedância, isolamento Classe II – IP44 (2), podendo trabalhar a uma temperatura ambiente até + 40°C. As vibrações do motor serão absorvidas pelo exclusivo sistema de Silent-Blocks, construído em bimetal rígido flexível. Possuirão 2 velocidades de funcionamento e/ou poderão ser reguláveis por variação de tensão, protegidos termicamente por fusível e com protector térmico de rearme automático.

Deverão permitir a remoção do conjunto carcaça/motor facilmente, sem necessidade de interferência na rede de dutos, de forma a proceder à manutenção do mesmo.

### **Principais Características:**

a) Baixo perfil

O baixo perfil dos ventiladores da gama TD-SILENT faz com que sejam o produto ideal para instalações onde a altura é muito reduzida, como no caso dos tectos falsos

b) Elementos acústicos

Estrutura interna perfurada para direccionar as ondas sonoras e capa de material fono-absorvente que amortiza o ruído radiado

c) Fácil manutenção

As abraçadeiras de aperto de plástico, vêm simplificar mais a instalação do corpo do motor, facilitam a sua desmontagem, para manutenção e limpeza sem necessidade de mexer nos dutos

d) Caixa de bornes orientável 360°

Caixa de bornes orientável 360°, para facilitar a entrada do cabo de alimentação

e) Juntas flexíveis

Bocas de aspiração e descarga com juntas flexíveis em material plástico de alta qualidade, que absorvem as vibrações

a) Pé suporte

Pé suporte para instalação mural ou tecto que incorpora as abraçadeiras de aperto ao corpo do motor.

b) Fácil montagem Gabinete Filtrante MFL

Gabinete de aço galvanizado, para montar filtro do tipo (gravimétrico G4, e da classe F5, F6, F7, F8 e F9), resistentes a temperaturas até 80°C.

De ligações circulares, com junta estanque e tampa de abertura simplificada, que permite uma fácil substituição do filtro.

Possibilidade de montagem à intempérie, com a tampa na posição de topo. Diâmetros de ligação: 100, 125, 160, 200, 250, 315, 355, 400 mm.

Fab.Ref.: SOLER & PALAU (OTAM)

Fab. Aceitável: SICFLUX

## 8. CONTROLES PARA AR CONDICIONADO.

O sistema de controle eletrônico abrange termostatos, sensor de temperatura, transmissores, controladores, transformadores, válvulas automáticas, dampers, interruptores, painéis de controle, equipamentos de controle adicional e um sistema completo de fiação para prover um sistema completo e operável.

Os controles previstos são:

- Sensores de temperatura para resfriamento.
- Sensor de temperatura e umidade para comandar o aquecimento e a umidificação.
- Termostato para impedir o funcionamento do reaquecimento acima de uma dada temperatura (termostato limite).
- Chave bóia para impedir o funcionamento da umidificação quando não houver água no tanque.
- Chave de Fluxo para indicar o fluxo de ar e impedir o funcionamento do sistema de aquecimento e umidificação quando não houver fluxo de ar.

### 8.10. TERMOSTATO ELETRÔNICO DIGITAL COM DISPLAY PARA FANCOIL.

O termostato deverá ter capacidade de controlar máquinas do tipo fan-coil. Deve possuir saída para comando da válvula de água gelada com sinal do tipo proporcional (0-10 Vdc).

Deverá ter capacidade de monitoramento de estado de ventilador através de contato seco.

Deverá possuir display embutido do tipo sensível ao toque de 4.3", permitindo visualizar temperatura e visualizar e ajustar setpoint e velocidade do ventilador. Deverá permitir sua configuração local através do display.

Deverá ter proteção por senha de 4 dígitos.

Deverá ter relógio interno com programação horária. Deverá ter protocolo Bacnet MS/TP nativamente.

Dever ser certificado como BACnet Application Specific Controller (B-ASC) pela BACnet Test Labs (BTL) e possuir o rótulo BTL.

- Termostato com tela touchscreen 4,3" para fan-coil, com saída proporcional 0-10Vdc;
- Protocolos de comunicação N2 e BACnet MS/TP certificada BTL;
- Sensor de temperatura incorporado;
- Entrada para sensor de temperatura remoto;
- Entrada para status do fan-coil;
- Relógio interno e programação horária embarcada;
- Alimentação 24Vac;

Fab. Ref.: Johnson Controls modelos TEC3620-00-000 / TEC3622-14-000 Fab. Aceitável: Microblau, Honeywell, Schneider, Belimo

### **8.11. TERMOSTATO ELETRÔNICO DIGITAL COM DISPLAY PARA FANCOLETE.**

O termostato deverá ter capacidade de controlar fancoletes com ventilador de até 3 velocidade.

Deve possuir saída para comando da válvula de água gelada com sinal do tipo Liga/Desliga ou Flotante (Incremental).

Deverá ter capacidade de monitoramento de estado de ventilador através de contato seco.

Deverá possuir display embutido do tipo sensível ao toque de 4.3", permitindo visualizar temperatura e visualizar e ajustar setpoint e velocidade do ventilador.

Deverá permitir sua configuração local através do display. Deverá ter proteção por senha de 4 dígitos.

Deverá ter relógio interno com programação horária. Deverá ter protocolo Bacnet MS/TP nativamente.

Dever ser certificado como BACnet Application Specific Controller (B-ASC) pela BACnet Test Labs (BTL) e possuir o rótulo BTL.

- Termostato com tela touchscreen 4,3" para fancolete, com saída On/Off;
- Protocolos de comunicação N2 e BACnet MS/TP certificada BTL;
- Sensor de temperatura incorporado;
- Entrada para sensor de temperatura remoto;
- Entrada para status do fan-coil;
- Relógio interno e programação horária embarcada;
- Alimentação 24Vac.

Fab. Ref.: Johnson Controls modelos TEC3610-00-000 / TEC3612-14-000 Fab. Aceitável: Microblau, Honeywell, Schneider, Belimo

## **8.12. IHM (INTERFACE HOMEM MÁQUINA) PARA AMBIENTE.**

Todos os ambientes descritos no fluxograma de pontos devem ser equipados com interface par ajuste dos parâmetros de controle, tais como horário de funcionamento do equipamento e setpoint dos equipamentos. Esta interface deverá ser touchscreen com no mínimo 7" e comunicação através do protocolo Modbus, emoldurado em aço inox para garantir a durabilidade durante o processo de higienização dos leitos.

Além de respeitar às normas, a estabilidade e uniformidade dos parâmetros garante um ambiente confortável, assim aumentamos o índice de satisfação dos usuários do ambiente, o paciente passa a ter uma estadia mais agradável e por outro as equipes de colaboradores ficam 100% dedicadas a sua atividade principal, uma vez que o clima estará sempre agradável e é facilmente ajustado.

A interação deve ser amigável e intuitiva: interfaces que permitam a fácil interação mesmo para os mais idosos ou debilitados, permitindo ajuste autônomo e imediato do ar-condicionado.

Fab. Ref.: Microblau modelo Exxa-SC

Fab. Aceitável: Schneider, Johnson Controls, Sauter, Carel

### **8.13. IHM (INTERFACE HOMEM MÁQUINA) PARA QUADRO ELÉTRICO.**

A interface homem-máquina para painel elétrico deverá possuir tela sensível ao toque totalmente personalizável onde deve ser possível monitorar a temperatura, umidade e demais informações sobre a máquina de ar-condicionado controlada pelo painel em questão.

Deverá também possuir protocolo de comunicação Bacnet MS/TP com certificação BTL.

- Display touchscreen colorido para painel, 7.0" programável;
- Protocolo de comunicação Bacnet MS/TP certificada BTL;
- Alimentação 24Vac.

Fab. Ref.: Johnson Controls modelo TAD0701-0

Fab. Aceitável: Microblau, Honeywell, Schneider, Belimo

A interface homem-máquina para painel elétrico deverá possuir teclado e display com ao menos 3 linhas onde deve ser possível monitorar a temperatura, umidade e demais informações sobre a máquina de ar-condicionado controlada pelo painel em questão.

Deverá também possuir protocolo de comunicação Bacnet MS/TP com certificação BTL.

- Display para painel com 3 linhas;
- Protocolo de comunicação Bacnet MS/TP certificada BTL;
- Alimentação 24Vac.

Fab. Ref.: Johnson Controls modelo FX-DIS1710-0

Fab. Aceitável: Microblau, Honeywell, Schneider, Belimo

### **8.14. CA (CONTROLADOR AMBIENTE DE TEMPERATURA E UMIDADE) PARA FANCOLETE HOSPITALAR.**

A linha CA são controladores de ambiente para temperatura e umidade podendo ser aplicados à diferentes equipamentos de HVAC.

Podemos destacar as seguintes características do modelo CA:

- Seis saídas digitais a TRIAC (estado sólido), isoladas.
- Interface de 16x2 caracteres, com iluminação de fundo e 4 teclas de operação.
- Permite a visualização do estado da máquina e ajuste de setpoints.
- Sensor local de temperatura.
- Entrada para sensor remoto de temperatura (NTC 10k)
- Sensor local de umidade.
- Bloqueio de ajustes por senha. O que pode ser acessado pelo usuário é livremente configurado.
- Alimentação em 24 VAC/VDC.
- Fixação em parede.
- Relógio/calendário interno mantido à bateria, possibilitando a programação horária de controle.
- Porta RS485 de comunicação, com protocolos Modbus RTU e BACnet MS/TP. Fab. Ref.: Traydus

#### **8.15. SENSOR DE TEMPERATURA E UMIDADE PARA DUTO.**

O sensor de temperatura e umidade para duto deverá possuir haste para medição de temperatura e umidade em duto, sinal de saída resistivo do tipo níquel de 1Kohm para a temperatura e sinal proporcional 0-10 Vdc para umidade, com precisão de ao menos 3%.

Deverá permitir alimentação na faixa de 14-30 Vdc.

- Sensor de temperatura e umidade relativa para duto;
- Elemento de temperatura resistivo Níquel 1K;
- Umidade com precisão de 3% e saída 0-10Vdc;
- Alimentação 14-30 Vdc.

Fab. Ref.: Johnson Controls modelo HE-67N3-0N00P Fab. Aceitável: Microblau, Honeywell, Schneider, Belimo

#### **8.16. SENSOR DE TEMPERATURA E UMIDADE AMBIENTE.**

O sensor de temperatura e umidade para ambiente deverá possuir sinal de saída resistivo do tipo níquel de 1Kohm para a temperatura e sinal proporcional 0-10 Vdc para umidade, com precisão de ao menos 3%.

Deverá permitir alimentação na faixa de 14-30 Vdc.

- Sensor de temperatura e umidade relativa para ambiente;
- Elemento de temperatura resistivo Níquel 1K;
- Umidade com precisão de 3% e saída 0-10Vdc;
- Alimentação 14-30 Vdc.

Fab. Ref.: Johnson Controls modelo HE-68N3-0N00WS Fab. Aceitável: Microblau, Honeywell, Schneider, Belimo

#### **8.17. PRESSOSTATO DIFERENCIAL PARA AR.**

O pressostato diferencial para Ar deverá possuir range de medição de até 1000 Pa. Deverá permitir fácil ajuste em campo.

Deve também incluir tubos de pitot e mangueira de PVC para amostragem do ar. Deverá possuir contato do tipo SPDT ou normalmente aberto e normalmente fechado.

- Pressostato diferencial para ar ajustável - range 140-1000 Pa;
- 2 tubos de pitot para instalação em duto e tubo de PVC de 2m;
- Contato SPDT.

Fab. Ref.: Johnson Controls modelo P233A-10-PKC Fab. Aceitável: Microblau, Honeywell, Schneider, Belimo

**8.18. MOTOR ATUADOR DE ACOPLAMENTO DIRETO PARA DAMPER (SEM retorno por mola).**

O atuador para damper sem retorno por mola deverá possuir torque de ao menos 10Nm, sinais de controle do tipo On/Off, floating e proporcional (0-10Vdc e 4-20-mA), sinal de posição de 0-10 Vdc e Alimentação em 24 Vac

- Atuador rotativo para damper, torque 10 N.m;
- Sinais 0-10Vdc, 4-20mA, floating & OnOff;
- Sinal de feedback 0-10Vdc;
- Alimentação 24Vac.

Fab. Ref.: Johnson Controls modelo M9310-HGA-1 Fab. Aceitável: Microblau, Honeywell, Schneider, Belimo

**8.19. MOTOR ATUADOR DE ACOPLAMENTO DIRETO PARA DAMPER (COM retorno por mola).**

O atuador para damper com retorno por mola deverá possuir torque de ao menos 8Nm, sinal de controle do tipo proporcional (0-10Vdc e 4-20-mA), Alimentação em 24 Vac.

Deverá possuir sistema de retorno por mola para atuação em caso de falta de energia.

- Atuador rotativo para damper, com retorno por mola, torque 8 N.m;
- Sinais 0-10Vdc & 4-20mA;
- Alimentação 24Vac.

Fab. Ref.: Johnson Controls modelo M9208-GGA-3 Fab. Aceitável: Microblau, Honeywell, Schneider, Belimo

**8.20. CONTROLADORA LÓGICA PROGRAMÁVEL (CLP) PARA FANCOILS.**

O controlador lógico programável para Fan-coil deverá permitir programação totalmente livre, com suporte a múltiplas malhas de controle do tipo PID.

Deverá possuir ajuste automático dos ganhos PID de acordo com o sistema controlado.

Deverá possuir 8 Entradas Universais (0-10Vdc, 4-20mA + sensores de temperatura resistivos de todos os tipos), 6 entradas digitais do tipo contato seco, 6 saídas digitais, 6 saídas analógicas 0-1Vdc ou 4-20mA. Deverá possuir fonte de alimentação incorporada para transmissores de temperatura, umidade, pressão, etc. Deverá possuir protocolo de comunicação Bacnet MS/TP com certificação BTL.

- Controlador programável com relógio interno;
- Protocolos de Comunicação N2 e BACnet MS/TP certificado BTL;
- Ajuste automático de PID de acordo com as características do sistema;
- 8 Entradas Universais, 6 Entradas Digitais, 6 Saídas Digitais, 6 Saídas Analógicas;
- Alimentação 24 Vac.

Fab. Ref.: Johnson Controls modelo FX-PCA3611-0

Fab. Aceitável: Microblau, Honeywell, Schneider, Belimo, Sauter, Carel

#### **8.21. MONITOR DE PRESSÃO DIFERENCIAL. APLICAÇÕES:**

- Especialmente em salas limpas, pois podem ser embutidas em paredes ou divisórias evitando-se acúmulo de sujeira.

#### **CARACTERÍSTICAS:**

- Módulo indicador com 1 display modelo VEC-P-LED
- Display 1 = Pressão
- Display tipo Led luminoso
- Alimentação 24 VDC
- 1 entrada analógica de 4 a 20 mA
- 1 rele interno
- 1 som alarme interno
- 1 saída RS-485 protocolo mod bus (opcional)
- 1 saída analógica de 4 a 20 mA
- 1 frontal de inox polido com revestimento em policarbonato

- Alimentação: 24 Vdc (outras sob consulta)
- Consumo máximo 180 mA
- Operação com 12 Bits
- 4 dígitos tipo led com 13 mm de altura cada display
- 4 teclas para reset, silenciar alarme, programação, parametrização e calibração das grandezas
- Totalmente programável pelo próprio usuário.
- Acompanha sensor de Pressão diferencial:
- Faixa de pressão: a ser escolhida pelo cliente +/- 25,4 Pa, +/- 63,5 Pa, +/- 127 Pa
- Exatidão +/- 0,8 % Fundo de Escala (FSO) (incluindo não linearidade, não repetibilidade)
- Estabilidade: < 0,2% Fundo de Escala (FSO)
- Pressão máxima tolerada: 3 X a faixa.
- Faixa de temperatura compensada: 10 a 50° C
- Temperatura de operação: de -25 a 70 °C
- Utilização: Qualquer ar seco, gás não condutivo e inerte
- Umidade de operação: Menor que ponto de orvalho.

Fab. Ref.: Vectus – modelo VEC-P-LED

Fab. Aceitável: Phoenix Controls/ Honeywell – modelo APM2

## **9. FILTROS DE AR.**

Todos os filtros deverão ser selecionados para a velocidade de face máxima de 2,5 m/s e de conformidade com as especificações abaixo listadas, lembrando ainda que a classificação adotada para os filtros é aquela indicada pelas Normas ABNT.

### **9.10. FILTROS GROSSOS.**

CLASSE G1 •  $50\% \leq E_g < 65\%$  Eficiência gravimétrica para pó sintético padrão Ashrae 52.1 Arrestance classificados de acordo com a EN 779:2002;

9.10.A. Meio filtrante em malhas sobrepostas de arame galvanizado;

9.10.B. Quadro-montante em chapa de aço galvanizada.

CLASSE G2 •  $65\% \leq E_g < 80\%$  Eficiência gravimétrica para pó sintético padrão Ashrae 52.1 Arrestance classificados de acordo com a EN 779:2002;

9.10.C. Meio filtrante em malhas sobrepostas de alumínio corrugado;

9.10.D. Quadro-montante em chapa de alumínio.

CLASSE G3 •  $80\% \leq E_g < 90\%$  Eficiência gravimétrica para pó sintético padrão Ashrae 52.1

Arrestance classificados de acordo com a EN 779:2002;

9.10.E. Meio filtrante em mantas de fibra de vidro;

9.10.F. Quadro-montante em chapa de aço galvanizada.

CLASSE G4 •  $90\% \leq E_g$  Eficiência gravimétrica para pó sintético padrão Ashrae 52.1

Arrestance classificados de acordo com a EN 779:2002;

9.10.G. Meio filtrante em mantas de fibra de vidro;

9.10.H. Quadro-montante em chapa de aço galvanizada.

Fab.: AMERICAN AIR FILTER, LINTER.

### **9.11. FILTROS MÉDIOS.**

CLASSE M5 \*  $40\% \leq E_f < 60\%$  Eficiência para partículas de  $0,4 \mu\text{m}$  classificados de acordo

com a EN 779:2002;

\* Meio filtrante em mantas de fibra de vidro;

\* Quadro-montante em chapa de aço galvanizada.

CLASSE M6 \*  $60\% \leq E_f < 80\%$  Eficiência para partículas de  $0,4 \mu\text{m}$  classificados de acordo com a EN 779:2002;

\* Meio filtrante em mantas de fibra de vidro;

\* Quadro-montante em chapa de aço galvanizada.

Fab.: AMERICAN AIR FILTER, LINTER.

### 9.3. FILTROS FINOS.

CLASSE F7 \*  $80\% \leq E_f < 90\%$  Eficiência para partículas de 0,4 • m classificados de acordo com a EN 779:2002;

\* Meio filtrante em mantas de fibra de vidro;

\* Quadro-montante em chapa de aço galvanizada.

CLASSE F8 \*  $90\% \leq E_f < 95\%$  Eficiência para partículas de 0,4 • m classificados de acordo com a EN 779:2002;

\* Meio filtrante em mantas de fibra de vidro;

\* Quadro-montante em chapa de aço galvanizada.

CLASSE F9 \*  $95\% \leq E_f$  Eficiência para partículas de 0,4 • m classificados de acordo com a EN 779:2002;

\* Meio filtrante em mantas de fibra de vidro;

\* Quadro-montante em chapa de aço galvanizada ou materiais sintéticos com alta resistência mecânica.

Fab.: AMERICAN AIR FILTER, LINTER.

### 9.4. FILTROS ABSOLUTOS.

CLASSE A1 \*  $85\% \leq E_{dop} < 94,9\%$  Eficiência para partículas de 0,3 • m de acordo com a norma U.S. Military Standard 282 (Teste DOP);

\* Meio filtrante em papel de micro fibra de vidro;

\* Quadro-montante em madeira compensada ou materiais sintéticos com alta resistência mecânica.

CLASSE A2 \*  $95\% \leq E_{dop} < 99,96\%$  Eficiência para partículas de 0,3 • m de acordo com a

norma U.S. Military Standard 282 (Teste DOP);

\* Meio filtrante em papel de micro fibra de vidro;

\* Quadro-montante em madeira compensada ou materiais sintéticos com alta resistência mecânica.

CLASSE A3 (HEPA) \* 99,97%≤Edop Eficiência para partículas de 0,3 • m de acordo com a norma U.S. Military Standard 282 (Teste DOP);

\* Meio filtrante em papel de micro fibra de vidro;

\* Quadro-montante em madeira compensada ou materiais sintéticos com alta resistência mecânica.

Fab.: AMERICAN AIR FILTER, LINTER.

## **10. ESPECIFICAÇÕES DOS MATERIAIS HIDRÁULICOS.**

As tubulações de água gelada deverão ser isoladas com isolamento anticondensação do tipo AF/Armaflex. Todas as tubulações deverão ser devidamente apoiadas sobre suportes apropriados (vide desenho de detalhes típicos) de modo a evitar a transmissão de vibrações à estrutura do prédio.

Os suportes deverão ser preferencialmente apoiados em elementos estruturais e nunca em paredes ou elementos de alvenaria.

O espaçamento entre suportes para tubulação horizontal, não deverá ser superior a:

- 1,2 m para tubos até  $\varnothing$  25mm
- 1,5 m para tubos até  $\varnothing$  50mm
- 2,5 m para tubos até  $\varnothing$  80mm
- 4,0 m para tubos acima de  $\varnothing$  80mm

Para tubos até  $\varnothing$  50mm as conexões deverão ser rosqueadas. Os rosqueamentos dos tubos deverão ser feitos através de:

- fita de teflon, para tubos até  $\varnothing$  25mm.
- sisal, para tubos de  $\varnothing$  32mm até  $\varnothing$  50mm.

Todas as uniões empregadas deverão ser de acento cônico em bronze, com porca hexagonal de aço forjado ASTM A.105 grau II.

Para tubos com diâmetros superiores a 50mm as conexões deverão ser soldadas.

As soldas deverão ser de "topo", com extremidades chanfradas em "V" com ângulo de 75 graus. Todas as conexões que demandem manutenção deverão ser realizadas com:

- uniões, de 10 em 10m para tubos até  $\geq$  50mm.
- flanges para tubos superiores a  $\geq$  50mm.

#### **10.10. TUBULAÇÕES.**

- até  $\geq$  50mm: tubos de aço galvanizado ou preto, ASTM A-53/NBR 5590 ou A-120, extremidades com rosca BSP e luvas, SCH 40.
- acima de  $\geq$  50mm: tubos de aço preto ASTM A-53/NBR 5590 ou A-120, extremidades biseladas para solda, com costura, SCH 40.

Observações:

- 1- Tubos de aço com diâmetros inferiores a 65 mm podem receber derivações através de solda.
- 2- Os furos devem ser feitos em bancada, com serra copo ou tecnologia similar.
- 3- Devem ser executados furos nos tubos com diâmetros iguais aos internos das conexões antes de estas serem soldadas
- 4- O uso de maçarico não é permitido.
- 5- Luvas de redução devem ser usadas sempre que houver alguma mudança de diâmetro na tubulação, para evitar turbulência e perda de vazão de água.
- 6- Conexões não podem ser modificadas.
- 7- Cortes de abertura nos tubos devem ser lixados e todas saliências internas e resíduos de solda devem ser retirados.
- 8- Os tubos de aço podem ser soldados topo a topo, desde que biselados.

Fab.: MANNESMANN, PIPE, APOLLO, TUPER.

#### **10.11. CONEXÕES.**

Curvas, reduções e caps serão em aço carbono sem costura, ASTM-A-234, norma ANSI-B-16.9, biselados para solda, classe STD.

Meias-luva serão em aço carbono preto, SAE 1020, com extremos solda x rosca BSP, classe 3000 lbs.

Cotovelos, luvas, luvas de redução, uniões com assento cônico em bronze, etc. serão em ferro maleável galvanizado, rosca BSP, ABNT-PB-110, classe 10.

Tees, serão em ferro maleável galvanizado, rosca BSP, ABNT-PB-130, classe 10.

- até 50mm: em aço forjado galvanizado, com rosca BSP, classe 10 (ANSI 150).  
Fab.: TUPY, NIAGARA.

- acima de 50mm: de aço forjado, sem costura ASTM A-234 ou ASTM A-120, padrão ANSI B.16.9, biseladas para solda SCH-40.

Fab.: NIAGARA.

#### **10.12. ROBINETES.**

Serão em latão forjado, tipo macho passante, sem gaveta, bico chanfrado, rosca BSP, classe 150 lbs.

#### **10.13. FLANGES**

Flange Classe 150.

- acima de 50mm: de aço forjado ASTM A-181, tipo sobreposto (slip-on), padrão ANSI B-16, face plana com ressalto.

Ref.: CONEFLANGE.

#### **10.14. VÁLVULA GLOBO.**

- Até 50mm, com rosca, classe 150.

Corpo, castelo roscado no corpo e fecho cônico em bronze ASTM B-62. Haste ascendente em latão laminado ASTM B.124

Volante de alumínio ou ferro nodular ou maleável Preme-gaxeta em latão laminado ASTM B.16 Porca em latão ASTM B.16 ou bronze ASTM B.62 Junta e gaxeta em amianto grafitado

Rosca interna BSP

Fab.: NIAGARA (Fig 200 C)

- Acima de  $\varnothing$  50mm, com flange, classe 125.

Corpo, volante, tampa e preme gaxeta em ferro fundido ASTM A.126 CL.B

Haste ascendente em aço carbono SAE-1020 ou latão laminado ASTM B.16 ou B.124

Disco e anel em aço carbono com filete de aço inox AISI-410 ou bronze ASTM B.62 Junta e gaxeta em amianto grafitado

Flange compadrão ANSI B.16.1 (face plana) Fab.: NIAGARA (Fig 260 C)

### **10.15. VÁLVULA BORBOLETA.**

- Acima de  $\varnothing$  50mm, montada entre flanges, classe 150 Corpo tipo wafer em ferro fundido ASTM A.126 CL.B Eixo em aço inox AISI 410

Disco em ferro nodular ASTM A-536 CL65T Alavanca com catraca para 10 ou 12 posições

Anel sede de borracha EPDM ou BUNA-N

Fab.: NIAGARA (Fig 542), CBV, IMI Hydronic, BELIMO, KEYSTONE, MB BRUSANTIN, MGA, BARROTTI, CONTSTEEL.

### **10.16. VÁLVULA DE RETENÇÃO HORIZONTAL.**

- Até  $\varnothing$  50mm, com rosca, classe 150.

Corpo, disco, guia e tampa em bronze ASTM B.62. Rosca interna BSP

Fab.: NIAGARA (Fig 340), MGA, BARROTTI, CONTSTEEL.

- Acima de  $\varnothing$  50mm, com flange, classe 125.

Corpo e tampa em ferro fundido ASTM A.126 CL.B com fecho cônico / eixo em bronze, com anel de bronze ASTM B.62.

Flange com padrão ANSI B.16.1 (face plana)

Fab.: NIAGARA (Fig 262), MGA, BARROTTI, CONTSTEEL.

### **10.17. VÁLVULA DE RETENÇÃO VERTICAL.**

- Até 50mm, com rosca, classe 150.

Corpo, tampa, portinhola e braço em bronze ASTM B.62. Rosca interna ABNT NBR-6414 (BSPT) ou ANSI B.2.1 (NPT)

- Acima de 50MM, com flange, classe 125.

a) Tipo Duplex (Tipo Wafer): corpo em ferro fundido ASTM A126 CL B Fundido ASTM A.126 CL B

Disco em ferro nodular ASTM A.536 CL 65T

Sede em NBR - BUNA N, CR-NEOPRENE ou EPDM-Etileno propileno Eixos e molas em aço inoxidável

Fab.: Niagara (Fig 80), MGA, BARROTTI, CONTSTEEL.

b) Tipo Portinhola (no caso de impossibilidade de uso do Tipo Duplex):

Corpo e tampa em ferro fundido ASTM A.126 CL B Anel de bronze

Braço e eixo de latão laminado ASTM B.124 Portinhola em aço carbono, ferro fundido ou bronze. Flange com padrão ANSI B.16.1 (face plana)

Fab.: Niagara (Fig 342), MGA, BARROTTI, CONTSTEEL.

#### **10.18. VÁLVULA ESFERA.**

Válvula para bloqueio de água gelada / quente, extremidade roscada, (até 2”) e com flange, (acima de 2”), corpo tripartido, passagem plena, 150 libras, corpo e tampa em ASTM A 216 Gr WCB, esfera e haste em ASTM A 351 Gr CF8M, sede em PTFE, fornecido com certificado de qualidade.

Fab.: Niagara, IMI, BELIMO

#### **10.19. MANÔMETRO COM ROSCA 1/4" ou 1/2" (BSP).**

Tipo Bourdon, com soquete e mecanismo de latão. Caixa e aro de aço estampado pintado

Escala dupla em lbs/pol2 e kg/cm2 Elemento elástico de tombak

Tolerância de 2% sobre o valor total da escala Fab.: Niagara.

#### **10.20. TERMÔMETRO TIPO CAPELA, COM ROSCA EXTERNA DE 1/2" (BSP).**

Caixa em latão polido ou duralumínio anodizado na cor ouro com graduação em °C Tubo de imersão em latão duro

Capilar de vidro Fab.: Niagara.

#### **10.21. POÇO PARA TERMÔMETRO COM ROSCA EXTERNA DE 3/4" (BSP).**

Em aço inoxidável AISI 316 Rosca interna de 1/2" (BSP) Fab.: Niagara.

#### **10.22. FILTRO Y.**

- Filtro Y até Ø 50mm com rosca, classe 150. Corpo e tampa em bronze ASTM B.62 Elemento filtrante em chapa de aço inoxidável MESH 20

Rosca interna BSP

Fab.: Niagara (Fig 140), MGA, BARROTTI, CONTSTEEL.

- Filtro Y de Ø 50mm a Ø 150mm, com flange, classe 125. Corpo e tampão em ferro fundido ASTM A.126 CL B Elemento filtrante em chapa de aço inoxidável

MESH 16

Flange com padrão ANSI B.16.1 (face plana)

- Filtro tipo cesto acima de Ø 150mm, com flange, classe 125. Corpo e tampa em ferro fundido ASTM A.126 CL B

Elemento filtrante em chapa de aço inoxidável

MESH 7, até Ø 300mm e MESH 5, acima de Ø 300mm. Flange com padrão ANSI B.16.1 (face plana)

Fab.: Niagara (Fig 975 e 995), MGA, BARROTTI, CONTSTEEL.

### **10.23. VÁLVULAS DE BALANCEAMENTO.**

Nos sistemas hidráulicos de água gelada deverão ser instaladas válvulas de balanceamento da seguinte forma:

- Na tubulação geral (Alimentação de água gelada), para que possam ser lida e ajustada à vazão gerada pelo bombeamento (Recalque).
- No ramal de derivação.

A válvula deverá ter ponto de dreno e ponto para medição de temperatura / pressão.

Opcionalmente está previsto o isolamento térmico da válvula em poliuretano injetado, a ser fornecido pelo fabricante.

A precisão de variação de vazão da válvula deverá ser de, no mínimo 0,03 m<sup>3</sup>/h.

#### **Ø-de 1/2”até 2”**

Válvula de balanceamento hidráulico de assento inclinado, corpo em liga de bronze à prova de corrosão com conexões rosqueadas, dotada de tomadas de pressão permanentes e autoestanques para o ajuste e medição da vazão, pressão e temperatura.

Memorizando oculta da posição de ajuste para sua utilização com válvula de corte. Dotada de volante com indicação em dois dígitos da posição de ajuste.

Com drenagem

Com carcaça de isolamento tanto para água fria como para água quente, fabricada em poliuretano isento de freon, com revestimentos de PVC.

Pressão máxima de trabalho 20 bar e temperatura de -20° até 120° C.

#### **Ø-de 2 1/2”até 12”**

Válvula de balanceamento hidráulico de assento inclinado, corpo em fundição nodular, com conexões flangeadas, dotada de tomadas de pressão permanentes e autoestanques situadas nos flanges para ajuste e medição da vazão, pressão e temperatura. Memorização oculta da posição de ajuste para sua utilização como válvula de corte. Dotada de volante com indicação em dois dígitos da posição de ajuste.

Com carcaça de isolamento tanto para água fria como para água quente, fabricado em poliuretano isento de freon, com revestimento de PVC.

Pressão máxima de trabalho 25 bar e temperatura de até -20 até 120° C.

Fab.Ref.: IMI TA Hydronics (Mod. STAD/STAF-SG)

Fab. Aceitável: Honeywell (Mod. V5032/V6000), Oventrop

#### **10.24. VÁLVULAS BORBOLETA PARA CHILLERS E TORRES.**

As válvulas borboleta motorizada de duas vias a serem instaladas nos chillers e nas torres deverão ser com corpo em ferro fundido, disco em aço inox 304 e sede em EPDM. Construção do tipo Lug. A classe de pressão deverá ser de 150 psi e pressão de close-off mínima de 100 psi. Faixa de temperatura de trabalho de -30°C até 100°C.

Atuador: as válvulas deverão possuir atuadores tipo industriais com alimentação 24VAC, sinal de controle on/off e grau de proteção IP65.

Fab.Ref.: IMI TA Hydronics

Fab. Aceitável: Honeywell, Oventrop

#### **10.25. VÁLVULA YC (Filtro Y com Válvula Esfera).**

Permite reter a sujeira da linha, evitando que haja o acúmulo dentro do trocador, podendo bloquear parcial ou totalmente o mesmo. Isso aumenta a vida útil do equipamento, o conforto do usuário e diminui o consumo de energia. Os pontos de medição permitem verificar se o filtro está entupido e em conjunto com a válvula de balanceamento permite realizar medições para a busca de problemas que possam estar ocorrendo no circuito ou no sistema. Tem uma válvula esfera para bloqueio da linha.

Fab. Ref.: IMI TA Hydronics - Modelo YC (ou similar aprovado) Fab. Aceitável: Belimo, Pettinaroli

#### **10.26. KIT INTERLIGAÇÃO PARA FANCOLETES.**

Permitirá o fechamento hidráulico dos fancoletes, contendo as mangueiras flexíveis, válvulas já especificadas e os acessórios necessários para a interligação direta com o equipamento.

As mangueiras flexíveis são feitas com uma trama externa em aço inox, tubo interno em EPDM, terminais em bronze ou aço e testadas a uma pressão de 450psi. Faixa de pressão de trabalho do Kit de PN16 a PN25 e faixa de temperatura de -20°C a +100°C, variando de acordo com a combinação especificada.

Fab. Ref.: IMI TA Hydronics - Modelo YC (ou similar aprovado) Fab. Aceitável: Belimo, Pettinaroli

#### **10.27. VÁLVULA DE BALANCEAMENTO E CONTROLE INDEPENDENTE DE PRESSÃO.**

Substituem as válvulas de balanceamento, válvula de controle e válvula reguladora de pressão, deverão ser utilizadas nos fancoils e fancoletes quando indicado.

Deverão ser instaladas válvulas que possuem quatro funções em um só corpo: balanceamento (ajuste de vazão); controle (válvula de 2 vias); reguladora de pressão diferencial e medição (de vazão, pressão diferencial e temperatura).

As válvulas até 2” deverão ter corpo em AMETAL®, conexão por rosca e ajuste de vazão independente da função controle, suportando uma pressão diferencial máxima de 4bar.

As válvulas de 2 ½” e diâmetros acima deste deverão ter o corpo em ferro fundido e conexão por flange. Deverá ser possível desabilitar a função (interna) da reguladora de pressão diferencial, de tal modo que seja possível realizar a medição da pressão disponível. O volante tem indicação das posições de ajuste.

Todos os ajustes deverão ser feitos na válvula. As válvulas deverão ter pontos auto selantes para medição de pressão, temperatura e vazão. Estes pontos, além de permitirem medição de vazão e a consequente emissão do relatório de balanceamento, servirão para realizar análises e diagnósticos de problemas no sistema, que eventualmente ocorram durante a operação.

#### **Atuador:**

Proporcional com tensão de alimentação de 24VAC/DC ou 230VAC, 50-60Hz, sinal de controle 0-10VDC. Grau de proteção IP54

On-off com tensão de alimentação de 24VAC/DC ou 230VAC, 50-60Hz. Grau de proteção IP54

Fab. Ref.: IMI TA – Modelo: TA-COMPACT-P, TA-MODULATOR, TA-FUSION-P

Fab. Aceitável: Danfoss, Belimo, Oventrop, Pettinaroli

#### **10.28. PURGADOR DE AR.**

Eliminador de ar, operando por bóia para abertura e fechamento do orifício de escape do ar. Fab.: SARCO (Mod. 13W)

#### **10.29. JUNTA FLEXIVEL COM FLANGE, Classe 125.**

Acima de 50mm: em borracha sintética com anéis internos de aço. Flange com padrão ANSI B.16.1 tipo JEHL classe 125.

Fab.: DINATÉCNICA.

#### **10.30. FIXAÇÕES E SUPORTES.**

Os suportes deverão ser executados de modo a impedir a transmissão de vibrações para as lajes e/ou paredes e permitindo ainda pequenos deslocamentos das tubulações sem esforços consideráveis. Tais suportes serão constituídos basicamente por perfilados metálicos apoiados sobre pendurais. Os suportes para tubulações de água gelada deverão obrigatoriamente ser executado em madeira cozida em óleo.

#### **10.31. PINTURA.**

As tubulações deverão ser pintadas com tinta a base de cromato de zinco em duas demãos. O acabamento será executado com duas demãos de esmalte sintético na cor verde segurança Munsell 10GY 6/6.

#### **10.32. ISOLAMENTO.**

ENTRE-FORRO E SHAFTS:

Tubulação com diâmetros de até 6": tubos elastoméricos:

Todos os tubos de aço carbono e outros, com diâmetros de até 6", em que circula o fluido térmico exceto outra indicação específica, deverão ser isolados com espuma elastomérica, referência AF-ARMAFLEX, à base de borracha sintética, na cor preta.

Os tubos isolantes térmicos deverão ser de alta eficiência, com espessura técnico-crescente, para que assegurem a mesma temperatura superficial ao longo de toda a instalação, independentemente da diversidade de diâmetro, garantindo desta forma a não-condensação.

As referências dos materiais e suas espessuras deverão obedecer à tabela anexa. Deverão, ainda, atender às seguintes características técnicas:

- Temperatura de trabalho de -50°C a +110°C;
- Condutividade térmica de 0,033W/(m.K) a 0°C;
- Estrutura celular fechada com fator de resistência à difusão de vapor de água (•médio) maior ou igual à 10.000;
- Proteção antimicrobiana Microban;
- Comportamento prático quando exposto ao fogo: Auto-extinguível, não propagar chamas, não gotejar;
- Material não fibroso e isento de CFC e HCFC;
- Comportamento biológico e químico resistente a envelhecimento, putrefação, óleo e água.

#### **Tubulação com diâmetros acima de 6”:** manta elastomérica:

Todos os tubos de aço carbono ou outros materiais, com diâmetros acima de 6”, em que circula o fluido térmico, deverão ser isolados levando em consideração os mesmos pontos descritos anteriormente. No entanto, devido ao maior diâmetro da tubulação é necessária a aplicação de mantas de espuma elastomérica, em uma ou mais camadas, conforme indicado em tabela anexa.

Os materiais deverão possuir as mesmas características citadas anteriormente.

Opções de cálculo	
Área de aplicação	Refrigeração e climatização
Opção de cálculo	Calcular espessura
Objeto	tubulação
Fluido	líquido
Calcular ...	Controle de condensação

Variáveis	
Umidade relativa	84 %
Temperatura ambiente	28 °C
Temperatura do fluido	7 °C
Diâmetro externo	10,2 mm
Coefficiente superficial externo de transmissão de calor	9,0 W/(m <sup>2</sup> · K)
Coefficiente superficial interno de transmissão de calor	1000,0 W/(m <sup>2</sup> · K)

AF/ARMAFLEX- Isolamento térmico profissional com proteção antimicrobiana						
Tubulação Fe			Calculado			
Diâmetro externo (mm)	Diâmetro interno (mm)	Referência do produto	Espessura nominal do isolamento (mm)	Espessura mínima do isolamento (mm)	Condutividade térmica W/(m · K)	Temperatura de ponto de orvalho
10,2	6,0	AF-M-010	19,0	<b>13,8</b>	<b>0,037</b>	<b>25,0</b>
13,5	8,0	AF-M-015	19,0	<b>14,7</b>	<b>0,037</b>	<b>25,0</b>
17,2	12,0	AF-M-018	19,0	<b>15,5</b>	<b>0,037</b>	<b>25,0</b>
21,3	15,0	AF-M-022	20,0	<b>16,2</b>	<b>0,037</b>	<b>25,0</b>
26,9	20,0	AF-M-028	21,0	<b>16,9</b>	<b>0,037</b>	<b>25,0</b>
33,7	25,0	AF-M-035	21,5	<b>17,7</b>	<b>0,037</b>	<b>25,0</b>
42,4	32,0	AF-M-042	22,0	<b>18,4</b>	<b>0,037</b>	<b>25,0</b>
48,3	40,0	AF-M-048	22,5	<b>18,8</b>	<b>0,037</b>	<b>25,0</b>
60,3	50,0	AF-M-060	23,5	<b>19,5</b>	<b>0,037</b>	<b>25,0</b>

76,1	65,0	AF-M-076	24,0	<b>20,2</b>	<b>0,037</b>	<b>25,0</b>
88,9	80,0	AF-M-089	24,5	<b>20,6</b>	<b>0,037</b>	<b>25,0</b>
101,6	83,0	AF-M-102	25,0	<b>21,0</b>	<b>0,037</b>	<b>25,0</b>
114,3	100,0	AF-M-114	25,5	<b>21,3</b>	<b>0,037</b>	<b>25,0</b>
139,7	125,0	AF-M-140	26,0	<b>21,7</b>	<b>0,037</b>	<b>25,0</b>
168,3	150,0	AF-M-168	26,0	<b>22,1</b>	<b>0,037</b>	<b>25,0</b>
219,1	200,0	Manta: AF-R-99-E	25,0	<b>22,6</b>	<b>0,037</b>	<b>25,0</b>
273,0	250,0	Manta: AF-R-99-E	25,0	<b>23,0</b>	<b>0,037</b>	<b>25,0</b>
323,9	300,0	Manta: AF-R-99-E	25,0	<b>23,2</b>	<b>0,037</b>	<b>25,0</b>
355,6	350,0	Manta: AF-R-99-E	25,0	<b>23,3</b>	<b>0,037</b>	<b>25,0</b>
406,4	400,0	Manta: AF-R-99-E	25,0	<b>23,5</b>	<b>0,037</b>	<b>25,0</b>
457,0	450,6	Manta: AF-R-99-E	25,0	<b>23,6</b>	<b>0,037</b>	<b>25,0</b>
508,0	500,0	Manta: AF-R-99-E	25,0	<b>23,7</b>	<b>0,037</b>	<b>25,0</b>
610,0	600,0	Manta: AF-R-99-E	25,0	<b>23,9</b>	<b>0,037</b>	<b>25,0</b>

Para informações adicionais sobre a aplicação dos produtos da Armacell, por favor, consulte o manual de aplicação Armaflex.

## EXTERNO (AO TEMPO) E CASA DE MÁQUINAS:

Condição 01 – Isolamento com revestimento em chapa de alumínio liso:

Deverão ser revestidos com chapa de alumínio liso com 0,5mm de espessura. O alumínio liso será fixado ao isolamento mediante cintas de alumínio montadas a cada metro da tubulação.

As referências dos materiais e suas espessuras deverão obedecer à seguinte tabela:

Opções de cálculo	
Área de aplicação	Refrigeração e climatização
Opção de cálculo	Calcular espessura
Objeto	tubulação
Fluido	líquido
Calcular ...	Controle de condensação

Variáveis	
Umidade relativa	84 %
Temperatura ambiente	28 °C
Temperatura do fluido	7 °C
Diâmetro externo	10,2 mm
Coefficiente superficial externo de transmissão de calor	5,0 W/(m <sup>2</sup> · K)
Coefficiente superficial interno de transmissão de calor	1000,0 W/(m <sup>2</sup> · K)

AF/ARMAFLEX- Isolamento térmico profissional com proteção antimicrobiana						
Tubulação Fe			Calculado			
Diâmetro externo (mm)	Diâmetro interno (mm)	Referência do produto	Espessura nominal do isolamento (mm)	Espessura mínima do isolamento (mm)	Condutividade térmica W/(m · K)	Temperatura de ponto de orvalho
10,2	6,0	AF-R-010	25,0	<b>21,7</b>	<b>0,037</b>	<b>25,0</b>
13,5	8,0	AF-T-015	32,0	<b>23,2</b>	<b>0,037</b>	<b>25,0</b>
17,2	12,0	AF-T-018	32,0	<b>24,5</b>	<b>0,037</b>	<b>25,0</b>
21,3	15,0	AF-T-022	32,0	<b>25,7</b>	<b>0,037</b>	<b>25,0</b>
26,9	20,0	AF-T-028	33,5	<b>27,0</b>	<b>0,037</b>	<b>25,0</b>
33,7	25,0	AF-T-035	35,0	<b>28,4</b>	<b>0,037</b>	<b>25,0</b>
42,4	32,0	AF-T-042	36,5	<b>29,7</b>	<b>0,037</b>	<b>25,0</b>
48,3	40,0	AF-T-048	37,5	<b>30,5</b>	<b>0,037</b>	<b>25,0</b>
60,3	50,0	AF-T-060	39,0	<b>31,8</b>	<b>0,037</b>	<b>25,0</b>
76,1	65,0	AF-T-076	40,5	<b>33,2</b>	<b>0,037</b>	<b>25,0</b>
88,9	80,0	AF-T-089	41,5	<b>34,1</b>	<b>0,037</b>	<b>25,0</b>
101,6	83,0	AF-T-102	42,5	<b>34,8</b>	<b>0,037</b>	<b>25,0</b>

114,3	100,0	AF-T-114	43,0	<b>35,4</b>	<b>0,037</b>	<b>25,0</b>
139,7	125,0	AF-T-140	44,5	<b>36,5</b>	<b>0,037</b>	<b>25,0</b>
168,3	150,0	AF-T-168	45,0	<b>37,4</b>	<b>0,037</b>	<b>25,0</b>
219,1	200,0	1ª Camada: Manta AF 19 100 E 2ª Camada: Manta AF 25 100 E	44	<b>38,6</b>	<b>0,037</b>	<b>25,0</b>
273,0	250,0	1ª Camada: Manta AF 19 100 E 2ª Camada: Manta AF 25 100 E	44	<b>39,5</b>	<b>0,037</b>	<b>25,0</b>
323,9	300,0	1ª Camada: Manta AF 19 100 E 2ª Camada: Manta AF 25 100 E	44	<b>40,1</b>	<b>0,037</b>	<b>25,0</b>
355,6	350,0	1ª Camada: Manta AF 19 100 E 2ª Camada: Manta AF 25 100 E	44	<b>40,4</b>	<b>0,037</b>	<b>25,0</b>
406,4	400,0	Dupla Camada Manta: AF 25 100 E	50,0	<b>40,8</b>	<b>0,037</b>	<b>25,0</b>
457,0	450,6	Dupla Camada Manta: AF 25 100 E	50,0	<b>41,2</b>	<b>0,037</b>	<b>25,0</b>
508,0	500,0	Dupla Camada Manta: AF 25 100 E	50,0	<b>41,5</b>	<b>0,037</b>	<b>25,0</b>
610,0	600,0	Dupla Camada Manta: AF 25 100 E	50,0	<b>41,9</b>	<b>0,037</b>	<b>25,0</b>

Para informações adicionais sobre a aplicação dos produtos da Armacell, por favor, consulte o manual de aplicação Armaflex.

Condição 02 (Alternativa) – Isolamento revestido com sistema Armaflex AluCLAD:

Alternativamente, indica-se o uso do sistema Armaflex® AluCLAD, que é um revestimento multicamadas plásticas laminadas com alumínio, desenvolvido para ser uma solução perfeita para o revestimento de isolantes térmicos em tubulações, dutos, tanques e equipamentos. É um produto 100% à prova de água e que possui alta resistência à tração e um excelente efeito de recuperação que garantem proteção contra choques mecânicos ao isolamento e evita amassados e rugas no revestimento, respectivamente. Com aparência atraente e de fácil instalação, é adequado para aplicações interiores e exteriores, em todas as condições climáticas, substituindo caros e complexos processos de revestimentos em chapas de alumínio e de aço inox. Uma exclusiva camada de cobertura confere ao revestimento resistência aos raios UV e ao clima (em conformidade com as Normas ASTM G 26 A e ISO 4892-2), impede a aderência de sujeira e permite fácil limpeza.

Possui classificação ao fogo Euroclasse BL-s2, d0 de acordo com a Norma EN 13501-1; 25/50 de acordo com a Norma ASTM E 84-12; Class 0 de acordo com a Norma BS 476 part 6 & 7; B1 de acordo com a Norma DIN 4102-1; Class 1 de acordo com a Norma UL 94 V; 0,37 (radiant panel index) de acordo com a Norma ASTM E

162 -02e; 1 (flaming mode 1,5 min), 3 (flaming mode 4 min), 0 (non-flaming mode 1,5 min) e 0 (non-flaming mode 4 min) de acordo com a Norma ASTM E 662 – 03.

Por possuir alta emissividade, exige menores espessuras de isolamento se comparado aos revestimentos metálicos como o alumínio e aço inox, por exemplo, melhorando ainda mais a relação custo/benefício deste sistema.

Além disso, o Sistema Armaflex® AluCLAD dispõe de complementos pré-formados (curvas e têes) e acessórios de fixação (rebites, rebitadores e fitas especiais) que simplificam a aplicação com segurança no manuseio e agilizam a aplicação em até 50% se comparado com revestimentos metálicos

As referências dos materiais e suas espessuras deverão obedecer à seguinte tabela:

Opções de cálculo	
Área de aplicação	Refrigeração e climatização
Opção de cálculo	Calcular espessura

Variáveis	
Umidade relativa	84 %
Temperatura ambiente	28 °C

Objeto	tubulação
Fluido	líquido
Calcular ...	Controle de condensação

Temperatura do fluido	7 °C
Diâmetro externo	10,2 mm
Coefficiente superficial externo de transmissão de calor	8,0 W/(m <sup>2</sup> · K)
Coefficiente superficial interno de transmissão de calor	1000,0 W/(m <sup>2</sup> · K)

AF/ARMAFLEX- Isolamento térmico profissional com proteção antimicrobiana						
Tubulação Fe			Calculado			
Diâmetro externo (mm)	Diâmetro interno (mm)	Referência do produto	Espessura nominal do isolamento (mm)	Espessura mínima do isolamento (mm)	Condutividade térmica W/(m · K)	Temperatura de ponto de orvalho
10,2	6,0	AF-M-010	19,0	15,1	0,037	25,0
13,5	8,0	AF-M-015	19,0	16,1	0,037	25,0
17,2	12,0	AF-R-018	25,0	17,0	0,037	25,0
21,3	15,0	AF-R-022	25,0	17,8	0,037	25,0
26,9	20,0	AF-R-028	25,0	18,6	0,037	25,0
33,7	25,0	AF-R-035	27,0	19,5	0,037	25,0
42,4	32,0	AF-R-042	27,0	20,3	0,037	25,0
48,3	40,0	AF-R-048	27,5	20,8	0,037	25,0
60,3	50,0	AF-R-060	29,0	21,6	0,037	25,0
76,1	65,0	AF-R-076	30,0	22,3	0,037	25,0
88,9	80,0	AF-R-089	30,5	22,8	0,037	25,0
101,6	83,0	AF-R-102	31,5	23,3	0,037	25,0
114,3	100,0	AF-R-114	31,5	23,6	0,037	25,0
139,7	125,0	AF-R-140	32,0	24,1	0,037	25,0
168,3	150,0	AF-R-168	32,5	24,6	0,037	25,0
219,1	200,0	Manta: AF-T-99-E	32,0	25,2	0,037	25,0
273,0	250,0	Manta: AF-T-99-E	32,0	25,6	0,037	25,0
323,9	300,0	Manta: AF-T-99-E	32,0	25,9	0,037	25,0
355,6	350,0	Manta: AF-T-99-E	32,0	26,1	0,037	25,0
406,4	400,0	Manta: AF-T-99-E	32,0	26,3	0,037	25,0
457,0	450,6	Manta: AF-T-99-E	32,0	26,4	0,037	25,0
508,0	500,0	Manta: AF-T-99-E	32,0	26,6	0,037	25,0
610,0	600,0	Manta: AF-T-99-E	32,0	26,8	0,037	25,0

Para informações adicionais sobre a aplicação dos produtos da Armacell, por favor, consulte o manual de aplicação Armaflex.

Fab. Ref.: Armacell

Fab. Aceitável: K-Flex, Kaimann

### 10.33. JUNTAS PARA VEDAÇÃO

Deverão ser previstas juntas de amianto grafitado e comprimido, espessura 1/16” e furação conforme ANSI-B- 16.5, para utilização entre flanges.

### 10.34. TESTES HIDRÁULICOS

As tubulações e conexões deverão ser testadas contra vazamentos, suportando uma vez e meia a soma

correspondente às parcelas devidas à pressão de “shut off” da bomba e da coluna hidrostática.

### 10.35. FILTROS DE ÁGUA

Conforme portaria da Anvisa deverão ser instalados filtros de carvão ativado no ponto de alimentação de água dos sistemas de umidificação

Fab.; 3M Aqualar ou Bellafonte linha Purity diâmetro ½”

### 10.36. TRATAMENTO DE ÁGUA

As recomendações de tratamento de água específicas serão incorporadas nas instalações depois que uma análise da água a ser utilizada no sistema for feita, levando em consideração, composição, temperatura e aplicação.

Os elementos utilizados no tratamento químico deverão atender às exigências da legislação local.

A instaladora deverá prever em seu escopo os procedimentos necessários para garantir as seguintes características da água gelada em circulação:

Parâmetros			
Alcalinidade total	mg/l	CaCO <sub>3</sub>	Max 250
Cloretos	mg/l	Cl	Max 200
Dureza total	mg/l	CaCO <sub>3</sub>	Max 200
Ferro	mg/l	Fe	Max 1
Sílica	mg/l	SiO <sub>2</sub>	Max 150
PH			8,0 a 10,0
Condutividade	(·S/cm)		Max 2000
STD	mg/l	NaCl	Max 1000
Nitrito	mg/l	NO <sub>2</sub>	300 – 500

A empresa contratada para o tratamento de água deverá fornecer um sistema adequado, prevendo tipo de tratamento, especificando produtos registrados nos órgãos normalizadores, indicar frequência de manutenção e seqüência de operação de tratamento.

A instaladora de ar condicionado deverá prever as válvulas de espera para o sistema de tratamento de água. Prestadores de serviço: Conforlab, Curita, Drew, Ecolab, National, Tecnagua

### **10.37. TOMADA DE AR EXTERNO.**

#### **Geral.**

A tomada de ar externo tem por finalidade promover a admissão do ar necessário à higienização e pressurização do ambiente. Deverá possuir proteção contra a entrada de águas pluviais e ser provida de tela de arame galvanizado de malha 5 mm.

Características. Construção robusta; Baixa perda de carga;

Sistema simples de remoção e limpeza pelo lado interno; Registro multi-palheta de lâminas opostas;

Meio filtrante em mantas de fibra de vidro classe G4 (ABNT NBR-16401). Velocidade máxima permitida de 2,5 m/s

#### **Materiais.**

Veneziana Alumínio anodizado

Registro Chapa de aço galvanizada ou alumínio anodizado Filtro Meio  
filtrante em mantas de fibra de vidro classe G4

Colocação da Veneziana.

Parafusada, devendo garantir fácil remoção. No caso de ser montada externamente à parede, deverá contar

ainda com pingadeira para evitar sujeira nas mesmas.

Quantidades e Dimensões.

Vide Projeto.

### **10.38. DUTOS.**

O ar para os diversos ambientes será distribuído através de dutos convencionais de baixa velocidade, conectados aos difusores ou grelhas nos ambientes, conforme desenhos de projeto. Os dutos deverão ser construídos em chapa de aço galvanizado obedecendo as recomendações da norma NBR-16401 e os padrões de construção da SMACNA. Serão fixados por ferro cantoneiras e / ou vergalhões, presos na laje ou viga por pinos Walsywa ou chumbador metálico. Deverão obedecer aos padrões normais de serviço e serem interligados por flanges especiais do tipo “POWERMATIC”. Os dutos expostos ao tempo deverão ser tratados com primer à base de epoxi e pintura esmalte de acabamento. Se tiverem isolamento deverão ser rechapeados.

Os dutos que estiverem no raio de 8,0m da ressonância magnética deverão ser de alumínio ou em painéis pré isolados MPU de 20mm de espessura.

Dutos flexíveis devem ser utilizados apenas para conexões a terminais, com comprimento máximo de 2 m.

### **10.39. ISOLAMENTO TÉRMICO.**

Todos os dutos do sistema de condicionamento de ar deverão ser isolados com espuma elastomérica de referência, ARMADUCT AL, a base de borracha sintética, com revestimento de alumínio reforçado.

Todos as mantas isolantes térmicas deverão ter alta performance com espessura adequada que assegure a temperatura superficial correta ao longo da instalação, garantindo desta forma a não condensação.

Deverão ainda atender às seguintes características técnicas:

- Temperatura de trabalho de +10°C a +60°C;
- Condutibilidade térmica de 0,037W/(m.K) a 20°C;
- Proteção antimicrobiana Microban
- Revestimento com película de alumínio 12•m com reforço
- Comportamento prático quando exposto ao fogo: Auto-extinguível, não propagar chamas, não gotejar;
- Material não fibroso e isento de CFC e HCFC;
- Comportamento biológico e químico resistente a envelhecimento, putrefação, óleo e água.

As referências dos materiais e suas espessuras deverão obedecer a tabela abaixo:

ARMADUCT- Isolamento térmico flexível em espuma elastomérica para dutos metálicos

Referência do produto	Espessura nominal do isolamento (mm)		Calculado	Espessura mínima do isolamento (mm)	Conductividade térmica W/(m · K)	Temperatura de ponto de orvalho
Manta: AD-25-99/E	25,0	16,9	0,037	25,0		

Para informações adicionais sobre a aplicação dos produtos da Armacell, por favor, consulte o manual de aplicação Armaflex.

Fab. Ref.: Armacell

Fab. Aceitável: K-Flex Duct, K-Flex Duct Alu, Kaimann (Kaiflex-Duct-Alu)

Não serão permitidos isolamentos do tipo lã de vidro.

#### **10.40. MÓDULO ATENUADOR DE RUÍDO.**

O proponente deverá verificar a efetiva necessidade de utilização de atenuadores de ruídos nas redes de dutos de insuflamento e retorno, garantindo que o nível de ruído resultante em cada ambiente seja sempre inferior a 45 dB(A). Caso o nível de ruídos seja superior, deverão ser utilizados atenuadores constituídos por células retangulares com carcaças em aço galvanizado devidamente tratadas e providas de material acústico-absorvente resistente à umidade e à abrasão até velocidades de 20 m/s aproximadamente.

#### **10.41. BOCAS DE AR**

Os difusores, venezianas e grelhas deverão ser de alumínio anodizado.

As grelhas deverão ter aletas fixas horizontais e fixação invisível (arquiteturais). As grelhas de insuflamento deverão ter dupla deflexão.

As grelhas de porta deverão ser indevassáveis com contra-moldura.

Todos difusores lineares e grelhas contínuas de insuflamento deverão ter plenum com equalizador de fluxo e registro

fornecido pelo fabricante das bocas de ar.

As venezianas deverão ter tela protetora de arame ondulado e galvanizado e pingadeira.

As venezianas completas deverão ter damper e filtro com no mínimo 60% de eficiência em teste gravimétrico. Os dampers de regulagem deverão ser de chapa de aço galvanizado com lâminas opostas.

Os dampers de sobrepessão deverão ser de alumínio, fabricados para operar com velocidade do ar de até 15m/s.

Fab. Ref.: TROX Fab.

Aceitável: TOSI

#### **10.42. DAMPER CORTA FOGO**

Os dampers corta fogo deverão ser construídos em aço galvanizado com aleta tipo “sanduíche” com miolo em fibra

mineral com resistência mínima de 60min contra fogo.

Os dampers corta fogo deverão ser acionados por atuador elétrico comandados pelo sistema de detecção de fumaça, deverão possuir retorno por mola e alimentação elétrica de 24 Vcc, deverão possuir chave fim de curso para sinalizar a posição aberto.

Os dampers corta fogo motorizados deverão ser permanentemente energizados para manter os dampers abertos, em caso de falha do sistema ou falta de alimentação fecha automaticamente pela força da mola.

O fornecimento dos atuadores será a cargo do instalador de ar condicionado.

Os dampers deverão ter montagem estanque, respeitando o sentido do fluxo de ar e função. Os dampers deverão ter todos os acessórios instalados de fábrica.

Os dampers deverão ser instalados conforme a recomendações dos fabricantes de referência e todos os elementos de fixação deverão ter resistência compatível com a resistência do damper.

Fab. Ref.: TROX Mod. FKA-TI-BR-60

Fab. Aceitável: TROPICAL TOSI

### **11. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE ELÉTRICA.**

Fazem parte integrante destas especificações os desenhos, detalhes e diagramas.

Somente poderão ser empregados materiais similares aos apresentados nestas especificações com autorização

do proprietário ou representante do mesmo.

Em caso de dúvida ou dificuldade em encontrar material especificado, o projetista poderá ser consultado através de seu contratante.

#### Ligações Elétricas.

Deverão ser feitas entre os painéis elétricos com os respectivos motores, controles e demais equipamentos.

Está também prevista a interligação entre o quadro de força deixado pela obra e os quadros elétricos dos equipamentos, completa com todos os conduítes e fiação necessária.

Toda a fiação deverá ser feita com condutores de cobre, com encapsamento termo-plástico, devendo ser utilizados fios coloridos e anilhas numeradas nos circuitos de comando e controle para melhor identificação. A ligação final entre os eletrodutos rígidos e os equipamentos deverá ser executada em eletrodutos flexíveis, fixados por meio de buchas e bornes apropriados.

As ligações elétricas dos equipamentos do sistema de ar condicionado e ventilação mecânica obedecerão às prescrições da ABNT, e aos regulamentos das empresas concessionárias de fornecimento de energia elétrica.

Serão feitas entre os painéis elétricos com os respectivos motores, controles e demais equipamentos.

Toda a fiação deverá ser feita com condutores de cobre, com encapsamento termo-plástico, devendo ser

utilizados fios coloridos e anilhas numeradas nos circuitos de comando e controle para melhor identificação. A ligação final entre os eletrodutos rígidos e os equipamentos deverá ser executada com eletrodutos flexíveis, fixados por meio de buchas e bornes apropriados.

Caberá ao Proponente o fornecimento e a execução das ligações de todas as chaves, motores e aparelhos de controle dos sistemas, a partir dos pontos de força a serem fornecidos dentro das salas de máquinas ou nas proximidades dos equipamentos.

Igualmente caberá ao Proponente o fornecimento e a ligação dos quadros elétricos necessários às ligações de todos os equipamentos e demais órgãos componentes dos sistemas de condicionamento e ventilação.

Correção do Fator de Potência.

De acordo com a Portaria 466 do DNAEE de Novembro de 1997 deverão ser instalados Bancos de Capacitores

dimensionados para um fator de potência de 0,92 nos Painéis Elétricos principais.

#### **11.10. QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO E COMANDO**

Os quadros elétricos deverão ser construídos conforme diagramas trifilares e unifilares. Nos trifilares encontram-se informações individuais para construção de cada quadro.

As especificações técnicas abaixo também deverão ser fornecidas aos fabricantes dos quadros.

Serão do tipo embutido ou aparente conforme indicado no trifilar com porta externa, moldura e porta interna. Terá tratamento na chapa a base de jateamento de areia.

Fosfatização com duas demãos de esmalte cinza-claro, cinza munsell N6,5 ou RAL 7035 e com secagem em estufa.

Placa de montagem laranja RAL 2000

A porta externa deverá ter fecho yale.

Os quadros internos do tipo embutido terão grau de proteção IP-34.

Os quadros internos do tipo aparente terão grau de proteção IP-55. Os quadros externos ou em áreas de lavagem IP 65

Os barramentos de cobre interno deverão ser dimensionados para a capacidade de chave geral. Deverá conter barra de neutro isolado a terra aterrada.

Os barramentos deverão ser pintados nas cores da ABNT.

- Fases : azul, branco e lilás.
- . Neutro : azul claro.
- Terra : verde.

Deverão possuir equipamentos reservas e espaços físicos para futuros equipamentos conforme indicado nos desenhos.

Quando a indicação for de espaço físico deverão ser deixados barramentos de espera para o futuro equipamento.

Todos os dispositivos de indicação instalados na porta externa, tais como botoeiras, lâmpadas ou medidores deverão ter plaqueta de acrílico próximo e acima indicando sua finalidade.

A porta interna deverá conter identificação dos disjuntores com etiquetas acrílicas coladas.

Quando estiverem indicados nos desenhos os quadros e painéis deverão ser providos de flanges superiores e/ou inferior aparafusados, deverá ser provido de junta com borrachas vulcanizadas ou material termoplástico. Os fabricantes dos quadros e painéis deverão fornecer desenhos dos mesmos para previa aprovação antes de sua fabricação.

### **Advertência**

1. Quando um disjuntor ou fusível atua, desligando algum circuito ou a instalação inteira, a causa pode ser

uma sobrecarga ou um curto-circuito. Desligamentos freqüentes é sinal de sobrecarga. Por isso, NUNCA troque seus disjuntores ou fusíveis por outros de maior corrente (maior amperagem) simplesmente. Como regra, a troca de um disjuntor ou fusível por outro de maior corrente requer, antes, a troca de fios e cabos elétricos, por outros de maior seção (bitola).

2. Da mesma forma, NUNCA desative ou remova a chave automática de proteção contra choques elétricos (dispositivos DR), mesmo em caso de desligamentos sem causa aparente. Se os desligamentos forem freqüentes e, principalmente, se as tentativas de religar a chave não tiverem êxito, isso significa, muito provavelmente, que a instalação elétrica apresenta anomalias internas, que só podem ser identificadas e corrigidas por profissionais qualificados.

A desativação ou remoção da chave significa a eliminação de medida protetora contra choques elétricos e risco de vida para os usuários da instalação

Na fábrica deverão ser realizados os seguintes testes:

- Inspeção visual
- Verificação da operacionalidade dos componentes
- Teste de tensão aplicada
- Teste de isolamento com megger

Acessórios para os Quadros Elétricos. Botões de Comando:

Deverão ser próprios para uso em 600V e suportar satisfatoriamente um teste de vida de no mínimo 1 milhão de operações com correntes e tensões nominais.

Deverão ser redondos e sem retenção.

Seus contatos deverão ter capacidade de suportar 10 ampéres continuamente e deverão ter no mínimo 1

contato NA + 1 contato NF.

Tipos dos Botões: 2 A720 (BLINDEX) Fab.: Blindex, Siemens, Telemecanique

Sinalizadores:

Deverão ter frontal redondo com a calota obedecendo ao seguinte código:

- Cor amarela : quadro alimentado
- Cor verde : equipamento em serviço
- Cor vermelha: equipamento em alarme

Deverão ter resistor e lâmpada incorporada, adequados a tensão de alimentação.

Tipo dos sinalizadores: S 301 – Lilnha Rafix - 108V (Siemens) Fab.: Siemens, Blindex, Telemecanique

### **11.11. PAINÉIS DE BÁIXA TENSÃO.**

Entende-se por painéis os compartimentos para proteções e medições que sejam auto suportantes, apoiados no piso e não fixados ou embutidos em paredes.

Os painéis elétricos deverão ser fabricados conforme diagramas trifilares ou unifilares.

#### **Barramentos**

Os barramentos deverão ser de cobre eletrolítico com pureza de 99,9% de perfil retangular com cantos arredondados.

Deverá ser dimensionado de modo a apresentarem uma ótima condutividade, alto grau de isolamento, dificultar ao máximo a formação de arcos elétricos, além de resistir aos esforços térmicos e eletrodinâmicos resultante de curtos-circuitos.

A corrente de curto dos painéis indicada no diagrama unifilar é o valor mínimo a ser empregado para todos os componentes.

Quando for solicitada a montagem do painel encostado na parede, especial atenção deve ser dada ao acesso a todos os barramentos, no que diz respeito à manutenção e instalação, ou seja, todos os barramentos devem ser acessíveis pela porta frontal sem a necessidade de desmontagem dos componentes.

As superfícies de contato de cada junta deverão ser prateadas e firmemente aparafusadas.

As ligações auxiliares deverão ser realizadas por cabos de cobre flexíveis, antichama, bitola mínima de

#1,5mm<sup>2</sup>, e os circuitos secundários dos transformadores de corrente deverão ser executadas com bitola mínima #2,5mm<sup>2</sup>, numeradas, identificadas, com isolamento para 750 V.

### **Fabricação de Painéis**

Os painéis deverão ter estrutura r construídos em chapa de aço bitola #12MSG.

A porta frontal e fechamentos deverá ser em chapa #16MSG ou #14 MSG provida de fecho tipo H. Tratamento da chapa com fosfatização química.

Acabamento em cinza RAL-7035, aplicado em pó, à base de epóxi por processo eletrostático. O grau de proteção será conforme NBR 6146 sendo:

IP-30 para painéis com acionamento na porta externa.

IP-55 para painéis com vedação e sem acionamento na porta externa.

O padrão será PTTA: conjunto de manobra e comando de baixa tensão contendo disposições de tipo ensaiado e disposições de tipo não ensaiado

Quanto a forma de separação interna será adotada a FORMA 1, nenhuma separação interna entre os componentes.

Os painéis estarão em salas fechadas protegidos de poeira e água

Terão acesso traseiro para modificação e instalação de novas proteções com o painel energizado A forma 1 facilita esses trabalhos.

Deverá ter flange superior e porta removível traseira.

A porta dianteira deverá ter as manoplas de acionamento das chaves seccionadoras do lado externo.

Os barramentos serão de cobre eletrolítico, pintados nas cores:

- Fases RST : azul, branco e lilás (respectivamente).
- Neutro : azul claro.

- Terra : verde bandeira.

Os suportes para os barramentos serão de resina epóxi e com rosca de latão.

Deverá possuir equipamento reserva e espaço físico para futuros equipamentos conforme indicado nos

desenhos.

Quando a indicação for de espaço físico deverão ser deixados os barramentos de espera para futuros equipamentos.

### **Instrumentos de Medição**

Os conjuntos de medição para quadros e painéis serão constituídos de instrumentos de formato quadrado 96 x 96mm, digital.

Os transformadores de corrente serão do tipo seco isolado em epóxi com parafusos para fixação em barramentos, nas relações indicadas em projeto.

As classes de precisão serão adequadas ao tipo de medição.

Os medidores Multi-função serão para medição direta com proteção por fusível Diazed para medição de tensão.

Os cabos deverão ser conectados aos barramentos através de conectores prensados. Os chicotes dos cabos deverão ser amarrados com braçadeiras de nylon.

Todos os cabos deverão ser alinhados, retos e dobrados com ângulos de 90°.

Os quadros deverão ser entregues, contendo os desenhos de fabricação na porta interna.

### **Recebimento dos Painéis**

Caberá ao fabricante dos painéis o fornecimento de desenhos dos mesmos para prévia aprovação contendo:

- Dimensões externas do painel;
- Disposição dos equipamentos;
- Relação de chaves e instrumentos;
- Relação de plaquetas.
- Os testes realizados em fábrica (incluindo os resultados)

Caberá ao fabricante dos painéis o fornecimento junto com o painel, em 3 (três) vias, os desenhos de fabricação contendo:

- Desenho com 4 (quatro) vias do painel, esc. 1:10;
- Desenho do painel com porta aberta, esc. 1:10;
- Relação de plaquetas de acrílico;
- Relação de chaves e equipamentos;
- Diagrama trifilar;
- Diagrama de comando.

#### **11.12. FIAÇÃO E CABLAGEM DE BAIXA TENSÃO.**

A fiação e cablagem serão executadas conforme bitolas e classes indicadas na lista de cabos e nos desenhos de projeto.

Não serão aceitas emendas nos circuitos alimentadores principais ( cabos de força).

Todas as emendas que se fizerem necessárias nos circuitos de distribuição serão feitas fita autofusão e fita isolante adesiva.

Serão adotadas as seguintes cores:

- Fases : R - Preta
- S - Branca
- T - Vermelha
- Neutro : Azul claro
- Retorno : Cinza
- Terra : Verde

A partir de 6mm<sup>2</sup>, poderão ser empregados cabos fase na cor preta mantendo o neutro azul claro e o terra verde.

Os cabos deverão ser identificados nas duas extremidades com anilhas Hellerman indicando número do circuito e fases:

- Fases com letras R, S, T.
- Neutro com letra N.

- Terra com as letras TR.

Todos os cabos receberão terminal à pressão prensado quando ligados a barramentos.

Todos os circuitos de distribuição deverão ser identificados através de plaquetas, contendo o número do

circuito e o destino da alimentação, conforme diagrama trifilar fornecido no projeto.

Nota: caso sejam empregadas eletrocalhas perfuradas ou sem tampa, perfilados perfurados ou sem tampa deverão ser empregados com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos tipo afumex Prysmian ou outro fabricante especificado no memorial descritivo.

Nos shafts as portas de madeira deverão ser revestidas internamente com chapa galvanizada bitola 22 e utilizados cabos isentos de halogênios tipo afumex.

Serão adotados os seguintes tipos de cabos:

- Alimentadores de painéis e quadros elétricos:

Cabos com isolamento em etileno-propileno (EPR), 90°C para tensão de 0,6/1kV, classe 2,3 ou 5 de

encordoamento isentos de halogênios, com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos, tipo Afumex. Ref. Prysmian, Phelps Dodge, Nexans

- Circuitos de pontos de força e tomadas em eletroduto

Cabos flexíveis 450/750 V, 70°C, cobertura de poliolefina, encordoamento classe 5 não propagantes de

chama, livres de halogênio, com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos, tipo afumex Plus. Ref. Prysmian, Phelps Dodge, Nexans, Nambei.

- Circuitos aparente sobre o forro até 1,5 metros de comprimento

Cabos multipolar com isolamento em etileno-propileno (EPR), 90°C e PVC para tensão de 0,6/1kV, classe 5 de

encordoamento isentos de halogênios, com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos, tipo Afumex. Ref. Prysmian, Phelps Dodge, Nexans, Nambei.

- Circuitos nas áreas externas diretamente enterrados
- Para ligação de cabos multipolar deverá ser adotado as seguintes cores:
- Marrom : terra
- Branco : fase
- Azul claro : neutro.

Cabos com duas isolações multipolar 0,6/1 kV, classe 5 com 3 condutores até bitola 6 mm<sup>2</sup>. Tipo Sintenax flex isolação pvc/pvc 70°C

Ref. Prysmian, Phelps Dodge, Nexans, Nambei.

Cabos multipolar com isolação em etileno-propileno (EPR), 90°C e PVC para tensão de 0,6/1kV, classe 5 de encordoamento isentos de halogênios, com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos, tipo Afumex.

Ref. Prysmian, Phelps Dodge, Nexans, Nambei.

Para o transporte e instalação da cablagem deverão ser seguidos os seguintes procedimentos:

As bobinas de cabos deverão ser transportadas e desenroladas com o máximo cuidado, a fim de se evitar

quaisquer danos na blindagem e revestimento externo dos cabos, bem como tensões indevidas ou esmagamento dos condutores e/ou isolamento dos mesmos.

O puxamento dos cabos deverá ser feito, sempre que possível optando pelo mecânico, evitando-se ultrapassar a tensão de 7kg/mm<sup>2</sup> e deverá ser efetuado de maneira contínua, evitando-se assim esforços bruscos (trancos).

Para a instalação de cabos de potência, sempre que necessário deverão ser utilizados acessórios especiais para o puxamento dos cabos, entre os quais destacamos.

- Camisas de puxamento: - As camisas de puxamento são alças pré-formadas formando uma malha aberta para ser presa na extremidade do cabo. Quanto maior a força de puxamento, maior será a pressão exercida sobre a cobertura do cabo. Utilizar as camisas de puxamento para cabos tensionados com até 500kgf.
- Alças de puxamento: - As alças de puxamento deverão ser utilizadas sempre que for necessária uma força de puxamento maior do que 500kgf.
- Distorcedor: - instalar distorcedores entre o cabo de puxamento e a alça ou camisa de puxamento, de modo a evitar que o cabo sofra esforços de torção durante a enfição, o que danificaria permanentemente o cabo.

- Boquilhas: - nas bocas dos dutos onde forem efetuados os puxamentos deverão ser instaladas boquilhas com a finalidade de proteger o cabo contra danos mecânicos na cobertura, devido às quinas e rebarbas da entrada dos dutos.

Além dos acessórios acima, deverão ser também utilizados, sempre que necessário elo guias horizontais e verticais, mandril, mandril de corrente, moitão, pá para dutos e outros.

Todos os condutores que atravessarem ou terminarem em caixas de passagem serão instalados com uma folga que permita serem retirados no mínimo 20 cm para fora da caixa.

Todos os cabos nas chegadas de painéis e caixas de ligações deverão ser identificados com a denominação do projeto. Nos leitos para cabos (bandejas) os cabos deverão ser identificados nos pontos em que haja derivações.

Após a instalação, todos os cabos deverão ser inspecionados quanto à condutividade, identificação, aperto das conexões e aterramento das blindagens.

Após a conclusão das instalações, todos os cabos de potência, as emendas, terminais e terminações, deverão ser devidamente ensaiados conforme a NBR 9371.

### **11.13. ELETRODUTOS E CAIXAS DE PASSAGEM**

As caixas de passagem deverão ser instaladas conforme indicado nos desenhos e nos locais necessários a passagem de fiação.

As caixas embutidas serão em laje, alvenaria serão de PVC.

As caixas embutidas em paredes de gesso acartonado (dry wall) serão em PVC e deverão ser providas de

orelhas de encaixe apropriadas para tal instalação.

As caixas embutidas em lajes serão rigidamente fixadas à forma da edificação a fim de não sofrerem deslocamento durante a concretagem.

Nas instalações aparentes as caixas terão as dimensões indicadas nos desenhos.

As caixas aparentes serão em alumínio fundido e com tampa de alumínio aparafusada.

As caixas aparentes serão fixadas na estrutura ou parede do edifício por meio de chumbadores apropriados.

- Ponto de luz: 4" x 4" PVC.

- Eletrodutos embutidos em laje, piso ou parede, serão de PVC flexível reforçado tigreflex cor laranja.

- Eletrodutos aparentes ou sobre forro serão de aço galvanizado eletrolítico classe semi-pesado conforme Norma 13057/93.

Cada linha de eletrodutos entre as caixas e/ou equipamentos deverá ser eletricamente contínua.

Todas as terminações de eletrodutos em caixas de chapa deverão conter buchas e arruelas de alumínio.

Os eletrodutos vazios (secos) deverão ser cuidadosamente vedados, durante a obra. Posteriormente serão limpos e soprados, a fim de comprovar estarem totalmente desobstruídos, isentos de umidade e detritos, deve-se deixar fio-guia para facilitar futura passagem de condutores.

Eletrodutos embutidos em concreto (lajes e dutos subterrâneos) deverão ser rigidamente fixados e espaçados de modo a evitar seu deslocamento durante a concretagem e permitir a passagem dos agregados do concreto. Os eletrodutos que se projetam de pisos e paredes deverão estar em ângulo reto em relação à superfície.

Toda perfuração em laje, paredes ou vigas, deverá ser previamente aprovada pela fiscalização.

### **Redes Externas**

Nas redes externas enterradas, os eletrodutos deverão ser empregados dutos corrugados de PEAD (Polietileno

de Alta Densidade) na cor preta, de seção circular, com corrugação helicoidal, flexível impermeável, com tampões nas extremidades, arame guia de aço galvanizado, conforme normas NBR 13897, NBR 13898 e NBR 14692.

### **Pintura de Eletrodutos**

Para facilitar a manutenção das instalações os eletrodutos sobre o forro deverão ser pintados com tinta

identificatória.

Deverão ser pintadas faixas de 25 cm em cada barra de eletrodutos nas seguintes cores:

Força : cinza claro

As caixas de passagem com tampa aparafusada também deverão ser pintadas nas cores acima.

Por opção da construtora a pintura dos eletrodutos poderá ser substituída por etiquetas coloridas, com

descrição do conteúdo e sentido do fluxo

As letras deverão ter no mínimo 1 cm de altura para facilitar a leitura.

A construtora será responsável pela pintura de todas as tubulações aparentes, quadros, equipamentos, caixas

de passagem, etc., nas cores recomendadas.

#### **11.14. ELETROCALHAS E PERFILADOS PARA CABOS**

Para distribuição de cabos de força do sistema de ar condicionado por todo o prédio, serão empregadas eletrocalhas sobre o forro ou aparentes.

Quando empregado cabos isentos de gases tóxicos e halogênios, tipo afumex poderemos utilizar eletrocalhas perfuradas sem tampa.

As derivações das eletrocalhas para os quadros serão feitas com eletrodutos galvanizados. Conforme norma os cabos alimentadores deverão ser agrupados em eletrocalhas distintas, ou seja: Uma eletrocalha para cabos de força normal;

Uma eletrocalha para cabos de força emergência, geradores.

Antes da instalação, as peças deverão ser verificadas quanto à falha nos acabamentos, ferrugem, retilinidade e

empenamentos. Peças com pequenas falhas poderão ser instaladas após a devida correção, pelos métodos usuais. Quando constatadas grandes falhas, estas peças não poderão ser instaladas e o engenheiro responsável pela obra será avisado do fato o quanto antes possível.

Deverão ser instaladas em faixas horizontais ou verticais, perfeitamente alinhadas, apuradas e niveladas, a fim de formar um conjunto harmônico e de boa estética.

Sempre que tiver trechos de bandejas sobrepostos, estes deverão ser mantidos em perfeito paralelismo, tanto nos trechos horizontais quanto nas mudanças de direção ou nível. As bandejas ou seus feixes correrão sempre paralelamente, ou formando um ângulo reto com os eixos principais da obra.

Preferencialmente, utilizar acessórios (curvas, tês, junções, etc) fornecidos pelos fabricantes, porém quando necessário e com aprovação da Fiscalização, tais acessórios poderão ser fabricados na obra atendendo somente a casos especiais ou de absoluta urgência.

As partes que forem cortadas, soldadas, esmerilhadas ou sofrerem qualquer outro processo, que venha a destruir a galvanização, deverão ser recompostas com tinta à base metálica de zinco, não solúvel em produtos de petróleo, própria para galvanização a frio.

As emendas, entre trechos de bandejas com os demais acessórios, deverão ser executadas com talas ou junções apropriadas, que fornecerão ao conjunto a devida rigidez mecânica, para isso as talas ou junções serão devidamente ajustadas e aparafusadas. No aparafusamento das talas ou junções, usar parafusos de cabeça abaulada (virada para o lado interno) arruelas lisas de pressão e porca sextavada.

Os suportes serão construídos conforme indicado nos respectivos detalhes típicos, e permitirão que as bandejas sejam alinhadas e niveladas perfeitamente.

Os pontos e o espaçamento entre os pontos de aplicação dos suportes serão os indicados no projeto, quando não indicados, o espaçamento será de 2,0 a 2,5m e/ou nos pontos “anteriores” e “posteriores” das mudanças de sentido (tanto horizontal como vertical).

Serão tomados os devidos cuidados para que os esforços sobre os suportes sejam distribuídos por igual.

Após a passagem dos cabos, o alinhamento, prumo e nivelamento das bandejas deverão ser novamente

verificados e devidamente corrigidos.

Todas as eletrocalhas serão tampadas em todos os trajetos, tanto em instalações internas como externas. As tampas quando necessárias, serão do tipo pressão (simplesmente encaixadas).

A exata locação das eletrocalhas e perfilados nos locais de instalação serão definidas quando da sua execução, de acordo com as dimensões finais da execução civil, e observadas às interferências com outras instalações previstas para o local. Serão observadas as plantas de locação desses elementos de acordo com seu projeto.

No caso de cortes em eletrocalhas e perfilados, estes serão serrados e terão as rebarbas removidas com limas. Nas regiões afetadas pelo corte e pelo acabamento aplicar uma proteção de friozinco.

As fixações das eletrocalhas e perfilados serão através de vergalhões, braçadeiras apropriadas, junções angulares e peças apropriadas correspondentes ao tipo de eletrocalha ou perfilado utilizado.

Sempre utilizar junções, reduções, derivações, curvas e deflexões com peças apropriadas, de maneira a garantir a qualidade e rigidez do conjunto montado.

Todos os sistemas de eletrocalhas e perfilados serão convenientemente aterrados em malha de terra, que será interligada à malha geral de aterramento do bloco correspondente.

A aplicação de tratamento galvanizado a fogo por imersão (conf. NBR 6323) se justifica somente em aplicações ao tempo ou em locais com presença de corrosivos os quais

deverão ser identificados havendo, em muitos casos, a necessidade de utilização de infraestruturas produzidas em aço inoxidável, alumínio ou fibra de vidro. Fornecedores:

Real Perfil, Mopa, Mega, Dispan, Maxtil-Beghim, Andaluz

#### Fixações

Todos os materiais de fixações serão em aço galvanizado eletrolítico. Não serão utilizados suportes soldados.

Serão empregados vergalhões com rosca total, fixados da seguinte forma:

Em lajes: com pino e finca pino para eletrodutos de diâmetro até 2“.

Em lajes: com chumbadores para eletrodutos de diâmetro superior a 2“.

Em paredes de alvenaria: com buchas de nylon e parafusos; Em estruturas metálicas : com balancim e grampo C.

#### Fornecedores

Real Perfil, Mopa, Mega, Dispan, Maxtil-Beghim, Andaluz

## **12. ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS ELÉTRICOS.**

### **12.1. DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO E MANOBRA**

Mini disjuntores mono, bi ou tripolares, atendendo a curva C , ar condicionado, e curva D para motores e bombas, tipo europeu DIN, 4,5KA em 380 V. Para quadros elétricos tipo embutir ou sobrepor.

Ref. Siemens 5SX, Schneider, ABB.

Disjuntores em caixa moldados tripolares com capacidade de interrupção máxima conforme projeto. Para painéis elétricos.

Ref. Siemens 3VA, 3VL, ABB, Schneider.

Disjuntores em caixa abertos, alta corrente de curto circuito, motorizados ou não, para instalação em painéis de baixa tensão tipo Power.

Ref.: Siemens 3WL, Beghim, ABB, Merlin Gerin

Dispositivo de proteção a corrente diferencial – residual, DR, alta sensibilidade 30 mA, 2 ou 4 pólos corrente nominal 25A, 40A, 63A.

Ref. Siemens modelo 5SM1. Steck modelo DR.

Legrand modelo IDR UNIC. Merlin Gerin modelo RCCB. GE modelo DR.

Disjuntor DR . Proteção contra corrente de fuga , sobrecarga e curto circuito curva C, 30m A Monopolar fase e neutro, bipolar fase e fase 4,5 k A.

6A, 10A, 13A, 16A, 20A, 25A, 32A , 40 A

Ref.: Siemens modelo 5SU1

Contatora tripolares em caixa moldada para montagem em trilho DIN em quadros elétricos. Ref. Siemens, Schineider, Weg, ABB.

### **Relê térmico para contadoras.**

Ref. Siemens, Schineider, Weg, ABB.

Chave seccionadora sob carga para montagem em quadros de distribuição ou painéis sem porta a fusíveis. Ref. Siemens: S31 40A, 63A, 125A.

Holec S32

ABB: OT 25A, 32A, 40A, 63A, 80A, 125A, 160A.

Seccionadora fusível tipo NH sob carga para quadros ou centro de medição. Ref. Siemens 3NP 4 160A , 250A, 400<sup>a</sup> ABB XLP.

Seccionadoras sob carga para instalação em painéis com porta fusível incorporada, conforme unifilar de painéis.

Beghim linha snap-switch: 160A, 250A, 400A, 600A, 800A, 1000A. Holec Ergonfuse: 160, 250, 400, 630 A.

ABB: OS e OESA 32... 800A

Seccionadoras sob carga tripolares para instalação em painéis, sem porta fusível incorporado. Ref. Siemens: S32/Ergon 160A, 200A, 250A, 400A, 630, 800A, 1000, 1250A, 1600A.

Snap-Switch Beghim: 160A, 250A, 400A, 600A, 800A, 1000A. ABB: OETL 200A, 315A, 500A, 630A, 1000A, 1250A, 1600A.

### **Chave comutadora sob carga**

Ref. Holec SS32 – 63A, 160A, 250A, 400A.

Fusível de baixa tensão tipo NH e Diazed. Ref. Siemens, TEE, Eletromec, Beghim.

Chaves de partida direta em caixa termoplástica. Ref. Siemens, ABB, WEG.

Chaves de partida estrela triângulo em caixa metálica ou termoplástica. Ref. Siemens, ABB, WEG.

### **Chave estática de partida (soft starter). Ref. SSW (WEG).**

PSS/PST/PSTB (ABB). SIKOSTART (SIEMENS). LH4 (SCHNEIDER ELETRIC).

Dispositivos para instalação na porta de painéis e quadros tais como chaves rotativas, push-button vermelho ou verde, lâmpadas sinalizadoras coloridas, sempre no diâmetro de furação 20,5mm.

Ref. Blidex, Rafix Siemens, Kacon.

## **12.2. RELES E MEDIDORES**

Transformadores de corrente para baixa tensão em epóxi tipo janela. Ref. Kron medidores.

Medidores de energia predial baixa tensão. Ref. Kron medidores.

Para proteção de motores elétricos.

Ref. Relé UNSX da WARD, Altronic ou Coel.

Relé de falta de fase, desequilíbrio, inversão de fases e mínima tensão trifásica. Tensão nominal: 127 V para proteção do disjuntor geral da cabina.

Ref. UNSX da WARD, Altronic ou Coel.

Relé de proteção para motores com tempo definido trifásico com leitura de tensão corrente, rotor travado e curto circuito.

Ref. ECR 3DD da Kron.

Interruptor horário programável analógico. Ref. Pial Legrand.

Programador horário eletrônico diário. Ref. Coel Tipo RTM 13.16.

Multimedidor de energia para leitura de tensão, corrente, frequência, potência ativa, reativa, aparente e fator de potência.

Saída RS-485 para conexão a sistema de supervisão predial.

Ref. PM600 Schneider, 1403 Power Monitor II Allen Bradley, IDM144/IDM96 ABB.

### **13. DISPOSITIVO PARA REDUÇÃO DA CORRENTE DE PARTIDA DE MOTORES TRIFÁSICOS**

Tipo de partida

Tipo de chave

Potência do motor (CV)

Tensão na rede (V)

Direta	Até 5	220/127
	Até 7,5	380/220

Indireta automática	Estrela Triângulo	5 a 20	220/127
		7,5 a 30	380/220

Soft-starter	Maior que 20	220/127
	Maior que 30	380/220

Conforme tabela acima, podemos observar que para cada faixa de potência de motores trifásicos de indução, há uma orientação para a utilização de dispositivos de redução da corrente na partida.

Os tipos de chave de partida convencionais, comparados ao modelo soft starter, trazem como desvantagem uma estrutura física maior e inflexibilidade de ajuste de partida (por exemplo, a chave estrela-triângulo reduz a corrente de partida para 1/3 da corrente nominal, não sendo possível a redução para 1/4 da corrente).

Os modelos “soft starter” (chave estática de partida) realizam comutação automática de ajustes conforme as variações na carga. Tais modelos além de suavizarem a corrente na

partida do motor e os choques mecânicos têm a finalidade de diminuir o índice de manutenção, reduzir golpes de aríete e desgastes de correia.

### **13.1. INVERSORES DE FREQUÊNCIA.**

Descrição Geral.

Deverá basicamente possuir, no mínimo, as seguintes características e/ou componentes:

Ser apropriado para alimentar motores assíncronos trifásicos padronizados nas tensões de 220 Vca, 380 Vca ou 440 V em 60 Hz.

Ser apropriado para operar continuamente a plena carga com temperatura ambiente de 45 °C. Ter grau de proteção IP-20 conforme norma ABNT NBR 6146.

Possuir saída de freqüência e tensão com característica de torque quadrático requerido por bombas e ventiladores ou preferencialmente função de economia de energia.

Devem atender à norma de EMC (EN 61000-3-12), para tanto os conversores deverão atender os dois pontos abaixo:

1- Possuir filtro de RFI, e serem instalados de acordo com a diretiva européia de compatibilidade eletromagnética respeitando os quatro pontos abaixo:

- Cabos de saída (cabos do motor) blindados e com a blindagem conectada em ambos os lados, motor e inversor com conexão de baixa impedância para alta freqüência.
- Cabos de controle blindados e mantenha a separação dos demais cabos de potência.
- Aterramento do inversor;
- Rede de alimentação aterrada.

2- Possuir indutor do link CC incorporado a fim de diminuir a distorção harmônica de corrente, garantia de fator de potência de 0,95 e ligação em redes de baixa impedância.

A freqüência da portadora de modulação do PWM deverá ser ajustada com o intuito de minimizar o ruído audível no motor e perturbações aos usuários.

Devem possuir controlador lógico programável integrado.

Para eliminar eventuais ressonâncias no sistema mecânico, o variador de freqüência deverá permitir a

programação de três (3) freqüências de “by-pass”.

Possibilitar o acionamento de motores em paralelo.

Apresentar um rendimento superior a noventa e cinco por cento (95%) em plena carga.

Possuir dois modos de operação local e remoto:

Remoto, via sistema de controle e supervisão predial ou outra forma de partida remota ou não, como por exemplo, intertravamento com outro equipamento.

Manual, comando local.

Devem operar no ciclo de trabalho normal (ND) com sobrecarga de 110% da corrente nominal (In) por 1 minuto e 150% de In por 3 segundos.

Sinais de Comando, Controle e Monitoração.

Deverá ter todas as entradas e saídas de comando e controle galvanicamente isoladas da rede trifásica de

alimentação.

Deverá possuir pelo menos 6 entradas digitais programáveis para comando remoto.

Deverá possuir pelo menos 3 saídas digitais para indicação de status do conversor.

Deverá possuir pelo menos 2 entradas analógicas selecionáveis de 4-20 mA ou 0-10 V.

Deverá possuir pelo menos 2 saídas analógicas selecionáveis de 4-20mA ou a-10 V.

Deverá possuir painel frontal com display alfanumérico, para programação, controle local e indicação de mensagens de alarme e falha e iluminação para garantir a leitura em locais escuros.

Deverá possuir pelo menos 2 loops com controlador proporcional integral derivativo (PID) para controle em malha fechada de pressão, temperatura, humidade.

Deverá possuir porta serial RS-485, destinada a comunicação com sistemas de controle e supervisão com o protocolo MODBUS-RTU.

Proteções e Diagnósticos.

Deverá possuir as seguintes proteções, no mínimo:

Limite de corrente.

Sobre Corrente/Curto-circuito entre fases do motor.

Sub-tensão de rede.

Sobre tensão de rede.

Falta de fase na entrada.

Sobrecarga no variador de frequência. Defeito externo.

Sobre-temperatura. Sobrecarga.

Proteção térmica para o motor através de:

curva inversa de tempo baseada na frequência e corrente; termistor conectado diretamente ao variador de frequência.

O variador de frequência deverá possuir diagnóstico completo de falhas e um arquivo onde são registrados os últimos 10 (dez) eventos de falha, informando o código da falha.

Fabricante.

WEG: modelo CFW700, CFW701 HVAC DRIVE

Danfoss: modelo FC102

Yaskawa: modelo Z1000 Santerno

### **13.2 SOFT START**

Descrição Geral.

As soft starters deverão garantir a partida e parada suave dos motores de indução trifásico assíncronos, além da diminuição da corrente de partida.

Devem possibilitar como método de controle de partida do motor o modo de rampa de tensão com tempo de rampa de aceleração controlada e o modo de limitação de corrente com ajuste no limite de corrente de partida. As soft starters devem possuir circuito de bypass incorporado.

Devem possuir o recurso de um pulso de torque na partida para cargas que apresentam uma grande resistência inicial ao movimento (função Kick Start).

Devem possibilitar a parada do motor através de rampa de tensão com tempo de desaceleração controlada. Deverá ser considerada a proteção de entrada na soft starter através de fusível ultra-rápido de acordo com o manual do fabricante.

Devem garantir dez partidas por hora (1 a cada 6 minutos) com o valor de até 3 vezes a corrente nominal da soft starter para correntes de até 30 A e três partidas por hora (1 a cada 20 minutos) com o valor de até 3 vezes a corrente nominal para correntes acima de 30 A, sem a necessidade de ventilação adicional.

Sinais de Comando e Monitoração.

Devem possuir pelo menos três entradas digitais programáveis para comando remoto.

Devem possuir pelo menos duas saídas a relé programáveis para indicação de falhas e status da soft starter.

Devem operar com tensão de alimentação e potência dentro dos limites de -15% a +10% da tensão nominal. Deverão possuir display para monitoração de falhas e das grandezas elétricas abaixo mencionadas:

- . Valores de corrente, nas fases U, V e W;
- . Valores de frequência;

### **13.3 – Automação (Fora do escopo do instalador de HVAC).**

O sistema de automação está fora do escopo do instalador do sistema de HVAC.

Caberá o instalador de HVAC deixar os pontos de interface com o sistema de automação do cliente na borneira de seus quadros elétricos.

# MEMORIAL DESCRITIVO DE ELÉTRICA



## AMBULATÓRIO MÉDICO DE ESPECIALIDADES – AME JAHU - SP



Secretaria de  
Saúde



**SÃO PAULO**  
GOVERNO DO ESTADO



## IDENTIFICAÇÃO:

AMBULATÓRIO MÉDICO DE ESPECIALIDADE – AME JAHU – Secretaria de Estado de Saúde

ENDEREÇO: Rua Rui Barbosa, S/N – Jahu / SP



FONTE: GOOGLE EARTH

## 1. INTRODUÇÃO:

O Ambulatório Médico de Especialidade – AME JAHU será implantado no município de Jahu – SP com população total de 137.323 habitantes.

Diante das exigências por melhor atendimento, as necessidades de serviços de saúde são cada vez maiores, em relação a garantia da universalidade do acesso com atenção integral, na resolutividade com equidade, nas necessidades de tecnologias avançadas, nos espaços de acolhimento e pronto atendimento de fácil acesso.

A implantação de um Ambulatório Médico de Especialidade (AME), se caracteriza em uma ação mediata para a resolução dos problemas da região.

O AME terá como objetivo proporcionar o atendimento de forma próxima e acessível ao cidadão, por meio de prestação de um conjunto de serviços que garantam uma intervenção rápida e eficaz, a fim de promover diagnósticos precoce, orientar a terapêutica e ampliar a oferta de serviços ambulatoriais especializados, atendendo à necessidade regional nos problemas de saúde que não podem ser

plenamente diagnosticados ou orientados na rede básica, pela sua complexidade, mas que não precisam de internação hospitalar e atendimento urgente.

A infraestrutura para assistência em saúde, deverá contemplar o atendimento em cirurgia dermatológica, cirurgia oftalmológicas, cirurgia vascular, cirurgia plástica, cirurgia ambulatoriais, cardiologia, dermatologia, endocrinologia, gastroenterologia, geriatria, ginecologista, neurologia, oftalmologia, otorrinolaringologia e pneumologia.

- **QUADRO DE ÁREAS:**

<i>DESCRIÇÃO</i>	<i>ÁREA (m<sup>2</sup>)</i>
<b>PRÉDIO PRINCIPAL</b>	<b>4.291,17 m<sup>2</sup></b>
TÉRREO	2.056,10
1º PAVIMENTO	2.056,10
MARQUISE METÁLICA	34,66
BARRILETE/CAIXA D'ÁGUA	144,31
<b>PERIFÉRICOS</b>	<b>79,76 m<sup>2</sup></b>
GUARITA	10,40
ABRIGO DE RESÍDUOS	14,75
CABINE/ TRANSFORMADOR	27,65
CENTRAL DE GASES	23,10
<b>ÁREA TOTAL A CONSTRUIR</b>	<b>4.367,07 m<sup>2</sup></b>
<b>PAVIMENTAÇÃO</b>	<b>5.621,81 m<sup>2</sup></b>
PAVIMENTAÇÃO / ESTACIONAMENTO	4.244,56
JARDIM	1.377,25
<b>ÁREA TOTAL EXTERNA</b>	<b>5.621,81 m<sup>2</sup></b>

## **GENERALIDADES DA OBRA:**

### **OBJETIVO**

O relatório ora apresentado, enfoca principalmente a concepção do projeto de sistemas de utilidades, incluindo caminhamento, dimensionamento, especificações dos Materiais e desenhos que complementam o perfeito entendimento da obra.

## **NORMAS E ESPECIFICAÇÕES**

Os critérios gerais apresentados estão baseados em documentos e Normas Técnicas descritas abaixo:

- NBR-5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão
- NBR-13534 - Instalações Elétricas em Estabelecimentos Assistenciais de Saúde

- NBR-5413 - Iluminância de Interiores
- NBR-10898 - Sistema de Iluminação de Emergência
- NBR-5419 - Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas
- NBR-13727 - Normas De Instalações Prediais Da Telefônica S/A
- DECRETO ESTADUAL N° 46.076, DE 31 DE AGOSTO DE 2001
- NBR 9441/1998 - Execução de Sistemas de Detecção e Alarme de Incêndio
- IEC - International Electrical Commission
- EIA/TIA 569 Infraestrutura para cabeamento estruturado
- ANVISA RDC – 50 de 21/02/2002

## **DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA ELÉTRICO**

### **INFRA-ESTRUTURA**

Antes da instalação, as peças deverão ser verificadas quanto à falha nos acabamentos, ferrugem, retilinidade e empenamentos. Peças com pequenas falhas poderão ser instaladas após a devida correção, pelos métodos usuais.

Deverão ser instaladas em faixas horizontais ou verticais, perfeitamente alinhadas, apuradas e niveladas, a fim de formar um conjunto harmônico e de boa estética.

Quando houverem trechos de bandejas/eletrocalhas sobrepostos, estes deverão ser mantidos em perfeito paralelismo, tanto nos trechos horizontais quanto nas mudanças de direção ou nível.

Deverá sempre se utilizar acessórios (curvas, tês, junções) fornecidos pelos fabricantes, porém quando necessário e com aprovação da FISCALIZAÇÃO tais acessórios poderão ser fabricados na obra atendendo somente a casos especiais ou de absoluta urgência.

As partes que forem cortadas, soldadas, esmerilhadas ou sofrerem qualquer outro processo, que venha a destruir a galvanização, deverão ser recompostas com tinta à base metálica de zinco, não solúvel em produtos de petróleo, própria para galvanização a frio.

As emendas, entre trechos de bandejas com os demais acessórios, deverão ser executadas com talas ou junções apropriadas, que fornecerão ao conjunto a devida rigidez mecânica, para

isso as talas ou junções serão devidamente ajustadas e aparafusadas. No aparafusamento das talas ou junções, usar parafusos de cabeça abaulada (virada para o lado interno) arruelas lisas de pressão e porca sextavada.

Os suportes serão construídos conforme indicado nos respectivos detalhes típicos, e permitirão que as bandejas sejam alinhadas e niveladas perfeitamente.

Os pontos e o espaçamento entre os pontos de aplicação dos suportes serão os indicados no projeto, quando não indicados, o espaçamento será de 2,0 a 2,5 m e/ou nos pontos “anteriores” e “posteriores” das mudanças de sentido (tanto horizontal como vertical).

Serão tomados os devidos cuidados para que os esforços sobre os suportes sejam distribuídos por igual.

Após a passagem dos cabos, o alinhamento, prumo e nivelamento das bandejas deverão ser novamente verificados e devidamente corrigidos.

Todas as eletrocalhas serão com tampa de pressão em todos os trajetos.

A exata localização das eletrocalhas e perfilados nos locais de instalação serão definidas quando da sua execução, de acordo com as dimensões finais da execução civil, e observada as interferências com outras instalações previstas para o local. Serão observadas as plantas de locação desses elementos de acordo com seu projeto.

No caso de cortes em eletrocalhas e perfilados, estes serão serrados e terão as rebarbas removidas com limas. Nas regiões afetadas pelo corte e pelo acabamento aplicar uma proteção de zincagem a frio.

As fixações das eletrocalhas e perfilados serão através de vergalhões, braçadeiras apropriadas, junções angulares e peças apropriadas correspondentes ao tipo de eletrocalha ou perfilado utilizado.

Sempre utilizar junções, reduções, derivações, curvas e deflexões com peças apropriadas, de maneira a garantir a qualidade e rigidez do conjunto montado.

Todos os sistemas de eletrocalhas e perfilados serão convenientemente aterrados em malha de terra, que será interligada à malha geral de aterramento do bloco correspondente.

Todas as redes de eletrodutos na área externa deverão ser executadas conforme projeto e detalhes construtivos.

As caixas de passagem deverão ser construídas em alvenaria com tampa de ferro fundido conforme detalhe de projeto.

Não serão aceitas caixas com tampa de concreto feito pela obra.

Todas as caixas deverão ter dreno com brita, antes da colocação da brita o fundo do dreno deverá ter a terra revirada para aumentar a absorção de água.

Todas as caixas quando instaladas em calçadas deverão ter a tampa nivelada com a calçada.

Todas as caixas quando instaladas em jardins deverão ter a tampa 10 cm acima do nível da terra.

As tampas das caixas deverão ter a identificação do sistema que comporta conforme indicado no detalhe da tampa conforme projeto.

Os espaçamentos máximos entre as caixas deverão ser:

- Caixas de média tensão: 60 metros entre caixas.
- Caixas de baixa tensão : 25 metros entre caixas.
- Caixas de CFTV ou lógica: 25 metros entre caixas.
- Caixas de telefone: 24 metros entre caixas.

Os eletrodutos deverão ser instalados com espaçamento entre eles de forma a evitar o aquecimento dos cabos e indução de campo elétrico.

Entre os eletrodutos deverá ser feito um berço de areia para evitar perfuração.

Quando instalados em jardins ou terrenos sem calçada deverá ser prevista uma capa protetora de concreto para evitar perfuração por escavação.

Quando forem instalados em passagem de veículos pesados, deverá ser previsto envelope de concreto com armação de ferragem conforme detalhe do projeto.

Redes de dutos não deverão sofrer raios de curvatura inferior a 45°.

Caso seja necessário, deverá ser acrescentada outra caixa de passagem.

Em cruzamento com obstáculos, deverá ser feita opção pelo afastamento dos eletrodutos ao invés de sua junção.

A profundidade mínima dos eletrodutos deverá ser, quando não indicado em projeto:

- Na terra com capa de concreto: 15 cm
- Na terra sem capa de concreto: 60 cm
- Rua de veículos pesados com envelope de concreto: 45 cm
- Sob calçadas de concreto: 15 cm

A abertura de valas poderá ser mecânica quando se tratar de terreno natural.

Quando se tratar de escavações em regiões que já possuam outras redes enterradas, deverá ser feita escavação manual com cuidado, pois há outras tubulações.

As valas, depois de fechadas, deverão ter o piso recomposto com o mesmo padrão existente quanto a:

- Dureza do concreto;
- Desempenamento;
- Colocação das juntas de dilatação;
- Recomposição do revestimento do piso.

## **DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA**

Serão projetados quadros de distribuição para atender as novas instalações projetadas.

Estão sugeridas e deverá ser estudada posteriormente, junto a arquitetura a posição definitiva para esses quadros, bem como observar as restrições encontradas na NR-10.

A alimentação desses quadros deverá ser feita a partir de entrada de energia projetada para a nova edificação em Média-Tensão, obedecendo ao padrão CPFL, e o seu caminhamento deverá ser coordenado juntamente com os demais projetos a serem incorporados.

## **TRANSFORMADORES**

Especificado em projeto, tendo que, na ocasião do mesmo ser determinado quais as tensões de saída serão utilizados para as diferentes cargas a serem alimentadas.

Deverá ser considerada a reserva a ser deixada para novos equipamentos a serem implantados posteriormente.

- **Corrente De Excitação**

A corrente de excitação deverá ser a mais baixa possível.

- **Perdas**

Considerando os valores nominais, o fabricante deverá indicar claramente em sua proposta os valores garantidos das perdas, em Watts, para o transformador em vazio e plena carga (estas referidas a temperatura de 115 graus).

- **Montagem**

O transformador deverá ser fornecido totalmente montado e pronto para funcionar, assim que instalado, quando as dimensões e peso para transportar o permitirem.

Quando houver necessidade de montagem de parte do transformador na obra, os serviços serão efetuados sob supervisão do fabricante.

- **DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA**

1 Com a proposta, o fornecedor deverá enviar os seguintes documentos técnicos(em 03 vias);

- Croqui dimensional orientativo;
- Folha de Dados Elétricos básicos;

2 – Após o aceite da ordem de compra, o fornecedor deverá fornecer em caráter certificado, os seguintes documentos:

- Desenho dimensional;
- Desenho da placa de identificação diagramática;
- Desenho do circuito de proteção térmica;
- Informações para montagem

- **MANUAL DE INSTRUÇÕES**

Juntamente com cada transformador, o fabricante deverá fornecer:

- a) Manual de operação e manutenção (completo);
- b) Protocolos dos ensaios realizados;
- c) Desenho dimensional (certificado);
- d) Desenho da placa de identificação diagramática;
- e) Desenho do circuito de proteção térmica.

- f) Termo de garantia;
- g) Descrições construtivas;
- h) Certificado de sistema de qualidade ISO9001

Folha de dados preenchida e assinada.

FOLHA DE DADOS DE TRANSFORMADOR		Folha		
Cliente : AME JAHU Serviço : Sub-área: Subestação S/E Unidade : Empreendimento Hospitalar		Rev.	Data	Aprov.
Especif. Integrante		Quantidade		
ESPECIFICAÇÕES GERAIS				
Descrição	Unidade s	Características		
1- Potência	kVA			
N de fases				
Resfriamento		AN natural	-Ar	AN/AF- Ar Forçado
Meio Envolvente e Refrigeração				
Grau de Proteção				
Frequência	Hz			
Grupo de ligação				
Nível de Ruído	dB			
Tensão de curto circuito "impedância"	%			
2- Primário				
Tensão Nominal	kV			
Tensões dos taps	kV			
Classe de Isolamento	kV			
Tensão Sup. Nominal Freq. Incl.	kV			
Nível de Impulso	kV			
NBI	kV			
Classe de Temperatura	°C			
Elevação de Temperatura	°C			
Entrada da Rede de Alimentação		Por cima	Por baixo	Pela lateral
Tipo de condutor de entrada		cabos	barramentos	Seção
Acoplado à Paineis de Média Tensão		Não	Sim	
Encapsulamento das Bobinas				

AT :				
Ligação :				
Terminais :				
<b>3- Secundário</b>				
Tensão Nominal	kV			
Tensões dos taps	kV			
Classe de Isolamento	kV			
Tensão Sup. Nominal Freq. Indl.	kV			
Nível de Impulso	kV			
Classe de Temperatura	°C			
Elevação de Temperatura	°C			
Posição dos Terminais de BT		Superior	Inferior	Lateral
Saída dos condutores de BT		Por cima	Por baixo	lateral
Condutor proveniente da carga		cabos	barramentos	Seção (ver diagram a unifilar)
Acoplado à Painele de Baixa Tensão		Não	Sim	
Acoplado à Bus-Way		Não	Sim	
Neutro Aterrado:				
Tipo de Aterramento :				
Deslocamento Angular :				
Ligação :				
Terminais :				
<b>4- Condições de Operação / Instalação</b>				
Temperatura Ambiente de Projeto	°C			
Altitude Acima do Nível do Mar	m			
Proximidade do mar				
Instalação				
Ambiente Agressivo		não	sim	Descrição adicional
Regime trabalho especial ( partidas / sobrecargas constantes )		Não	Sim	Descrição adicional
Cargas não lineares geradoras de harmônicos sobre o transformador		Não	sim	Fator K
Cargas não lineares geradoras de picosde tensão / formas de onda irregulares sobre o transformador		Não	sim	
Material requerido para o enrolamentos	AT			
	BT			
Pintura Núcleo e Ferragens				

Pintura Caixa de Proteção			
5- Dados a serem informados pelo fabricante			
Peso Total :			kg
Dimensões totais:			A= P= L=
Perdas (vazio) :			W
Perdas (totais) :			W
Corrente de Excitação :			% (a 115°C)
Capacidade de aumento de potência com instalação de ventilação forçada			%
6- Acessórios			
ITEM	DESCRIÇÃO	SIM	NÃO
1	Borneira dos dispositivos de proteção e controle		
2	Placa de identificação (em alumínio conforme ABNT) edigramática		
3	Comutador ext. para derivação sem carga (nas bobinas de AT)		
4	Dois dispositivos para aterramento		
5	Olhais para suspensão		
6	Rodas bidirecionais		
7	Olhais para tração		
8	Sondas de temperatura tipo PTC (2 por fase)		
9	Relé de temperatura função 49		
10	02 dispositivos de aterramento localizados diagonalmente opostos na ferragem de compressão do núcleo		
11	Kit de Ventilação Forçada composto de ventiladores e painel para controle e acionamento dos ventiladores.		
12	Vibra - Stops		

## **ENSAIOS, TESTES E VERIFICAÇÕES**

- **Inspecões E Testes**

Por ocasião do término da fabricação deverão ser efetuados os seguintes ensaios:

- **Ensaio De Tipos**

O fabricante fornecerá os valores obtidos em protótipos para esta classe de transformador dos seguintes ensaios:

1) Impulso atmosférico.

- 2) Elevação de temperatura.
- 3) Nível de ruído.
- 4) Inspeção visual e dimensional
- 5) Descargas parciais (nível máximo 20 pc) Verificação do funcionamento do sistema de proteção térmica e comutador de derivação sem tensão.

- **Ensaio De Rotina**

Serão realizados pelo fabricante, na sua fábrica, sem ônus, os seguintes ensaios de

- 1) Resistência elétrica dos enrolamentos
- 2) Resistência de isolamento
- 3) Relação de tensões
- 4) Polaridade
- 5) Deslocamento angular e sequência de fases
- 6) Tensão aplicada ao dielétrico
- 7) Tensão induzida Corrente de excitação
- 8) Perdas (em vazio e em carga)
- 9) Impedância de curto circuito

- **Ensaio Do Circuitos Auxiliares**

Será efetuada a medida de resistência de isolamento dos circuitos auxiliares, e na fiação, um teste de tensão aplicada de 2500V durante 1 minuto.

- **Inspeção De Funcionamento Dos Acessórios**

- a) Comutador de derivações sem carga
- b) Sensor/relê de temperatura do enrolamento

- **Relatórios**

O fabricante deverá fornecer o relatório dos ensaios em forma de certificado de testes, juntamente com o transformador.

Poderá ser rejeitado o transformador que apresentar valores de ensaios fora das garantias do fabricante na folha de dados, e das tolerâncias estabelecidas nesta especificação.

- **Verificação Das Proteções E Circuitos Auxiliares**

Será verificado pela instaladora se todos os circuitos de proteção, alarme e desligamento estejam ligados e em funcionamento.

O transformador só será energizado se forem atendidas todas as condições aplicáveis dentre as seguintes:

- O transformador estar protegido por disjuntores, relês de sobrecorrente ou fusíveis.
- O transformador estar protegido por pára raios apropriados aos níveis básicos dos enrolamentos.

## **TENSÃO ESTABILIZADA / GRUPO GERADOR**

Para os equipamentos de informática deverá ser instalada uma rede de tensão estabilizada, dimensionada conforme projeto, visando atender os postos de enfermagem.

Deverá ser previsto projeto de No-Break para atender áreas solicitadas em norma, suprindo a falta de energia até a entrada do grupo gerador em operação.

Estão previsto, conforme projeto, grupos geradores visando atender áreas vitais – Centro Cirúrgico, UTI, Isolamento, RPA, Farmácia, Pequenos Procedimentos, Observação, Emergência, Exames em geral, Centrais de Gases Medicinais, Elevador junto a escada pressurizada e parcialmente a iluminação e tomadas.

Para tanto devemos considerar que teremos quadros de comando e paralelismo para que o grupo gerador trabalhe em conjunto com transformador especificado em projeto, conforme indicado em diagrama unifilar.

## **REDE DE BAIXA TENSÃO**

Nos QGBT's da Subestação deverão ser instalados proteções (chaves e fusíveis) de saída, a partir dos quais serão derivados os alimentadores que possibilitarão a energização dos quadros de força, quadros de luz, cargas de ar condicionado e demais cargas instaladas, conforme indicado em projeto.

### **• Painéis Gerais De Baixa Tensão**

Os painéis de baixa tensão estão instalados junto à subestação transformadora principal são classificados em:

- 1) Painéis normais - destinados ao fornecimento de energia para sistemas elétricos não prioritários, passíveis de desativação sem prejuízo para a segurança dos pacientes e do conjunto hospitalar, caso haja uma interrupção de energia elétrica por parte da concessionária.
- 2) Painéis emergência - destinados ao fornecimento de energia elétrica para sistemas elétricos vitais para o funcionamento do Hospital e segurança da vida dos pacientes, tais como elevadores, bombas de ar comprimido e vácuo, parte dos equipamentos de ar condicionado, parte da iluminação e tomadas gerais do Edifício e 100% de áreas críticas como salas de cirurgia, recuperação, terapia intensiva e semi-intensiva, recinto do grupo gerador, subestação transformadora, sistemas de controle e segurança e iluminação de rota de fuga.

Caso ocorra falha no fornecimento de energia por parte da concessionária, estes quadros passam a ser alimentados automaticamente pelo grupo gerador após um intervalo de no máximo 10 segundos. Após o retorno do sistema supridor de energia haverá uma transferência automática das cargas num tempo de retardo de 0 a 30 segundos.

Quando o grupo gerador já estiver operando em condições nominais, este quadro passa automaticamente a ser alimentado somente pelo grupo gerador.

## **CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO**

O dimensionamento da subestação, das proteções e das unidades transformadoras foi feito a partir de um levantamento geral de cargas, obedecendo aos dados dos fabricantes de equipamentos, normas da ABNT e padrões da concessionária.

## PRODUTOS

Deverão ser do tipo TTA (type-tested assemblies) conforme definido pela norma vigente que rege esse assunto. Para alta garantia de segurança, as características construtivas deverão obedecer a norma NBR6808/IEC 439-1, com a compartimentação entre unidades funcionais que atendam a forma 3 - abaixo definida. Construída em estrutura auto-suportante em chapa de aço carbono e, fechamentos executados em bitola 14USG.

Separações internas por barreiras e divisões deverão ser efetuadas de modo a garantir:

- a) proteção contra contatos com partes vivas pertencentes às unidades funcionais adjacentes;
- b) proteção contra passagem de corpos sólidos estranhos;
- c) limitar a possibilidade de se iniciar um arco, bem como confinar os efeitos decorrentes de um curto-circuito dentro da unidade funcional.

Formas típicas de separação (conforme a norma vigente)	
Forma 1	Nenhuma separação
Forma 2	Separação entre barramentos e unidades funcionais porém as unidades funcionais não possuem separações entre si e, não existe nenhuma separação entre as unidades funcionais e seus respectivos terminais.
Forma 3	Separação entre barramentos e unidades funcionais e separação entre todas as unidades funcionais mas, não entre seus terminais de saída, de uma unidade para outra. Os terminais de saída não precisam ser separados do barramento
Forma 4	Separação entre barramentos e unidades funcionais e separação entre todas as unidades funcionais, incluindo seus terminais de saída, de uma unidade para outra. Os terminais de saída são separados dos barramentos.

## **ESTRUTURA**

A estrutura do painel deverá ser constituída em aço carbono totalmente aparafusadas formando um sistema rígido e de grande resistência mecânica.

Deverão ser previstos dispositivos próprios no rodapé, para fixação dos cubículos por chumbadores rápidos.

## **CHAPAS DE FECHAMENTO**

As chapas de fechamento dos painéis deverão ser em chapa de aço de bitola mínima de 14 USG (2,00 mm).

As portas quando necessárias, deverão ser providas de fecho tipo cremona. Grelhas de ventilação compatíveis com o grau de proteção (IP31) e, deverão ser previstas para limitar a temperatura interna em 55°C.

Grau de Proteção (conforme a norma vigente)	
IP 31	Protegido contra corpos sólidos superiores a 2,5mm e contra quedas vertical de gotas d'água (condensação).

Os cubículos deverão ser providos de tampas de alumínio removíveis para a passagem dos cabos de potência, para se evitar aquecimentos decorrentes de indução magnética.

## **TRATAMENTO E PINTURA**

### **• PRÉ-TRATAMENTO**

As partes metálicas dos painéis deverão ser submetidas a um pré-tratamento anti-corrosivo conforme descrito abaixo:

- Desengraxamento em solução aquecida, com finalidade de remover todo e qualquer resíduo de óleo e graxa da superfície das peças.
- Decapagem em solução de ácido clorídrico, a fim de remover qualquer oxidação.

- Fosfatização em solução aquecida a 80°C.
- Passivação das peças com uma solução de baixa concentração de ácido crônico, aquecida, para melhorar as características da aderência e da inibição e ferrugem.
- Pequenas peças metálicas como parafusos, porcas, arruelas e acessórios deverão ser zincadas por processo eletrolítico e bicromatizadas.

#### • **TRATAMENTO**

A pintura dos cubículos deverá ser por processo eletrostático a pó, base de resina poliéster.

A cor de acabamento final deverá ser RAL 9002. A espessura mínima após o acabamento, não deverá ser inferior a 80 micra.

Especificamente para o PBT-SEG, a cor deverá ser vermelha (“Incêndio”). As chapas de aço não pintadas deverão ser eletrozincadas.

### **CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS**

#### • **SISTEMA ELÉTRICO**

Os cubículos deverão atender as normas vigentes.

#### • **BARRAMENTO, FIACÃO, E INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO**

Os barramentos deverão ser de cobre eletrolítico com pureza de 99,9% de perfil retangular com cantos arredondados.

Deverão ser dimensionados de modo a apresentarem uma ótima condutividade, alto grau de isolamento, dificultar ao máximo a formação de arcos elétricos, além de resistir aos esforços térmicos e eletrodinâmicos resultantes de curto circuitos. Quando for solicitada a montagem do painel encostado na parede, uma atenção especial deve ser dada ao acesso de todos os barramentos (principal, secundários, entrada e saída) no que diz respeito ao acesso para a manutenção e instalação, ou seja, todos os barramentos devem ser acessíveis pela porta frontal, sem a necessidade de desmontagem dos componentes.

As superfícies de contato de cada junta deverão ser prateadas e firmemente aparafusadas.

As ligações auxiliares deverão ser realizadas por cabos de cobre flexíveis, anti- chama, bitola mínima de 1,5 mm<sup>2</sup>, e os circuitos secundários dos TC's deverão ser executados com bitola mínima de 2,5mm<sup>2</sup> numerados, identificados, com tensão de isolamento 750V.

Os painéis conterão display de leitura de medição de corrente e tensão de fases, a partir de um relê específico para essa função, onde indicado no diagrama unifilar.

Deverão ser previstos transformadores de corrente, corrente secundária 5 A, frequência 60 Hz, corrente térmica 60 x In, tensão isolamento 600 V, nível de isolamento 4 kV, classe de temperatura A (105 °C) isolação a seco, fator térmico nominal 1,2 In, polaridade subtrativo, onde indicado no diagrama unifilar.

#### • **EXIGÊNCIAS SOBRE OS QUADROS**

Será exigido que a proteção da distribuição do sistema de baixa tensão seja a mais adequada possível e, deverá no mínimo, atender a norma de instalação brasileira de baixa tensão, no que diz respeito à proteção contra sobrecorrente.

Especial atenção deverá ser dada ao item - proteção contra corrente de curto circuito e, deverá ser atendido na integra para garantir a proteção dos condutores quanto aos efeitos térmicos (A<sup>2</sup>s).

Deverá ser considerado o estudo de seletividade conforme exigido no item da norma vigente que trata do Conjunto de Manobra de Baixa Tensão, para garantir que a continuidade de serviço seja garantida no sistema, mesmo que venha a ocorrer um desligamento por curto circuito em uma das saídas alimentadoras.

Deverão ser previstos para os painéis de baixa tensão os acessórios necessários para possibilitar a interligação com o sistema de automação quando indicado nos diagramas unifilares.

**Nota:** A folha de dados a seguir faz parte desta especificação e deve ser totalmente preenchida pelo fabricante do painel e, devolvida juntamente com a proposta técnica.

FOLHA DE DADOS:

PAINÉIS GERAIS DE BAIXA TENSÃO (PGBTs) OBRA: AME

JAHU

TAG: \_\_\_\_\_

<p>1. Características elétricas</p> <p>1.1. Tensão de isolamento _____</p> <p>1.2. Tensão de operação _____</p> <p>1.3. Frequência nominal z _____</p> <p>1.4. Tensão aplicada 60'z 1 min. _____</p> <p>1.5. Nível básico de impulso kV</p>	<p>6. Barramento</p> <p>6.1. Material:</p> <p>6.2 Tratamento:</p> <p>6.3 Tratamento nas derivações: Não Sim</p> <p>6.5 Identificação:</p>
<p>1.6. -Icc simétrico eficaz kA</p> <p>1.7. Icc picokA</p> <p>1.8. Fator de assimetria _____Icc</p>	<p>6.6 Barra de aterramento</p>
<p>2. Circuitos auxiliares</p> <p>2.1. Tensão de comando: _____ V _____ Hz</p> <p>2.2. Fonte : Interna Externa</p> <p>2.3. Aquecimento: _____ V _____ Hz</p> <p>2.4. Fonte : Interna Externa</p>	<p>7. Fiação</p> <p>7.1 Cabos</p> <p>Classe de isolamento:</p> <p>7.2 Identificação: Sim Não</p> <p>7.3 Cores : Sim Não</p>



<p>5. Pintura</p> <p>5.1. Conforme especificação:    sim não</p> <p>5.2. Pintura: Líquida a pó</p> <p>5.3. Cor de acabamento:</p>	
---	--

**Nota:** É obrigatória a apresentação preenchida desta Folha de Dados pelo proponente dos painéis.

### **DISTRIBUIÇÃO DE ILUMINAÇÃO E TOMADAS**

#### **• ILUMINAÇÃO**

A concepção do sistema de iluminação deverá incorporar os conceitos luminotécnicos de última geração, visando harmonizá-los com o projeto arquitetônico e busca a otimização técnica quanto à conservação de energia, manutenção, conforto, iluminância dos ambientes, qualidade dos materiais e principalmente a adequação à Norma NBR 13 534 e as Normas Vigentes da ANVISA.

#### **• COMANDO DA ILUMINAÇÃO**

Serão utilizados interruptores bipolares.

Para os circuitos de circulação será utilizado sistema de contator e interruptor, instalados no próprio painel.

Os setores destinados a escadas, os acionamentos serão feitos através de detectores de presença.

#### **• CONSULTÓRIOS**

Deverão ser adotadas luminárias a ser consideradas conforme indicado no projeto luminotécnico.

• **SALAS DE PERMANÊNCIA DE PACIENTES**

Deverão ser adotadas luminárias a ser consideradas conforme indicado no projeto luminotécnico.

Sobre as camas, deverá ser locada iluminação incandescente e ter seu controle por dimmer na cabeceira das mesma.

• **SISTEMA DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA**

Luminárias com baterias incorporadas (blocos autônomos) para balizamento de saídas, corredores e demais locais onde possam ocorrer fluxo e aglomerado de pessoas, atuando antes da entrada da energia essencial (gerador) quando houver falta de energia.

O posicionamento final dos blocos autônomos deverá levar em consideração a distribuição adotada no projeto de combate a incêndio.

• **ILUMINAÇÃO DO HALL DE RECEPCÃO**

Deverão ser adotadas luminárias a ser consideradas conforme indicado no projeto luminotécnico.

• **PRODUTOS**

- **CALHAS**

Independente do aspecto estético desejado serão observadas as seguintes recomendações:

- a) Todas as partes de aço serão protegidas contra corrosão mediante pintura, esmaltação, zincagem ou outros processos equivalentes.
- b) As partes de vidro dos aparelhos devem ser montadas de forma a oferecer segurança, com espessura adequada e arestas expostas, lapidadas, de forma a evitar cortes quando manipuladas.
- c) Os aparelhos destinados a ficarem embutidos devem ser construídos de material incombustível e que não seja danificado sob condições normais de serviços. Seu invólucro deve abrigar todas as partes vivas ou condutores de corrente, condutos, porta-lâmpadas e lâmpadas permitindo-se, porém; a fixação de lâmpadas na face externa dos aparelhos.
- d) Aparelhos destinados a funcionar expostos ao tempo ou em locais /úmidos devem ser

construídos de forma a impedir a penetração de umidade em eletroduto, porta-lâmpadas e demais partes elétricas. Não se deve empregar materiais absorventes nestes aparelhos.

- e) Todo aparelho deve apresentar marcado em local visível as seguintes informações:
- Nome do Fabricantes de referência: ou marca registrada.
  - Tensão de alimentação.
  - Potências máximas dos dispositivos que nele podem ser instalados (lâmpadas, reatores).
  - REATORES, IGNITORES E MÓDULOS DE EMERGÊNCIA

Reator e Ignitores eletrônico com alto fator de potência deverão atender as Normas vigentes que regem esse assunto, além da apresentação de certificação ISO 9001.

Módulos de emergência autônomo, operação permanente, com carregador / flutuador de alta precisão, comutação automática. Bateria selada 6Vx4,0Ah, autonomia mínima 1,0 h, alimentação 220V, proteções de rede e bateria e circuito que proteja a bateria contra descarga rápida e excessiva.

- LÂMPADAS

As lâmpadas instaladas deverão estar em conformidade com o projeto luminotécnico e observar ao que tange as Normas vigente que tratam desse assunto.

## **SISTEMA DE ILUMINAÇÃO DE ACLARAMENTO E ROTADE FUGA**

Para o aclaramento dos ambientes serão previstos módulos autônomos de iluminação, instalados nas luminárias, que alimentarão uma lâmpada da luminária, no caso de falta de tensão no quadro elétrico. Os módulos possuirão autonomia de 1 hora e possuirão interligação direta com os quadros elétricos para obter sinal de tensão.

Está previsto um sistema de sinalização para rota de fuga que visará a orientação da população, através de luminárias de aclaramento e balizamento com indicação de “seta”, “saída” e “saída de emergência” distribuídas de forma a permitir fácil visualização de quaisquer pontos das áreas comuns, como corredores, recepções e halls.

As luminárias poderão ser de face única ou dupla, conforme os desenhos de projeto.

Tais luminárias serão alimentadas na tensão 220V (F+F+T) através de circuitos dos quadros e possuirão um sistema de bateria e recarregador automático, com autonomia mínima de 1 hora.

Nas escadas serão instaladas luminárias com 2 lâmpadas fluorescentes, que permanecem ligados em situação normal. Essas luminárias serão alimentadas por 2 circuitos diferentes. Um dos circuitos alimentará uma das lâmpadas da luminária, podendo ser desligado conforme a conveniência dos usuários.

O outro circuito alimentará um módulo de emergência, acoplado a um sistema de bateria e carregador automático com autonomia mínima de 1 hora. Esse módulo alimentará a outra lâmpada da luminária, que ficará permanentemente acesa. Esse circuito não poderá ser desligado pois, em caso de falta de energia nele, o módulo de emergência computará automaticamente a alimentação da lâmpada para o sistema de bateria, permanecendo a lâmpada acesa até o limite de autonomia da bateria ou até o restabelecimento da energia no circuito.

- PRODUTOS

A especificação dos modelos das luminárias será indicada na legenda do projeto.

A empresa fornecedora dos materiais deverá se basear no projeto e identificar os sentidos das setas em cada luminária indicada em projeto.

• PLUGUES E TOMADAS

- NORMAS TÉCNICAS

As tomadas foram distribuídas conforme critérios da Programação Física dos Estabelecimentos Assistenciais de Saúde – Instalações Prediais Ordinárias e Especiais do Ministério da Saúde, prescrições conforme Normas vigentes.

- DESCRIÇÃO

As tomadas e pontos de força foram distribuídos conforme as necessidades dos vários ambientes, obedecendo-se ao seguinte critério:

- a) tomadas para ligação, tipo plug, quando for para instalar equipamentos normalmente plugados, como tomadas de uso geral.

- b) pontos para ligação direta, quando for para instalar equipamentos com alimentação direta no equipamento.
- c) As tomadas de uso geral serão do tipo 2P universal + terra, 15 A – 250 V. Em tensão operacional de 220 V.
- d) As tomadas para equipamentos especiais foram dimensionadas conforme tensão e corrente dos mesmos, sendo em Poliamida, com pinos polarizados.
- e) Para pontos de força para equipamentos de grandes potências, serão utilizadas caixas de passagem metálicas de 20x20x8cm.

- RÉGUAS HOSPITALARES

Onde indicado em Projeto, deverão ser utilizadas régua hospitalares, para pontos elétricos e gases medicinais, conforme projeto específico.

A régua deverá ser internamente compartimentada, separando as instalações elétricas das instalações de gases medicinais.

- SISTEMA DE CHAMADA DE ENFERMEIRA

Onde indicado em projeto deverá ser instalado Sistema de Chamada de Enfermeira, constando dos seguintes equipamentos:

- a) Central de Chamada de Enfermeira
- b) Estação de Chamada, Presença e Cancelamento.
- c) Sinaleiro de Porta. Dispositivo Audiovisual Para Alarme – Sanitário Pne
- d) Acionador De Alarme - Sanitário Pne

- PRODUTOS

Os modelos das tomadas abaixo devem ser aprovados pela contratante.

Tomadas 2P+ T e Universal – 20A - 250 V – NBR14.136.

Tomadas blindada industrial do tipo embutir ou sobrepor nas amperagens indicadas em projeto.

Tomadas 2P + T e universal 10/15 A – 125/250 V – Montadas em caixa tipo condutele para áreas técnicas.

Plugues monobloco 2P + T 10 A em linha 250 V ( para luminárias) Prolongador monobloco 2P + T 10 A em linha 250 V ( para luminárias)

- **INTERRUPTORES**

- NORMAS TÉCNICAS

O projeto baseou se nas normas da ABNT e em demais Normas que regem esse assunto.

- DESCRIÇÃO

Os interruptores serão monoplares, instalados em caixas 4"x2"x2" embutidos na parede a 1,30 m do piso acabado, quando instalados isoladamente.

As caixas e espelhos deverão ficar perfeitamente alinhados, compatibilizando-se inclusive com as caixas e espelhos dos outros sistemas que forem instalados próximos.

- PRODUTOS

Interruptores monoplares simples e paralelos 10 A – 250 V – Montadas em caixatipo condulete para as áreas técnicas

## **DISJUNTORES DE BAIXA TENSÃO**

- DESCRIÇÃO

O fabricante do painel será responsável por qualquer decisão de alteração técnica dos produtos orientados, notadamente nos cálculos de desclassificação térmica, ou seja, não será aceito em nenhuma hipótese que a performance do painel seja inferior às intensidades nominais exigidas no projeto. Os valores de capacidade de interrupção de curto circuito devem ser os valores definidos pelo fabricante como Icu porém, não será admitido que os valores de Ics sejam menores que 50% de Icu.

Todos os disjuntores e chaves instalados nos PBT's deverão ter um contato auxiliar disponível para sinalização do seu status na supervisão predial.

Todos os disjuntores gerais dos PBT's deverão possuir bobinas de abertura e motorização de forma a possibilitar o seu acionamento remoto.

• **CLASSIFICAÇÃO DOS DISJUNTORES NOS PBT's:**

Quanto a execução (Normas IEC) :

Disjuntores do Tipo Caixa Moldada: Correntes nominais até 1000 A ( inclusive )

Disjuntores Abertos: Correntes nominais acima de 1250 A ( inclusive )

Quanto a versão (Normas IEC):

Disjuntores Versão Extraível: Disjuntores de proteção dos QGBT's

Disjuntores Versão Plug-In (desconectável): disjuntores da chave de transferênciados QGBT-E-INC.

Disjuntores Versão Fixa: demais disjuntores

Quanto as proteções (Normas IEC):

Disjuntores do Tipo Caixa Moldada: Relé microprocessado com funções L, I somente em caso para se garantir a seletividade.

OBS: Para a chave de transferência do sistema de incêndio - relé microprocessado com função I )

Disjuntores do Tipo Caixa Moldada: Termomagnéticos (TM) ou somente magnético( M) – demais casos.

Disjuntores Abertos: Relés microprocessado com funções L, S, I,

Quanto as acessórios (Normas IEC):

Disjuntores do Tipo Caixa Moldada : sem acessórios

Disjuntores do Tipo Aberto: Motorizados, BA/BF

Disjuntores das chaves de transferência: Motorizados, BA/BF, intertravamento Mecânico e Elétrico.

Quanto ao Numero de Polos (Normas IEC):

Disjuntores das Chaves de Transferência: Tetrapolares ( 3F+N) – Seccionamento das fases e neutro – Exigência da Eletropaulo.

Demais Disjuntores: Tripolares

Obs.: Todos os disjuntores de baixa tensão deverão ser do mesmo fabricante, devendo ainda ser garantida por este a integridade de todos os componentes do sistema em função dos níveis de curto-circuitos adotados.

As especificações limitam-se a direcionar os disjuntores e respectivas localizações porém, deverá ser seguido o diagrama unifilar para determinação das capacidades e os disjuntores a serem utilizados, assim como o projeto de supervisão predial para determinar quais serão de acionamento ou supervisão remota.

Caso o fabricante do painel pretenda utilizar outro disjuntor, deverão ser anexadas à proposta as curvas de limitação de corrente, bem como as curvas de limitação de A<sup>2</sup>s, para a proteção adequada do circuito, conforme exigido nas normas NBR5410 e NBR6808.

- **DISJUNTORES TIPO ABERTOS (Normas IEC)**

Características Construtivas:

Disjuntor aberto tripolar ou tetrapolar, comando manual, para uso interno, norma de referência NBR IEC 60 947-2, execução fixa ou extraível, com relé de proteção microprocessado, completo com transformadores de corrente, com terminais posteriores horizontais e 4 contatos auxiliares (2NA + 2NF).

Em caráter de padronização e facilidade na manutenção, os disjuntores deverão possuir a mesma altura e a mesma profundidade e os acessórios deverão ser os mesmos para correntes nominais de 100A a 6300A, a fim de otimizar o trabalho da manutenção, bem como reduzir os itens de estoque.

Deverão possuir dupla isolamento entre o circuito de potência e de comando para permitir a instalação de acessórios, atendendo as normas de segurança. Os bornes de comando deverão ser localizados na parte frontal do disjuntor por características de segurança.

Deverá existir a possibilidade de instalação futura de acessórios para a operação elétrica e mecânica dos disjuntores como contatos auxiliares adicionais, motor para o carregamento automático das molas, bobinas de abertura, mínima tensão e fechamento além da possibilidade de kits de intertravamento mesmo para disjuntores com caixas diferentes.

- **DISJUNTORES TRIPOLARES EM CAIXA MOLDADA**

Características Construtivas:

Disjuntores em caixa moldada de acordo com a NBR IEC 60 947-2;

- com 03 posições distintas de ligado/desligado/falha para atender a norma de segurança;
- ajuste do relé térmico de 0,7 a 1xIn e magnético fixo em 10xIn;
- material reciclável V0 de acordo com a UL94 (norma de flamabilidade). Permite o uso dos mesmos acessórios para disjuntores com caixas diferentes, a fim de otimizar o trabalho da manutenção, bem como reduzir os itens de estoque.

Deverão possuir: dupla isolamento para permitir a instalação de acessórios com segurança total e dupla interrupção elétrica para garantir uma maior vida elétrica. Os relés residuais deverão ser acoplados aos disjuntores, inclusive nos tripolares. (execução de fixação + comando + acessórios), conforme simbologia em unifilar.

- **Características Adicionais**

Os disjuntores abertos e em caixa moldada deverão garantir a seletividade entre os níveis de acordo com os modelos e ajustes especificados no diagrama unifilar.

Os disjuntores também deverão possuir curvas de limitação e estudos comprovados a fim de permitir proteção back-up entre os mesmos e entre estes e mini disjuntores.

Para os quadros com mini disjuntores com capacidade de curto-circuito igual ou superior a 6kA, considerou-se a proteção de back-up com o disjuntor geral dos quadros. Estes estudos deverão ser comprovados e testados de acordo com a IEC 947-2.

- **MINI DISJUNTORES (NOS QUADROS DE LUZ E TOMADAS) (NORMAS IEC)**

Características Construtivas:

- Mini disjuntor com proteção termomagnética independentes;
- interrupção do circuito
- independente da alavanca de acionamento;
- construção interna das partes
- integrantes totalmente metálicas (para garantir uma vida útil maior e evitar deformações internas)
- contatos banhados a prata;
- fixação em trilho DIN.

Características Elétricas:

- Classe de Isolação: 440 Vca
- Tensão nominal de operação: conforme diagrama trifilar
- Tensão máxima de operação: 440 Vca
- Frequência nominal: 50/60 Hz
- Numero de pólos: conforme diagrama trifilar
- Capacidade de interrupção simétrica (Icu): 6KA-220V
- Capacidade de interrupção em serviço (Ics): conforme modelo especificado no diagrama trifilar
- Corrente nominal de operação (In): conforme diagrama trifilar
- Faixa de disparo da proteção magnética (Im): conforme modelo especificado no unifilar
- Durabilidade elétrica / mecânica mínima: 10.000 / 20.000 manobras
- Ciclo de ensaio: conforme normas acima
- Curva de atuação: B e C (de acordo com as normas acima)

Obs.: Para os disjuntores terminais, considerou-se a proteção de back up com o disjuntor de proteção geral do quadro.

• **DISJUNTORES PARA MOTORES**

Características Construtivas:

Disjuntor para proteção de motor com proteção termomagnética; com proteção térmica própria para proteção de motor e, proteção magnética fixa em  $12 \times I_n$ ; interrupção do circuito independente da alavanca de acionamento; contatos banhados a prata; fixação em trilho DIN; acessórios conforme simbologia em unifilar.

## **CHAVES SECCIONADORAS E COMUTADORAS DE BAIXA TENSÃO**

### **• NORMAS TÉCNICAS**

A fabricação e o ensaio das chaves deverão seguir a seguinte Norma: IEC 60 947-3 – para manuseio da instalação por pessoas especializadas.

### **• DESCRIÇÃO**

As chaves seccionadoras serão utilizadas como seccionamento geral dos quadros terminais de luz e força.

Suas correntes nominais estão indicadas nos diagramas trifilares.

### **• PRODUTOS**

#### **CHAVES SECCIONADORAS SEM BASE FUSÍVEL**

Características Construtivas:

- Chave seccionadora sob carga para uso interno, execução fixa;
- Contatos banhados a prata;
- Com abertura e fechamento independente da velocidade do operador, sendo realizada através de mecanismo de molas;
- Contatos auto-limpantes por sopro magnético. Possui eixo inteiriço para permitir uma melhor fixação na chave, evitando acidentes por solturas indevidas, sendo móvel na chave para facilitar a montagem da mesma;
- Com indicação das posições dos contatos de forma confiável para garantir a segurança total do operador.

### **• CHAVES SECCIONADORAS COM BASE FUSÍVEL**

- Características Construtivas:
- Chave seccionadora sob carga, para uso interno;
- execução fixa;
- contatos banhados a prata;
- com abertura e fechamento independente da velocidade do operador, sendo realizada

- através de mecanismo de molas;
- com contatos auto-limpantes por sopro magnético.

Possui eixo inteiriço para permitir uma melhor fixação na chave, evitando acidentes por solturas indevidas, sendo móvel na chave para facilitar a montagem da mesma; com indicação das posições dos contatos de forma confiável para garantir a segurança total do operador.

- **CHAVES COMUTADORAS – OPERAÇÃO MANUAL**

Características Construtivas:

- Chave comutadora sob carga, para uso interno;
  - montada de forma sobreposta para garantir que jamais as duas entrem no circuito simultaneamente;
  - execução fixa;
  - contatos banhados a prata;
  - com abertura e fechamento independente da velocidade do operador, sendo realizada através de mecanismo de molas;
  - com contatos auto-limpantes por sopro magnético;
  - com eixo inteiriço para permitir uma melhor fixação na chave, evitando acidentes por solturas indevidas, sendo móvel na chave para facilitar a montagem da mesma;
  - com indicação das posições dos contatos de forma confiável para garantir a segurança total do operador; com posição I-O-II definidas; acessórios conforme diagrama unifilar.
- **CHAVES COMUTADORAS MOTORIZADAS PARA CHAVES ACIMA DE 200A ATÉ 1600<sup>a</sup>**

Características Construtivas:

- Chave comutadora sob carga, para uso interno;
- montada de forma sobreposta para garantir que jamais as duas entrem no circuito simultaneamente;
- execução fixa;

- contatos banhados a prata;
- com abertura e fechamento independente da velocidade do operador, sendo realizada através de mecanismo de molas.
- Possui contatos auto-limpantes por sopro magnético, com motorização para realizar a comutação de forma automática no tempo de 400 a 800ms;
- com indicação das posições dos contatos de forma confiável para garantir a segurança total do operador; com posição I-O-II definidas; acessórios conforme diagrama unifilar.

## **BARRAMENTO BLINDADO (BUS WAY)**

### **• NORMAS TÉCNICAS**

O barramentos blindados seguem as normas normas da ABNT e IEC 439/439-2.

### **• BARRAMENTOS BLINDADOS DE 800 A 6300<sup>a</sup>**

#### **- CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS**

Os dutos serão constituídos de dois perfis laterais de aço bitola 14 USG (1,9mm) em forma de 'C', laminados a frio, galvanizados e duas chapas perfuradas bitola 16 USG, pintadas na cor RAL 9002 pelo processo eletrostático de pintura a pó, que fazem o fechamento superior e inferior dos elementos.

As barras condutoras deverão ser de cobre, planas com os cantos arredondados, isoladas com poliéster Mylar não propagador de chama e na cor amarela e, são sustentadas por suportes isolantes de alta resistência mecânica, fabricados à base de poliéster reforçado com fibra de vidro. Cada elemento reto de comprimento igual ou superior a 3000 mm é equipado com uma junta de dilatação, que absorve a dilatação diferencial das barras em relação à carcaça, sendo composta de lâminas flexíveis do mesmo material das barras condutoras e separadas por um isolador de nylon.

A junção elétrica dos elementos é assegurada pelo contato de duas placas estanhadas de 124 cm<sup>2</sup> soldadas nas extremidades de cada barra condutora. A união entre as placas é feita por meio de parafusos (torque de aperto 4,5 mkgf) assegurado o torque por meio de uma porca com dupla cabeça, sendo que a primeira quebra-se no torque adequado e no caso de

canalizações com várias barras condutoras por fase, o equilíbrio entre elas é garantido pelos “equipotenciais” colocados a cada emenda. Na região de junção utiliza-se caps isolados em sua face interna.

As placas que são soldadas às barras condutoras são chamadas de “bandeiras” e são constituídas do mesmo material das barras (cobre). As bandeiras devem ser tratadas visando garantir uma melhor qualidade no contato elétrico.

O condutor de proteção (terra) deverá ser feito por uma barramento exclusivo, não sendo aceito terra pela carcaça.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS BÁSICAS

Correntes Nominais (t. amb. = 40° C)	800 a 6300A
Tensão Nominal de Isolação	500V
Frequência Nominal	60Hz
Número de condutores (5 )	3F + N + T – conforme diagrama unifilar
Temperatura ambiente nominal	40° C
Instalação	Abrigada
Grau de Proteção:	IP-31 (conforme ABNT-NBR- 6146/1980)
Posição de montagem	Vertical e Horizontal
Corrente de curto circuito assimétrico	60KA
Corrente de curta duração (0,15)	30Kaef
Normas construtivas e de ensaio	IEC 439/439-2

#### Notas:

1) Nos cálculos dos esforços eletrodinâmicos e de limitação térmica foram considerados os valores nominais do produto referenciado, e os mesmos deverão ser considerados em qualquer substituição de produto ou tecnologia.

## **PROTEÇÃO CONTRA CHOQUES ELÉTRICOS – INTERRUPTOR DIFERENCIAL RESIDUAL (IDR)**

### **• DESCRIÇÃO**

De acordo com a Norma vigente, para proteção contra choques elétricos de contatos indiretos, foi previsto um protetor DR (diferencial residual), para circuitos, de tomadas em áreas úmidas e outros similares. Os DR's serão de alta sensibilidade, 30 mA.

### **• PRODUTOS**

- Características Construtivas
- Interruptor Diferencial com proteção residual;
- interrupção do circuito independente da alavanca de acionamento;
- construção interna das partes integrantes totalmente metálica (para garantir uma vida útil maior e evitar deformações internas);
- contatos banhados a prata;
- fixação em trilho DIN.

Características Elétricas:

- Classe de Isolação: 440 Vca
- Tensão nominal de operação: conforme diagrama trifilar
- Tensão máxima de operação: 440 Vca
- Frequência nominal: 50/60 Hz
- Número de pólos: conforme diagrama trifilar
- Corrente nominal de operação (In): conforme diagrama trifilar
- Corrente residual de proteção (Ir): conforme diagrama trifilar
- Tempo de atuação: 15 a 30ms
- Durabilidade elétrica / mecânica mínima: 5.000 manobras

- Ciclo de ensaio: conforme normas acima

## **SISTEMA DE ATERRAMENTO**

### **• ATERRAMENTO GERAL**

Deverão ser projetadas caixas de equipotencialização (partes metálicas dos ambientes) a partir dessas caixas serão derivados cabos de aterramento verticais para a interligação a ser executada na caixa principal (BEP) a qual estará interligada a todo sistema de aterramento.

O diferencial máximo admitido nas superfícies condutoras em contato com o paciente será de 5 mV.

Todas as partes metálicas da edificação ou tubulações metálicas ao alcance do paciente deverão ser aterradas.

### **• CONCEPCÃO**

O SPDA deverá ser concebido em observância à Norma da ABNT. O edifício em questão foi classificado como Nível II.

A malha superior deverá ser construída por cabos de cobre nu, seção 35mm<sup>2</sup>, interligados aos elementos da estrutura da cobertura da edificação.

Tais definições devem ser previstas quando da elaboração dos projetos executivos de estrutura e cobertura.

As descidas serão internas a edificação, utilizando a ferragem estrutural da construção. O aterramento do SPDA será efetuado na malha de terra geral.

Todas as conexões entre cabos deverão ser por meio de conexões exotérmicas.

A CONTRATADA deverá elaborar estudo da resistividade do solo, para garantir o valor da resistência de aterramento da ordem de 10 ohms.

A instalação da malha superior e das conexões de equalizações no interior das instalações, bem como do eletrodo de aterramento, medição da resistência de aterramento e caixas de equalização de potencial, deverão ser acompanhadas pelo Engenheiro Responsável, na qual deverá emitir relatório técnico dos serviços e emissão da respectiva ART (anotação de responsabilidade técnica).

O sistema de proteção previsto ao longo de toda a cobertura é constituído de uma gaiola de Faraday de #35mm<sup>2</sup> e captos aéreos, nas laterais da cobertura.

Serão previstos interligações da gaiola de faraday à cobertura metálica através de conectores apropriados ou solda exotérmica.

Todas as estruturas metálicas nas coberturas deverão ser conectadas ao sistema.

No nível do térreo existirá um anel feito por cordoalha de cobre nu # 50mm<sup>2</sup>, no qual serão interligados todas as descidas provenientes da cobertura. Esse anel estará percorrendo toda a periferia do hospital.

O aterramento dos dutos de ar condicionado, tubulações metálicas de hidráulica e gases, eletrocalhas, bancadas e demais partes metálicas serão feitos um anel de aterramento interno interligado à barra de equipotencial prevista na subestação.

#### • **CONCEITO DE ATERRAMENTO**

O sistema de aterramento será do tipo TN-S, utilizando-se o conceito de terra unificado, com distribuição conforme indicado no diagrama unifilar geral de baixa tensão.

Condutores de aterramento independentes serão previstos para sistemas elétricos e eletrônicos, cada um em seu shaft com hastes de aterramento no térreo.

Uma barra de equipotencial, localizada na subestação, interligará os sistemas de aterramento elétrico, D.G. telefônico.

No shaft de sistemas será prevista a instalação de um cabo específico para aterramento elétrico, interligando as caixas de passagem de todos os sistemas.

Deverá ser objeto de fornecimento da empresa CONTRATADA para a execução desse sistema, todos os materiais complementares para a completa instalação do sistema.

Todos os painéis elétricos e PBT's (Painéis de Baixa Tensão) propostos, deverão ter suas barras de terra ou PE (Proteção Elétrica) interligados ao sistema de aterramento geral do Hospital.

Todo o aterramento da subestação principal estará ligado à uma barra de equipotencial na sala dos geradores, o qual estará ligado ainda à barra de aterramento geral do Hospital.

Todas as partes metálicas não condutoras de corrente, tais como dutos de ar condicionado,

tubulações hidráulicas deverão ser aterradas na barra de equipotencial principal do Hospital.

A quantidade de hastes de aterramento apresentada nos desenhos é meramente estimativa, devendo-se acrescentar tantas hastes quantas forem necessárias para atingir em qualquer época do ano, os valores abaixo relacionados:

- Sistema de proteção contra descargas atmosféricas - 10 ohms
- Sistema de PABX - 5 ohms
- Sistema de telefonia - 5 ohms
- Aterramento das subestações - 10 ohms

• **PRODUTOS MATERIAIS PARA SOLDA EXOTÉRMICA**

Para a confecção de emendas entre cabos e entre cabos e ferragens para o sistema de aterramento e proteção contra descargas atmosféricas deverão ser utilizados soldas exotérmicas.

Deverão ser utilizados moldes e cartuchos de solda apropriados para cada caso específico.

Os moldes deverão ser de grafite semi-permanente e o metal de solda uma mistura de óxido de cobre e alumínio.

O fabricante dos materiais deverá garantir para a conexão uma capacidade de condução de corrente igual a do condutor.

• **SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS**

Os materiais (captore, terminais aéreos, hastes, acessórios de fixação) deverão atender o memorial descritivo.

• **SISTEMA DE ATERRAMENTO**

Hastes de aterramento e tratamento do solo. Barras de obre para descida do SPDA.

• **EXECUÇÃO**

O instalador do sistema de proteção contra descargas elétricas atmosféricas e, demais sistemas de aterramentos elétricos que compõem o projeto, deverão ter pleno conhecimento

do local e, dos tipos de solos existentes.

O instalador deverá executar a prospecção de resistividade aparente do solo visando o dimensionamento adequado das malhas de aterramento, para oferecerem plenas condições de dissipação às correntes elétricas resultantes de descargas elétricas atmosféricas, absorvidas pelo sistema de captação do empreendimento.

Todo o dimensionamento de cabos deverá ser elaborado pela CONTRATADA.

O instalador deverá apresentar à FISCALIZAÇÃO da obra relatórios completos contendo os resultados obtidos na prospecção, a estratificação do solo, o memorial de cálculo e, o dimensionamento de todos os cabos e malhas de aterramento.

Deverão ser instaladas, a partir do relatório do instalador, quantas hastes forem necessárias para que se atinja a resistividade mínima exigida. O solo também deverá ser tratado visando complementar a qualidade da resistividade.

Para execução dos sistemas de S.P.D.A. e aterramentos consultar, além das plantas dos andares, e os detalhes de S.P.D.A. e aterramentos.

## **TELEFONIA E LÓGICA**

O projeto deverá prever o Sistema de Voz e Dados através de cabeamento estruturado, sendo que os pontos de lógica serão entregues certificados, com instalação até o patch panel.

Deverá ser projetada eletrocalha lisa, com septos internos, tampa removível com auxílio de ferramenta, destinada a fornecer caminhamento para o cabeamento a ser instalado.

## **SISTEMA DE ALARME E DETECÇÃO DE INCÊNDIO**

O Conjunto Hospitalar se encontra de acordo com o Decreto Estadual nº 46.076, de 31 de agosto de 2001, onde:

1. – Os detectores deverão ser instalados em todos os quartos;
2. – Acionadores manuais serão obrigatório nos corredores, preferencialmente junto aos hidrantes;

Deverá ser fornecido, montado e instalado um Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio, Sistema Analógico Endereçável ou Digital, composto de uma Central a ser instalada na

recepção/espera principal , detectores iônicos e de fumaça (forro e entre forro), acionadores manuais e sirenes.

Todos os equipamentos, infra-estrutura e fiação deverão obedecer às prescrições contidas nas Normas vigentes que regem esse assunto..

O projeto de Proteção e Combate de Incêndio deverá contemplar também as demais edificações do Hospital e elaborado um projeto completo.

Acionamento Manual: dispositivo destinado a transmitir a informação de um princípio de incêndio quando acionado pelo elemento humano.

Deverão ser instalados em local de fácil acesso, nas proximidades dos hidrantes e de forma que o caminhamento máximo não ultrapasse 16m.

Devem ser instaladas as alturas máximas de 1,50m de piso acabado. Seu acionamento deve ser obtido com rompimento do lacre de proteção.

Deverão ser instalados em caixas termoplásticas vermelhas com dizeres “Alarmes de Incêndio”.

Deverão ser de fabricante indicado na especificação de materiais.

A caixa para botoeira de alarme será do tipo embutida na parede nas áreas nobres, corredores internos e escritórios.

Nas áreas de subsolo, depósitos, casas de máquinas as tubulações e caixas serão aparentes.

Indicador Sonoro: dispositivo destinado a emitir sinais acústicos com abrangência geral ou setorizado.

Deve ser suficientemente audível em todos os pontos do pavimento de edificação no mínimo 15 dB acima do barulho de fundo resultante do trabalho normal.

Deve ter sonoridade com intensidade mínima de 60dB e máxima de 115dB, frequência de 400 a 500 Hz.

Central de Alarme: Equipamento destinado a processar os sinais provenientes dos circuitos de alarme e convertê-los em indicações adequadas.

A central de alarme deverá ter no mínimo as seguintes funções:

- alimentação dos circuitos de alarme;

- indicação sonora e visual de área em emergência;
- indicação sonora e visual de defeito geral ou parcial;
- indicação sonora e visual de descarga a terra;
- dispositivo de alarme sem interditar um novo funcionamento;
- dispositivo de teste de funcionamento da central e dos laços;
- fonte de alimentação constituída de unidade retificadora e baterias de acumulação selada isenta de manutenção;
- a bateria deverá ter autonomia de 24 horas de funcionamento incluindo 05 minutos em regime de alarme de fogo com acionamento simultâneo de todos os indicadores sonoros e visuais;
- construção em caixa metálica vermelha, grau de proteção IP 51.

Fiação: toda fiação para acionadores manuais será em fio rígido bitola 1,5 mm<sup>2</sup> com isolamento PVC 750V , anti-chama, salvo indicação contrárias na legenda do projeto.

A isolação terá as seguintes cores:

- Vermelho: para o positivo
- Preto: para o negativo

A fiação para comando e alarmes sonoros ou visuais será em cabo bitola 1,5 mm<sup>2</sup>, com isolação PVC 750V, na cor preta, salvo indicação contrária na legenda do projeto.

Todas as emendas quando necessárias serão feitas com conectores tipo terminal dentro de caixas de passagem.

Toda fiação será identificada nas duas extremidades, com número do circuito marcado com anilhas.

Todas as orientações expostas acima deverão ser contempladas em projeto específico de combate a incêndio e esse deverá ter aprovação junto ao Corpo de Bombeiros.

## **ANTENA TV**

Nas salas de espera, salas de permanência e quartos de observação e enfermarias deverão ser instalados pontos para antena de TV.

O caminhamento para essa distribuição se dará através de eletrocalhas projetada para sistemas, com septos de divisão interna.

## **ELETRODUTOS / ELETROCALHAS**

Os eletrodutos a serem utilizados para instalação aparente sobre o forro deverão ser confeccionados em aço carbono zincado a quente, conexões através de luvas, buchas e arruelas, com diâmetro mínimo admitido de Ø3/4”, sendo utilizados para todos sistemas projetados, conforme NBR-5624 .

As eletrocalhas a serem utilizadas, deverão ser confeccionadas em chapa de aço, lisas, com tampa de pressão, fornecida com septos para divisão interna, barras de 3 metros, nas dimensões indicadas em projeto.

## **CABOS ELÉTRICOS E ACESSÓRIOS DE BAIXA TENSÃO**

### **• NORMAS TÉCNICAS**

O projeto baseou se nas normas da ABNT, destacando-se entre outras:

NBR- 5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão

NBR-6148 – Condutores Isolados com Isolação Extrudada de Cloreto de Polivinila (PVC) para tensões até 750 V – sem cobertura - especificação

NBR-7288 – Cabos de Potência com Isolação Sólida Extrudada de Cloreto de Polivinila (PVC) para tensões de 1 a 20 kV - especificação

NBR-7286 – Cabos de Potência com Isolação Sólida Extrudada de Borracha

### **• DESCRIÇÃO**

A fiação será conforme bitolas e isolamentos previstos nas normas brasileiras e conforme diagrama unifilar, segundo o seguinte critério:

alimentadores dos quadros terminais de distribuição / PBT fase e neutro: cabos flexíveis singelos com isolamento em HEPR-90°C – tensão de isolamento 0,6 / 1 kV – classe de encordoamento 5 - flexível;

Terra: cabos singelos com isolamento em poliolefina – tensão de isolamento 450/750 V – flexível – classe de encordoamento 5

Para todos os circuitos alimentadores, existirá um condutor terra para o aterramento dos quadros e equipamentos.

Circuitos terminais: fase, neutro e terra: cabos singelos com isolamento em poliliterina – tensão de isolamento 750 V - classe de encordoamento 5 - flexível.

A conexão dos condutores do tipo cabo junto às chaves e disjuntores deverá ser efetuada através de terminais de compressão adequados.

Todos os circuitos devem ser identificados junto à extremidade dos cabos e próximo às chaves através de anilhas e nas eletrocalhas fazer a identificação a cada 15 metros, no mínimo.

Obs.: É obrigatório, conforme Norma vigente, ter condutor de proteção em todos os trechos de condutos.

As cores da fiação utilizadas nos circuitos terminais com tensão de isolamento 750 V são:

Condutor	Cor
Fase A	Preto
Fase B	Branco
Fase C	Vermelho
Retorno	Cinza
Neutro	Azul claro
Terra	Verde

- **PRODUTO CABOS**

CONECTORES

- Prensa cabo do tipo macho;
- Terminais de pressão ou compressão;
- Marcador em PVC flexível e porta marcador para diversas bitolas de cabos;
- Terminais de pressão ou compressão;
- Abraçadeira para amarração de fios e cabos.

- **EXECUÇÃO**

As conexões e ligações deverão ser feitas nos melhores critérios para assegurar durabilidade, perfeita isolação e ótima condutividade elétrica.

Todas as conexões em cabos serão executadas com conectores apropriados, de acordo com o tipo de cabo e sua seção nominal.

Todos os materiais e conectores serão de cobre de alta condutividade.

As emendas nas caixas de passagem com cabos de bitola inferior à 6mm<sup>2</sup> (inclusive), devem ser feitas com solda 50/50 ou conectores rápidos do tipo CRI, desde que em áreas internas e para cabos com bitolas superiores à 10mm<sup>2</sup> por meio de conectores de pressão.

O isolamento nas conexões de cabos em áreas internas será feito por meio de conectores rápidos do tipo CRI. Para as áreas externas deverá ser utilizado solda 50/50 e aplicação de fita de autofusão para isolamento das conexões.

## **TESTES, ENSAIOS E VERIFICAÇÕES DE EQUIPAMENTOS**

- **TESTES DE ISOLAÇÃO DA INSTALAÇÃO**

Nas extremidades dos cabos e no interior das caixas de passagem deverão ser utilizadas fitas isolantes coloridas para identificação dos condutores.

Todos os testes para baixa tensão deverão ser executados com aparelhos de teste "Megger" em corrente contínua, conforme prescrito no item 7 da NBR-5410.

As voltagens "Megger" deverão ser conforme especificado na tabela abaixo:

Voltagem do equipamento	Voltagem "Megger"	Resistência de Isolamento
Acima de 500	2.500	1,0
Até 500	1.000	0,5
Abaixo de 150	250	0,25

Os testes deverão ser aplicados fase/terra com outras fases aterradas. Cada fase deverá ser testada de modo similar.

Todos os testes com "Megger" de 1.000 e 500 V, devem ter a duração de 1 minuto, até que a leitura alcance um valor constante cada 15 segundos.

A defasagem e a identificação de fase, devem ser verificadas antes de energizar o equipamento.

### CABOS ATÉ 750 V

Todos os cabos deverão ser testados quanto à condutividade e, deverão ser testados usando um "Megger" de 1.000 V.

Cada cabo de alimentação deverá ser testado com "Megger", permanecendo conectado ao barramento do quadro e, com cabos de terra isolados e todas as cargas desconectadas.

A leitura mínima para cabos não conectados deverá ser de 1.000 Megaohms, ou de acordo com os valores explícitos, fornecidos pelo Fabricantes de referência.

Todos os testes que se fizerem necessários faz parte do escopo contratual, portanto nenhum acréscimo financeiro será considerado pela CONTRATADA.

## ELETRODUTOS

### • DESCRIÇÃO GERAL

De uma forma geral todos os eletrodutos instalados no teto serão aparentes e sua instalação deverá obedecer rigorosamente as Normas Técnicas vigentes.

Nas emendas dos eletrodutos serão utilizadas peças adequadas, conforme especificações dos Fabricantes de referência e nas junções dos eletrodutos com as caixas deverão ser colocadas buchas e arruelas galvanizadas.

Os eletrodutos vazios (secos) deverão ser cuidadosamente vedados, quando da instalação, e posteriormente limpos e soprados, a fim de comprovar estarem totalmente desobstruídos, isentos de umidade e detritos, devendo ser deixado arame guia para facilitar a passagem do cabo.

Os eletrodutos aparentes singelos serão fixados por braçadeiras galvanizadas e os conjuntos de eletrodutos serão fixados por perfilados metálicos de 38x19mm.

Não é permitido emendas em tubos flexíveis e estes tubos deverão formar trechos contínuos de caixa a caixa.

Nas passagens de eletrodutos sob as ruas, deverão ser executados envelopamentos de concreto nos eletrodutos. Os envelopamentos devem ser previstos para trânsito de caminhões de 50 toneladas. Em todos os eletrodutos deverá ser instalado arame guia.

### TIPOS DE INSTALAÇÕES

Abaixo será descrito o tipo de instalação de eletrodutos, bem como o tipo de material utilizado:

Instalação embutida em laje ou parede: eletroduto de PVC rígido e eventualmente em corrugado de polietileno.

Instalação aparente (interna): eletroduto de PVC rígido.

Instalação embutida no piso (externo): eletrodutos de pvc rígido ou do tipo pead (polietileno de alta densidade) corrugado

#### • PRODUTOS

- Eletroduto flexível metálico sem capa de PVC.
- Eletroduto de ferro galvanizado, interna e externamente, tipo pesado, em barras de 3 m, com 1 luva por barra.
- Luvas para eletrodutos, em ferro galvanizado

- Curvas 45 e 90 graus para eletroduto em ferro galvanizado, com 1 luva por peça.
- Bucha e arruela para eletroduto em zamack.
- Eletroduto de PVC rígido em barras de 3m
- Curvas 45 e 90 graus para eletroduto de PVC rígido
- Luva para eletroduto em PVC rígido
- Arame recozido de aço galvanizado.
- Duto corrugado fabricado em PEAD (polietileno de alta densidade) com corrugação helicoidal fornecido com 02 tampões por extremidade, arame guia de aço galvanizado revestido em pvc e fita de aviso adequada à utilização (telecomunicações ou energia), conforme Normas Técnicas vigentes.
- Duto corrugado de dupla parede, com parede interna lisa e a externa corrugada anelada em pead (polietileno de alta densidade) fornecido com luva de emenda e anel de vedação de borracha por barra de 6,0 metros.

## **CAIXAS DE PASSAGEM E CONDULETES**

### **• DESCRIÇÃO GERAL**

Nas derivações e conexões de eletrodutos deverão ser utilizados caixas de alumínio fundido tipo condutele ou caixas de passagem metálicas, devendo esse atender as Normas vigentes que tratam desse assunto.

As caixas estampadas (4"x 2", 4"x 4", 3"x3") deverão ser todas de PVC.

As caixas de passagem deverão ser instaladas nos locais necessários à correta passagem de fiação. As caixas deverão ser de chapa de ferro.

As caixas terão dimensões adequadas à sua finalidade.

Nas instalações embutidas, as caixas terão os seguintes tamanhos:

- Octogonais 4" x 4" com fundo móvel para pontos de luz no teto.
- Sextavadas 3" x 3" para arandelas
- Retangulares 4" x 2" para tomadas , interruptores e sistemas eletrônicos

- Retangulares 4" x 4" para tomadas , interruptores e sistemas eletrônicos

As caixas aparentes serão fixadas à estrutura ou parede do edifício, por estruturas apropriadas.

Cada linha de eletrodutos entre caixas e/ou equipamentos deverá ser eletricamente contínua.

As caixas terão vintens ou olhais para assegurar a fixação de eletrodutos, só sendo permitida a abertura dos que forem necessários.

Todas as terminações de eletrodutos em caixas deverão conter buchas e arruelas galvanizadas.

As caixas embutidas nas paredes deverão facear a alvenaria depois de concluído o revestimento e serão niveladas e aprumadas.

As diferentes caixas de uma mesma sala serão perfeitamente alinhadas e dispostas de forma a não apresentarem discrepâncias sensíveis no seu conjunto.

As caixas usadas em instalações subterrâneas serão de alvenaria, (revestidas com argamassa ou concreto, impermeabilizadas e com previsão para drenagem. Serão cobertas com tampas convenientemente calafetadas, para impedir a entrada d'água e corpos estranhos.

Não será permitido a colocação de pedaços de madeira ou outro material qualquer, dentro das caixas de derivação para fixação de blocos de madeira.

#### • **PRODUTOS**

- Caixas de passagem em PVC: octogonal 4"x4", sextavada 3" x3" e retangulares 4"x 2" e 4"x 4" para embutir .
- Caixa para telefone e comunicação de dados de sobrepor em chapa metálica com fecho rápido e prancha de madeira
- Caixa de passagem subterrânea com tampa de concreto, estrutura de alvenaria.

## **ELETROCALHAS E PERFILADOS**

### **• DESCRIÇÃO GERAL**

Nas emendas dos perfilados e eletrocalhas serão utilizadas peças adequadas, conforme especificações do contratante.

As eletrocalhas e perfilados deverão ser de ferro galvanizado lisos e com tampa sob pressão.

Todas as derivações a partir de eletrocalhas e de conduletes para alimentação de luminárias devem conter prensa-cabos.

### **• PRODUTOS**

#### **- ELETROCALHAS E ACESSÓRIOS**

As eletrocalhas serão lisas, convencionais (sem vincos e/ou repuxos) fabricada em aço carbono pré-zincada à fogo, revestimento B (18 micra por face), com abas e tampas sob pressão (geral) ou aparafusadas (para média tensão), fornecidas em peças de 3,0 metros.

- a) Tala de ligação galvanizada a fogo.
- b) Parafuso 1/4" x 5/8", cabeça lentilha, eletrolítico.
- c) Porca sextavada, eletrolítica.
- d) Arruela lisa, eletrolítica.
- e) Curva horizontal 45 e 90 graus, galvanizada eletrolítica
- f) Curva vertical externa 45 e 90 graus, galvanizada eletrolítica
- g) Curva vertical interna 45 e 90 graus, galvanizada eletrolítica
- h) Derivações em "T", galvanizadas eletrolítica
- i) Junção simples galvanizada eletrolítica
- j) Parafuso de cabeça lentilha 3/8" x 3/4" eletrolítico.
- k) Porca sextavada, 3/8" eletrolítico.
- l) Arruela lisa, 3/8" eletrolítico.

ELETROCALHA		BITOLA MÍNIMA (ESPESSURA CHAPA)	TAMPA BITOLA MÍNIMA (ESPESSURA CHAPA)	DISTÂNCIA MÁXIMA ENTRE SUPORTES
LARGURA (mm)	ABA (mm)			
50	50	20 (0,95mm)	24 (0,65mm)	2000mm
100	50	20 (0,95mm)	24 (0,65mm)	2000mm
150	50	20 (0,95mm)	24 (0,65mm)	2000mm
200	50	20 (0,95mm)	24 (0,65mm)	2000mm
250	50	19 (1,11mm)	22 (0,80mm)	2000mm
300	50	19 (1,11mm)	22 (0,80mm)	2000mm
400	50	18 (1,25mm)	22 (0,80mm)	1500mm
500	50	18 (1,25mm)	22 (0,80mm)	1500mm

ELETROCALHA		BITOLA MÍNIMA (ESPESSURA CHAPA)	TAMPA BITOLA MÍNIMA (ESPESSURA CHAPA)	DISTÂNCIA MÁXIMA ENTRE SUPORTES LARGURA (mm)
LARGURA (mm)	ABA (mm)			
100	100	20 (0,95mm)	24 (0,65mm)	2000mm
150	100	19 (1,11mm)	24 (0,65mm)	2000mm
200	100	18 (1,25mm)	24 (0,65mm)	1500mm
250	100	18 (1,25mm)	22 (0,80mm)	1500mm
300	100	18 (1,25mm)	22 (0,80mm)	1500mm
400	100	18 (1,25mm)	22 (0,80mm)	1000mm
500	100	16 (1,55mm)	22 (0,80mm)	1000mm
600	100	16 (1,55mm)	20 (0,95mm)	1000mm
700	100	14 (1,95mm)	20 (0,95mm)	1000mm
800	100	14 (1,95mm)	20 (0,95mm)	1000mm
900	100	14 (1,95mm)	20 (0,95mm)	1000mm
1000	100	14 (1,95mm)	20 (0,95mm)	1000mm

ELETROCALHA		BITOLA MÍNIMA (ESPESSURA CHAPA)	TAMPA BITOLA MÍNIMA (ESPESSURA CHAPA)	DISTÂNCIA MÁXIMA ENTRE SUPORTES LARGURA (mm)
LARGURA (mm)	ABA (mm)			
150	150	19 (1,11mm)	24 (0,65mm)	2000mm
200	150	18 (1,25mm)	24 (0,65mm)	1500mm
250	150	18 (1,25mm)	22 (0,80mm)	1500mm
300	150	16 (1,55mm)	22 (0,80mm)	1500mm
400	150	14 (1,95mm)	22 (0,80mm)	1000mm
500	150	14 (1,95mm)	22 (0,80mm)	1000mm
600	150	14 (1,95mm)	20 (0,95mm)	1000mm
700	150	12 (2,65mm)	20 (0,95mm)	1000mm

800	150	12 (2,65mm)	20 (0,95mm)	1000mm
900	150	12 (2,65mm)	20 (0,95mm)	1000mm
1000	150	12 (2,65mm)	20 (0,95mm)	1000mm

Observações:

Para determinação das bitolas mínimas foram considerados os pesos próprios das calhas somadas aos pesos dos cabos elétricos utilizando-se 40% na área útil da eletrocalha.

Não foi computado o peso do instalador sobre a eletrocalha, uma vez que tal procedimento não é compatível com as normas de segurança.

Flecha máxima 1/240 vão = 8mm.

#### • PERFILADOS E ACESSÓRIOS

Perfilados lisos, galvanizados, em chapa de aço nº 16 USG, 38 x 38 mm em barras de 6 metros com tampo de pressão

- Vergalhão com rosca nas pontas,  $\varnothing$  3/8", eletrolítico em barras de 6 m.
- Porca sextavada  $\varnothing$ 3/8" eletrolítico.
- Parafuso cabeça sextavada  $\varnothing$ 3/8" eletrolítico.
- Derivação lateral dupla para eletroduto.
- Arruela lisa, 3/8" eletrolítica.
- Gancho para fixação de perfilado eletrolítico.
- Niple de aço galvanizado a fogo, BSP.

### EXECUÇÃO GERAL DA INFRA-ESTRUTURA

#### • PINTURA

Deverá adotar as cores conforme Normas vigentes que tratam desse assunto.

A Instaladora será responsável pela pintura de todas as tubulações expostas, eletrocalhas e perfilados nas cores abaixo relacionadas:

Média tensão (MT) - cinza escuro (com placas indicativas MT)

Baixa tensão (BT) - cinza claro

Geral – nos casos de ocorrência de ruptura da galvanização, este deverá ser recomposta com pintura galvânica.

- **TESTES**

Após a conclusão das instalações, todos os quadros, cabos e equipamentos deverão ser testados quanto a:

- tensão;
- continuidade do circuito;
- resistência de instalação.

Todos os resultados deverão estar de acordo com os preceitos de norma NBR5410.

- **Testes de Isolação.**

Todos os cabos partindo da cabina de medição e os circuitos partindo do quadro de distribuição deverão sofrer teste de isolamento com megger.

Circuitos que apresentem isolamento muito menor do que o valor mínimo estipulado pela norma vigente, deverão ser examinados quanto às emendas ou ruptura da isolamento na hora de fechar as caixas.

Os certificados de testes deverão ser entregues ao proprietário ou FISCALIZAÇÃO, devidamente assinados pelo executor.

Método de Ensaio

O teste de isolamento deverá ser executado após conclusão das instalações elétricas, inclusive fechamento dos quadros e instalações das tomadas.

O teste deverá ser executado na fiação a partir dos disjuntores dos quadros.

Todos os disjuntores deverão estar desligados inclusive o disjuntor ou chave geral do quadro.

Certificar-se que nenhum equipamento ou eletrodoméstico estará ligado nas tomadas durante o teste, sob risco de queimarem com a tensão de ensaio de 500V.

O cabo terra do megger deverá ser ligado na barra de terra do quadro para os testes fase / terra.

Os circuitos deverão ser testados um a um e a leitura anotada na planilha de teste.

Para teste do fio neutro, os mesmos deverão ser desligados da barra de neutro que na maioria dos sistemas encontram-se aterrados.

Os circuitos que apresentarem isolação baixa em relação à maioria, mesmo com valor acima do especificado em norma, deverão ser considerados como defeituosos e examinados nas emendas, nas tomadas e nas caixas de passagem até encontrar-se o ponto mal isolado.

- Teste de Transformador Isolador (salas cirúrgicas / UTIs e RPAs )

O transformador isolador deverá ser na potência tensão definida em projeto executivo Deverá ter as seguintes características construtivas:

- Isolamento a seco;
- Instalação abrigada;
- Frequência 60Hz;
- Material isolante classe B;
- Núcleo de lâminas de aço silício;
- Enrolamento em cobre eletrolítico 99% de pureza;
- Impregnação a vácuo em verniz poliéster;
- Ligação através de parafusos e porcas de latão;
- Montagem em caixa de aço grau de proteção IP 43;
- Tratamento, pintura de chapa, ferragens jateadas com granalha de aço e pintura epóxi cor cinza claro;
- Olhal de suspensão para transporte.
- Deverão ser fornecidos junto com o transformador, o certificado de garantia e o certificado de testes, conforme Norma ABNT.

## **SISTEMA FOTOVOLTAICO**

### **• Introdução**

A instalação de um sistema fotovoltaico traz uma série de benefícios, tanto ambientais quanto econômicos. Primeiramente, a geração de energia solar é uma fonte limpa e renovável, reduzindo a dependência de combustíveis fósseis e minimizando a emissão de gases de efeito estufa. Isso contribui significativamente para a mitigação das mudanças climáticas e a proteção do meio ambiente.

Do ponto de vista econômico, a energia solar proporciona uma redução substancial nas contas de energia elétrica, podendo até mesmo gerar créditos energéticos em sistemas de compensação.

Este projeto é concebido para fornecer uma solução sustentável e eficiente em termos energéticos, com benefícios ambientais e econômicos significativos.

A execução do projeto deve seguir rigorosamente as normas técnicas vigentes, garantindo a qualidade e a confiabilidade do sistema. Acompanhar cada etapa com profissionais qualificados para assegurar o sucesso do projeto e maximizar os benefícios associados à energia solar.

### **• Materiais necessários**

Para a execução, serão necessários diversos materiais, divididos entre placas fotovoltaicas, estrutura metálica galvanizada, componentes elétricos e outros itens complementares. As placas solares, de alta eficiência, foram selecionadas pela sua durabilidade e desempenho comprovado, assegurando uma longa vida útil e alta capacidade de geração de energia. As dimensões das placas são 2279×1134×35 mm e cada unidade possui uma potência de 550W.

A estrutura metálica será composta por perfis de aço galvanizado, incluindo perfis em U e I, tubos retangulares e suportes específicos para fixação das placas. Os perfis U, com dimensões de 100x50x3 mm, serão utilizados como base para a estrutura, proporcionando robustez e estabilidade. Os perfis I, medindo 150x75x5 mm, servirão de travamento adicional, garantindo a rigidez necessária para suportar as cargas. Tubos retangulares de 40x20x2 mm serão empregados na fixação das placas, juntamente com suportes em Z, projetados para acomodar as placas de forma segura e eficiente. Parafusos em inox, porcas e chapas de reforço, todos em aço galvanizado, assegurarão a fixação adequada e durabilidade da estrutura.

O sistema elétrico será composto por cabos de corrente contínua (DC) e alternada (AC), conectores MC4, disjuntores e fusíveis, todos selecionados para suportar as especificações do sistema fotovoltaico. Os cabos DC, resistentes a UV e com seção de 4 mm<sup>2</sup>, serão utilizados para interligar as

placas e conduzir a energia gerada até o inversor. Os cabos AC, de 25 mm<sup>2</sup>, conectarão o inversor à rede elétrica. Conectores MC4, específicos para sistemas fotovoltaicos, assegurarão conexões seguras e eficientes entre as placas.

- **Procedimentos de Instalação**

A instalação do sistema será conduzida em várias etapas, começando com a preparação do local e montagem da estrutura metálica, seguida pela fixação das placas fotovoltaicas, instalação do inversor e cabeamento, e finalizando com testes e comissionamento.

- **Preparação do Local e Montagem da Estrutura Metálica**

O primeiro passo consiste na inspeção e preparação da laje onde o sistema será instalado. A laje deverá ser limpa e verificada para identificar e corrigir eventuais imperfeições. Em seguida, serão feitas as marcações para a disposição das ancoragens e perfis metálicos. A fixação das ancoragens na laje será realizada com chumbadores químicos M12, seguindo as especificações do fabricante quanto à perfuração, aplicação do chumbador e tempo de cura necessário.

Com as ancoragens instaladas, procederemos à montagem dos perfis U e I. Os perfis U serão posicionados sobre as ancoragens e fixados com parafusos e porcas. Posteriormente, os perfis I serão colocados transversalmente sobre os perfis U, sendo fixados com parafusos auto atarraxantes. Esta estrutura básica proporcionará a rigidez necessária para suportar as placas solares.

- **Montagem da Estrutura de Suporte das Placas**

Após a montagem da estrutura básica, serão instalados os tubos retangulares, que formarão a estrutura de suporte das placas. Os tubos serão fixados nos perfis I com parafusos auto atarraxantes, criando uma rede estável e resistente. Em seguida, os suportes em Z serão fixados nos tubos retangulares, garantindo o alinhamento e espaçamento adequado para a instalação das placas.

- **Fixação das Placas Fotovoltaicas**

Com a estrutura de suporte pronta, as placas fotovoltaicas serão posicionadas e fixadas nos suportes

em Z utilizando parafusos e porcas em inox. É essencial verificar o alinhamento e espaçamento das placas, ajustando conforme necessário para assegurar uma instalação uniforme e estética. Este processo deve ser realizado com cuidado para evitar danos às placas e assegurar sua fixação segura.

### • **Instalação Elétrica e Conexão ao Inversor**

A próxima etapa envolve a instalação elétrica, começando pela conexão das placas em série/paralelo utilizando cabos DC de 4 mm<sup>2</sup> e conectores MC4. Os cabos serão fixados com abraçadeiras e protegidos em eletrodutos, se necessário, para garantir sua integridade e segurança. Os cabos DC serão roteados até o inversor, onde serão conectados aos terminais apropriados, respeitando a polaridade correta.

O inversor trifásico será montado em local adequado, protegido e ventilado, conforme especificações do fabricante. Após a fixação do inversor, os cabos AC serão conectados aos terminais do inversor e ao ponto de conexão à rede elétrica. Disjuntores e fusíveis específicos para proteção do sistema fotovoltaico serão instalados conforme o projeto elétrico, assegurando a segurança e confiabilidade do sistema.

### • **Testes e Comissionamento**

A fase final do projeto envolve a verificação das conexões, testes de funcionamento, ajustes e parametrização do sistema. Todas as conexões elétricas e mecânicas serão inspecionadas visualmente, garantindo que estão bem fixadas e sem falhas. Após a verificação, os disjuntores serão ligados e o sistema será energizado. Medições de tensões e correntes serão realizadas para confirmar o funcionamento adequado do sistema. O inversor será configurado conforme as especificações do projeto, e testes de performance e eficiência serão conduzidos para validar o desempenho do sistema.

### • **Normas Técnicas**

- NBR 16274:2014 - Sistemas Fotovoltaicos - Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição.
- NBR 16690:2019 - Instalações elétricas de arranjos fotovoltaicos - Requisitos de projeto.
- Resolução ANEEL Normativa N° 482/2012 e suas atualizações, que estabelece as condições

gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este memorial descritivo deve ser seguido rigorosamente durante todas as etapas da obra, assegurando que todos os procedimentos e materiais atendam às normas técnicas e requisitos estabelecidos.

Qualquer modificação deve ser previamente autorizada pela equipe técnica responsável.

# MEMORIAL DESCRITIVO DE GASES MEDICINAIS



## AMBULATÓRIO MÉDICO DE ESPECIALIDADES – AME JAHU - SP



Secretaria de  
Saúde



**SÃO PAULO**  
GOVERNO DO ESTADO



GRUPO TÉCNICO  
DE EDIFICAÇÕES

## IDENTIFICAÇÃO:

AMBULATÓRIO MÉDICO DE ESPECIALIDADE – AME JAHU – Secretaria de Estado de Saúde

ENDEREÇO: Rua Rui Barbosa, S/N – Jahu / SP



FONTE: GOOGLE EARTH

## 1. INTRODUÇÃO:

O Ambulatório Médico de Especialidade – AME JAHU será implantado no município de Jahu – SP com população total de 137.323 habitantes.

Diante das exigências por melhor atendimento, as necessidades de serviços de saúde são cada vez maiores, em relação a garantia da universalidade do acesso com atenção integral, na resolutividade com equidade, nas necessidades de tecnologias avançadas, nos espaços de acolhimento e pronto atendimento de fácil acesso.

A implantação de um Ambulatório Médico de Especialidade (AME), se caracteriza em uma ação mediata para a resolução dos problemas da região.

O AME terá como objetivo proporcionar o atendimento de forma próxima e acessível ao cidadão, por meio de prestação de um conjunto de serviços que garantam uma intervenção rápida e eficaz, a fim de promover diagnóstico precoce, orientar a terapêutica e ampliar a oferta de serviços ambulatoriais especializados, atendendo à necessidade regional nos problemas de saúde que não podem ser

plenamente diagnosticados ou orientados na rede básica, pela sua complexidade, mas que não precisam de internação hospitalar e atendimento urgente.

A infraestrutura para assistência em saúde, deverá contemplar o atendimento em cirurgia dermatológica, cirurgia oftalmológicas, cirurgia vascular, cirurgia plástica, cirurgia ambulatoriais, cardiologia, dermatologia, endocrinologia, gastroenterologia, geriatria, ginecologista, neurologia, oftalmologia, otorrinolaringologia e pneumologia.

- **QUADRO DE ÁREAS:**

<i>DESCRIÇÃO</i>	<i>ÁREA (m<sup>2</sup>)</i>
<b>PRÉDIO PRINCIPAL</b>	<b>4.291,17 m<sup>2</sup></b>
TÉRREO	2.056,10
1º PAVIMENTO	2.056,10
MARQUISE METÁLICA	34,66
BARRILETE/CAIXA D'ÁGUA	144,31
<b>PERIFÉRICOS</b>	<b>79,76 m<sup>2</sup></b>
GUARITA	10,40
ABRIGO DE RESÍDUOS	14,75
CABINE/ TRANSFORMADOR	27,65
CENTRAL DE GASES	23,10
<b>ÁREA TOTAL A CONSTRUIR</b>	<b>4.367,07 m<sup>2</sup></b>
<b>PAVIMENTAÇÃO</b>	<b>5.621,81 m<sup>2</sup></b>
PAVIMENTAÇÃO / ESTACIONAMENTO	4.244,56
JARDIM	1.377,25
<b>ÁREA TOTAL EXTERNA</b>	<b>5.621,81 m<sup>2</sup></b>

## 2. GENERALIDADES DA OBRA:

- **Objetivo**

Este memorial descritivo apresenta o sistema de gases medicinais a ser implementado no AME JAHU, distribuído em um térreo e um pavimento superior. O sistema projetado de acordo com as normas vigentes, especialmente as NBRs e a RDC 50, garantindo uma infraestrutura adequada e segura para o fornecimento contínuo de gases medicinais necessários para o tratamento dos pacientes.

O sistema de gases medicinais projetado para atender às exigências normativas e proporcionar um ambiente hospitalar seguro e eficiente. Com a implementação de centrais de gases medicinais, tubulações, mangueiras, conectores, abraçadeiras, válvulas esféricas, postos de consumo, painéis de alarme medicinal e caixas seccionadoras, o hospital garantirá uma infraestrutura adequada para o atendimento das necessidades de seus usuários, em conformidade com as normas técnicas vigentes.

### **3. COMPONENTES DO SISTEMA DE GASES MEDICINAIS**

- **Centrais de Gases Medicinais**

As centrais de gases medicinais serão compostas por:

Central de Oxigênio (O<sub>2</sub>): Composta por cilindros de oxigênio ou tanque criogênico para armazenamento de oxigênio líquido, conforme a NBR 12188.

Central de Óxido Nitroso (N<sub>2</sub>O): Composta por cilindros de óxido nitroso, conforme a NBR 12188.

Central de Ar Comprimido Medicinal: Composta por compressores de ar medicinal, filtros e secadores, conforme a NBR 12188.

Central de Vácuo Clínico: Composta por bombas de vácuo e tanques de armazenamento, conforme a NBR 12188.

- **Tubulações**

As tubulações serão em cobre de alta pureza, conforme a NBR 12188, específicas para gases medicinais, garantindo a integridade e pureza dos gases transportados. Serão utilizadas conexões em latão ou bronze, apropriadas para alta pressão e compatíveis com os gases medicinais.

- **Mangueiras e conectores**

Serão utilizadas mangueiras de alta pressão, reforçadas e certificadas para uso com gases medicinais. Os conectores serão do tipo rápido, fabricados em latão cromado ou aço inoxidável, conforme a NBR 12188.

- **Abraçadeiras e suportes**

Abraçadeiras em aço inoxidável serão utilizadas para fixação das tubulações, garantindo segurança e evitando vibrações e movimentos indesejados. Os suportes serão instalados a cada 1,5 metros, conforme a NBR 13587.

- **Válvulas Esféricas e Conexões**

Serão instaladas válvulas esféricas em pontos estratégicos para permitir a manutenção e isolamento de trechos do sistema sem interromper o fornecimento de gases aos demais setores. As válvulas e conexões serão fabricadas em latão cromado ou aço inoxidável,

conforme a NBR 12188.

- **Postos de Consumo de Oxigênio**

Os postos de consumo serão instalados nos quartos dos pacientes, salas de cirurgia, UTI, pronto-socorro e outras áreas críticas. Serão compostos por tomadas específicas para oxigênio, ar comprimido medicinal e vácuo clínico, conforme a NBR 1218

- **Painel de Alarme Medicinal**

Um painel de alarme medicinal será instalado para monitorar os níveis de pressão e vazão dos gases, alertando a equipe de manutenção em caso de qualquer anomalia. Este painel será instalado na sala de controle e monitoramento.

- **Caixas Seccionadoras**

Serão instaladas caixas seccionadoras em cada pavimento para facilitar a manutenção e isolamento de setores específicos, conforme a NBR 13587.

#### **4. METODOLOGIA EXECUTIVA**

- **Montagem das Centrais de Gases Medicinais**

As centrais de gases serão instaladas em locais específicos, conforme o projeto executivo, com fácil acesso para reabastecimento e manutenção. As centrais de oxigênio e óxido nitroso serão equipadas com válvulas de alívio de pressão e manômetros para monitoramento contínuo.

- **Instalação das Tubulações**

instalação das tubulações seguirá rigorosamente as normas técnicas, com soldagem autógena para evitar contaminação dos gases. As tubulações serão testadas para garantir a estanqueidade e a ausência de vazamentos.

- **Fixação das Tubulações e Componentes**

As tubulações serão fixadas com abraçadeiras e suportes em aço inoxidável, posicionados a cada 1,5 metros. Serão realizadas inspeções visuais e testes de pressão antes da cobertura das tubulações.

- **Instalação dos Postos de Consumo**

Os postos de consumo serão instalados conforme a planta baixa do hospital, em locais de fácil acesso para os profissionais de saúde. As tomadas serão testadas para garantir a compatibilidade e funcionalidade com os equipamentos médicos.

- **Instalação do Pannel de Alarme Medicinal**

O painel de alarme medicinal será instalado na sala de controle, com conexões para monitorar todos os gases medicinais. Serão realizados testes de funcionamento para garantir a precisão dos alarmes e a resposta rápida em caso de anomalias.

- **Instalação das Caixas Seccionadoras**

As caixas seccionadoras serão instaladas em cada pavimento, em locais estratégicos, permitindo o isolamento de setores específicos sem interromper o fornecimento de gases aos demais setores. Serão equipadas com válvulas esféricas de isolamento e manômetros para monitoramento da pressão.

## **5. OXIGÊNIO**

- **DESCRIÇÃO**

O sistema de geração de oxigênio medicinal foi projetado para atender todo o AME, de forma a ter-se uma central composta de tanque de oxigênio líquido, vaporizadores e cilindros tipo torpedos de oxigênio gasoso de reserva, que alimentará a todos os pontos de consumo, para fins terapêuticos.

O sistema de bateria de cilindros reserva deve estar conectado a uma válvula reguladora de pressão capaz de manter a vazão máxima dos tanques de forma contínua. Estes cilindros só atuarão em caso de emergência, pois o sistema central deve entrar em funcionamento quando a pressão mínima de operação pré-estabelecida do suprimento primário for atingida.

O armazenamento de oxigênio central ou cilindros estarão protegidos do calor, evitando a possibilidade de alcançarem temperaturas superiores a 54°C. Deverão também estar afastados de transformadores, geradores, chaves elétricas, etc, e sempre acima do solo, ao ar livre preferencialmente. O acesso para abastecimento deverá

permitir o suprimento de oxigênio somente para pessoas autorizadas.

O local da instalação do tanque de oxigênio deverá ter uma contenção através de mureta com altura de até 1,0 m e piso acabado preenchido de brita nº 2. E de acordo com ditames da Concessionária.

Da central criogênica, a partir das válvulas reguladoras de pressão, manômetros e válvulas de bloqueio, o oxigênio é encaminhado pelas tubulações, onde quando passam enterradas pela área externa estarão protegidas por encamisamento tubular, e a uma profundidade mínima de 80 cm do piso, até os pontos de consumo.

O sistema será distribuído aos ambientes a partir de tubulações principais que derivam para as alas de consumo.

Nestas derivações foram associadas válvulas seccionadoras (registros esfera de fechamento), para eventual manutenção na rede, sendo estrategicamente posicionadas de maneira que os ambientes tenham funcionamento ininterrupto. Os pontos de consumo (postos de tomadas) serão auto-vedantes, isentos de óleo e sua identificação com nome, cor relativa ao tipo de gás.

Cada um dos pontos deverá conter um dispositivo de vedação e proteção na saída, para quando os mesmos não estiverem sendo usadas.

A altura dos postos, junto ao leito dos pacientes devem estar à 1,50 m do piso, e sempre que possível protegidos, para evitar choques e danos físicos às válvulas.

As tomadas deverão ser locadas conforme painéis detalhados pela arquitetura.

Deverá ser instalado um sistema de sinalização e alarme para o controle de oxigênio, que acusará queda de pressão na tubulação, quando esta for igual ou inferior a 4,5 Kgf/cm<sup>2</sup>, fazendo soar a cigarra e acendendo a lâmpada de alarme.

O sistema de sinalização e alarme deverá ser automático, isto é, uma vez restabelecida a pressão normal de funcionamento, 5,0 Kgf/cm<sup>2</sup>, a luz vermelha será desligada, ligando-se automaticamente a verde.

Todos os alarmes deverão ser identificados e foram instalados em áreas que permitam a sua visualização constante, na sua grande maioria em postos de enfermagem.

- **CONSUMO**

O consumo deve ser calculado conforme critérios específicos nas normas referente ao serviço indicado.

- **PRODUTOS**

- **Tubulação**

Os tubos deverão ser em cobre, sem costura, classe industrial, com conexões também em cobre, soldados com liga do tipo “foscooper” em estrita observância as normas referente ao serviço indicado.

A fabricação dos tubos deverá atender as normas vigentes. As conexões roscadas deverão ter rosca do tipo Whitworth gás.

- **Mangueiras**

Mangueiras para utilização nos painéis de cabeceira ou postos de consumo, confeccionadas internamente em polietileno atóxico, com reforço intermediário em tranças de nylon, e revestimento externo em P.V.C. na cor padrão de cada gás, conforme normas referente ao serviço indicado.

- **Conectores**

Borboleta confeccionada com insertos de latão (isentos de graxas) envolvidos por termoplástico (polipropileno) de alta resistência com rosca interna para fixação em conector de gás, conforme as normas ao serviço indicado.

- **Abracadeiras**

Abracadeira confeccionada em alumínio anodizado, de acordo com as normas referente ao serviço indicado.

- **Válvulas Esféricas De Fecho Rápido**

Material em latão. Conforme normas referente ao serviço indicado.

- **Postos Para Oxigênio**

Posto de Consumo Medicinal possibilita conectar equipamentos de gasoterapia à rede centralizada de gases medicinais, identificando o gás a que se destina, através de

símbolo, cor padrão e nome do gás. É disponibilizado em duas versões: para tubulação embutida ou tubulação aparente. Tipo auto vedante, isentos de óleo, com rosca, conforme normas referente ao serviço indicado.

- **Conexão Medicinal**

Conexão Medicinal permite a montagem do equipamento ao posto. Válvula em duplo estágio, niples e séde em latão cromado. Sua característica principal é a dupla retenção do gás, garantindo maior segurança ao sistema. Conforme normas referente ao serviço indicado.

- **PAINEL DE ALARME MEDICINAL**

Painel de Alarme Medicinal identifica e sinaliza, através de sinal luminoso e sonoro, uma eventual queda de pressão na rede de gases medicinais. Composto de alarme temporizado, fonte e energia auxiliar para o caso de queda de energia. Modelo com painel luminoso que facilita a visualização em ambiente de pouca luminosidade. conforme normas referente ao serviço indicado.

- **Caixas Seccionadora**

As Caixa para seccionadora de gases serão em aço com visor de vidro. Deverá ser em chapa metálica, com cantoneira invisível, tipo cantometal, com porta de vidro temperado, fecho cromado com chave e dobradiça pivotante cromada. Conforme normas referente ao serviço indicado.

- **Central De Oxigênio**

Tanque criogênico deverá ter a capacidade necessaria para atender todo o sistema de oxigênio, conforme normas vigentes, sendo necessario aprovação da contratante.

• **CRITÉRIOS DE MONTAGEM E EXECUÇÃO**

Todas as conexões usadas para unir tubos de cobre ou latão, devem ser de cobre, bronze ou latão, laminados ou forjados, construídas especialmente para serem aplicadas com solda forte ou roscadas.

Para situações específicas, deve-se adotar os seguintes critérios:

Havendo a possibilidade de tráfego sobre a tubulação, esta deve estar a uma

profundidade mínima de 0,80 m do piso e não há necessidade de uso de canaletas ou tubos envelope. Será necessária a proteção das tubulações enterradas com fita isolante anticorrosiva, também para evitar rompimentos provocados por escavações, deverá ser prevista sobre as linhas placa de concreto pré-moldado e toda sua extensão enterrada.

a) Quando houver possibilidade de tráfego sobre a tubulação, esta deve estar a uma profundidade mínima de 1,20 m do piso, e é obrigatório o uso de canaletas ou tubos envelope. Os tubos envelopes deverão ser de concreto com 200 mm e/ou quando executado em canaletas prever fundo em brita drenante e tampas em concreto pré-moldado.

No caso de instalação de redes de distribuição de oxigênio, óxido de nitrogênio, ar e vácuo em espaços de construção, é recomendável evitar o uso de conexões roscadas ou anilhadas.

É proibida a instalação de tubulações em poços de elevadores, monta cargas e tubos de queda.

Para as tubulações aparentes instaladas em locais onde estejam expostas choques mecânicos ou abalroamento durante operações de limpeza (pleno de ar condicionado) devem ser previstas proteções adequadas. Utilizar tubo luva em cobre, tendo este dois diâmetros acima da tubulação em questão.

As tubulações não devem ser colocadas em túnel, sulco ou conduto onde sejam expostas ao contato com óleo ou substâncias graxas.

As tubulações aparentes só podem ser instaladas em locais de armazenamento de material combustível ou inflamáveis, lavanderias, subestações elétricas, áreas de caldeiras, centrais de esterilização, quando encamisadas adequadamente por tubos de aço.

As tubulações expostas a danos provenientes da movimentação de equipamentos portáteis (carrinhos, macas, etc.) nos corredores e outros locais, devem estar protegidas contra choques ou abalroamento. Onde esta compor com a arquitetura, utilizar enchimento em alvenaria com acabamentos idênticos ao do local em questão.

Em áreas destinadas a nutrição e dietética, é recomendável não haver tubulação

aparente de oxigênio, óxido de nitrogênio, ar e vácuo.

É proibido o uso de tubulações como aterramento de qualquer equipamento elétrico.

- **Válvulas De Seção**

Deve ser colocada uma válvula de seção, na rede de distribuição, logo após a saída da central e antes do primeiro ramal.

Todas as válvulas de seção acessíveis a pessoas estranhas ao serviço devem ser instaladas em caixas de seção.

É recomendável que cada ramal da rede de distribuição tenha uma válvula de seção cuja localização esteja no mesmo andar do conjunto a que atende, e sua posição de fácil acesso.

As válvulas de seção devem ser dispostas de tal forma que, ao se fechar o suprimento do gás de um conjunto, não seja afetado o suprimento dos outros conjuntos.

Os locais onde usualmente são utilizados equipamentos de suporte a vida devem ser supridos diretamente da rede de distribuição sem válvulas interpostas, exceto como estabelecido em norma.

Deve ser instalada uma válvula de seção à montante do painel de alarme de emergência, para cada local de uso especificado, situada em posição acessível, para qualquer emergência.

As válvulas devem ser localizadas de tal forma que fiquem a salvo de quaisquer danos. Para que não sejam manipuladas inadvertidamente, devendo haver uma legenda alertando para esta não manipulação.

- **Postos De Utilização**

Os postos de utilização e as conexões de todos os acessórios para uso de oxigênio devem ser conforme normas referente ao serviço indicado.

Cada posto de utilização de oxigênio, óxido de nitrogênio, ar ou vácuo, deve ser equipado com uma válvula autovedante e rotulado legivelmente com o nome ou abreviatura e símbolo ou fórmula química, com fundo de cor conforme a norma de

cores para identificação de gases e vácuo, conforme as normas.

Indicação da fonte principal de suprimento para oxigênio: PSA – OXIGÊNIO 93, conforme normas; tanque criogênico ou central de cilindros: OXIGÊNIO.

Os postos de utilização devem ser providos de dispositivo(s) de vedação e proteção na saída, para quando os mesmos não estiverem em uso.

Os postos de utilização junto ao leito do paciente devem estar localizados a uma altura aproximadamente 1,5 m acima do piso ou embutidos em painel apropriado, a fim de evitar dano físico à válvula, bem como ao equipamento de controle e acessórios, tais como: fluxômetros, umidificadores, ou qualquer outro acessório neles instalados. A localização exata do ponto deverá ser a indicada conforme projetos.

Todo manômetro para gases, incluindo medidores usados temporariamente para fins de teste deve ser conforme as normas.

- **Sistemas De Alarmes Operacionais**

Nos sistemas centralizados deve haver um alarme operacional que indique quando a rede deixa de receber de um suprimento primário de gás e passa a receber de um suprimento secundário ou reserva.

Este alarme deve ser sonoro e visual, sendo que este último só pode ser cancelado com o restabelecimento da pressão de operação pré determinada.

A central de suprimento com compressores de ar deve possuir um dispositivo de monitoração de umidade do ar produzido ao final do processo.

- **Alarmes De Emergência**

Estes alarmes devem ser independentes dos alarmes operacionais e de fácil identificação.

Nos locais onde usualmente sejam utilizados equipamentos de suporte a vida devem ser instalados, obrigatoriamente, alarmes de emergência, que atuem quando a pressão de distribuição dos gases atingir o valor mínimo de 300 kPa (3,1 kgf/cm<sup>2</sup> – manométrico) e 26,64 kPa (200mm Hg) para o vácuo.

- **Rede De Distribuição**

Antes da instalação, todos os tubos, válvulas, juntas e conexões, excetuando-se apenas aqueles especialmente preparados para serviços de oxigênio, lacrados, recebidos no local, devem ser devidamente limpos de óleos, graxas e outras matérias combustíveis, lavando-os com uma solução quente de carbonato de sódio ou fosfato trissódico. É proibido o uso de solventes orgânicos tais como o tetracloreto de carbono, tricloretileno e cloroetano no local de montagem. A lavagem deve ser acompanhada de limpeza mecânica com escovas, quando necessário. O material deve ser enxaguado em água quente. Após a limpeza devem ser observados cuidados especiais na estocagem e manuseio de todo este material, a fim de evitar recontaminação antes da montagem final. Os tubos, juntas e conexões devem ser fechados, tamponados ou lacrados de tal maneira que os óleos ou substâncias orgânicas combustíveis não penetrem em seu interior até o momento da montagem final.

Durante a montagem os segmentos que permaneceram incompletos devem ser fechados ou tamponados ao fim da jornada de trabalho. As ferramentas utilizadas na montagem da rede de distribuição, da central e dos terminais devem estar livres de óleo ou graxa. Quando houver contaminação com óleo ou graxa, estas partes devem ser novamente lavadas e enxaguadas.

Todas as juntas, conexões e tubulações da rede, devem ser soldadas com solda a base de foscofer ou similar, de alto ponto de fusão. Excetua-se o equipamento referido conexões rosqueadas.

Deve-se tomar um cuidado especial na soldagem a fim de evitar (excessos) restos de solda no interior das tubulações. As partes externas dos tubos e juntas soldadas devem ser limpas com água quente após a montagem.

As juntas rosqueadas para a instalação das válvulas dos terminais e outras devem ser instaladas por estanhagem de rosca macho com solda macia. Não devem ser usados produtos contendo componentes graxos, devendo ser utilizadas fitas de teflon, adequadas a esta aplicação.

- **ENSAIOS**

- **Sistemas De Gases**

Após a instalação do sistema centralizado, deve-se limpar a rede com ar medicinal, cujo custo está incorporado na planilha em seus respectivos itens, procedendo-se os ensaios:

Após a instalação das válvulas dos postos de utilização, deve-se sujeitar cada seção da rede de distribuição a um ensaio de pressão de uma vez e meia a maior pressão de uso.

Durante o ensaio, deve-se verificar cada junta, conexão e posto de utilização ou válvula, com água e sabão, a fim de detectar qualquer vazamento.

Todo vazamento deve ser reparado e deve-se repetir o ensaio em cada seção onde houver reparos.

O ensaio de manutenção da pressão padronizada por 24 h deve ser aplicado após o ensaio inicial de juntas e válvulas.

Deve ser instalado um manômetro aferido e deve ser fechada a entrada de ar medicinal.

A pressão dentro da rede deve manter-se inalterada, levando-se em conta as variações de temperatura.

Após a conclusão de todos os ensaios, a rede deve ser purgada com o gás para o qual foi destinada, a fim de remover o ar medicinal.

A purga deve ser executada abrindo-se todos os postos de utilização, com o sistema em carga, do ponto mais próximo da central até o mais distante.

Em caso de ampliação de uma rede de gás ou vácuo já existente, os ensaios de ligação do acréscimo à rede primitiva devem ser conforme estabelecido nas prescrições anteriores.

## **6. AR COMPRIMIDO MEDICINAL**

- **SISTEMA**

O sistema foi projetado para atender todos os pontos de consumo do complexo Hospitalar, para tanto será previsto uma central composta de tanque de armazenagem e compressores.

A central deverá ser composta de um compressores duplex, do tipo anel líquido, isento de óleo e de água, desodorizado por filtros, com selo d'água, de membrana e com lubrificação a seco, com as características conforme as normas.

A central foi dimensionada para ter capacidade máxima provável, com possibilidade de funcionar no automático ou manual, de forma alternada ou em paralelo na emergência. Estes equipamentos estarão ligados no sistema elétrico de emergência (geradores). Contaremos ainda com uma central de cilindros reserva, para suprir eventuais paralisações dos compressores.

A tomada de ar dos compressores será feito em ambiente ao ar livre e isento de contaminações, a partir de extremidade voltada para baixo e com tela.

Após a central, antes da distribuição foram previstos filtros e secador, a fim de produzir um ar dentro dos limites máximos de poluentes toleráveis.

O sistema será distribuído aos ambientes a partir de tubulações principais que derivam para as alas de consumo.

Nestas derivações foram associadas válvulas seccionadoras (registros esfera de fechamento), para eventual manutenção na rede, sendo estrategicamente posicionadas de maneira que os ambientes tenham funcionamento ininterrupto.

Os pontos de tomada deverão ser do tipo auto vedantes e isentos de óleo com identificação de cor e nome.

Cada um dos pontos deverá conter um dispositivo de vedação e proteção na saída, para quando os mesmos não estiverem sendo usadas.

A altura dos pontos, junto ao leito dos pacientes devem estar à 1,50 m do piso, e sempre que possível protegidos, para evitar choques e danos físicos à válvula.

Deverá ser instalado em todas as áreas, um sistema de sinalização e alarme para o controle de ar comprimido, que acusará queda de pressão na tubulação, quando esta for igual ou inferior a 3,5 kgf/cm<sup>2</sup>, fazendo soar a cigarra e acendendo a lâmpada de alarme.

Para garantir a utilização de ar comprimido totalmente seco e puro, será prevista a utilização de secador de ar por refrigeração e filtros tipo cartucho.

O sistema de sinalização e alarme deverá ser automático, isto é, uma vez restabelecida a pressão normal de funcionamento, 5,0 kgf/cm<sup>2</sup>, a luz vermelha será desligada, ligando-se automaticamente a verde.

Todos os alarmes deverão ser identificados, estão instalados em áreas que permitam a sua visualização constante, na sua grande maioria em postos de enfermagem.

- **CONSUMO**

O consumo deve ser calculado conforme as normas referente ao serviço indicado.

- **PRODUTOS**

- **Tubulação**

Os tubos deverão ser em cobre, sem costura, classe industrial, com conexões também em cobre, soldados a base de “foscoper” e em estrita observância.

A fabricação dos tubos deverá atender as normas. As conexões roscadas deverão ter rosca do tipo Whitworth gás.

- **Mangueiras**

Mangueiras para utilização nos painéis de cabeceira ou postos de consumo, confeccionadas internamente em polietileno atóxico, com reforço intermediário em tranças de nylon, e revestimento externo em P.V.C. na cor padrão de cada gás, conforme as normas referente ao serviço indicado.

Especificações técnicas: De acordo com as normas e projetos.

- **Conectores**

Borboleta confeccionada com insertos de latão (isentos de graxas) envolvidos por termoplástico (polipropileno) de alta resistência com rosca interna para fixação em conector de gás, conforme normas.

- **Abraçadeiras**

Abraçadeira confeccionada em alumínio anodizado. Conforme normas.

- **Válvulas Esféricas De Fecho Rápido**

Material em latão. Conforme normas referente ao serviço indicado.

- **Postos Para Ar Comprimido**

Tipo: auto vedante, isento de óleo com rosca.

- **Conexão Medicinal**

Conexão Medicinal permite a montagem do equipamento ao posto. Válvula em duplo estágio, niples e sede em latão cromado. Sua característica principal é a dupla retenção do gás, garantindo maior segurança ao sistema.

- **Painel De Alarme Medicinal**

Painel de Alarme Medicinal identifica e sinaliza através de sinal luminoso e sonoro, uma eventual queda de pressão na rede de gases medicinais. Composto de alarme temporizado, fonte e energia auxiliar para o caso de queda de energia. Modelo com painel luminoso que facilita a visualização em ambiente de pouca luminosidade.

- **Caixa Seccionadora De Gases , Em Aço Com Visor De Vidro**

Caixa metálica para abrigo das válvulas seccionadoras. Deverá ser em chapa metálica, com cantoneira invisível, tipo cantometal, com porta de vidro temperado, fecho cromado com chave e dobradiça pivotante cromada.

- **Central De Ar Comprimido Medicinal**

Central de ar comprimido composta de dois compressores, cada um montado sobre um reservatório horizontal, com secador por adsorção com ponto de orvalho de  $-40^{\circ}\text{C}$  à pressão de operação ( $-57^{\circ}\text{C}$  à pressão atmosférica), conjunto de filtros coalescentes e

de carvão ativado e um painel elétrico de comando, com inversão e entrada automática de reserva. Blocos compressores alternativos de pistão, 100% isentos de óleo (inclusive no cárter), com anéis auto-lubrificantes e rolamentos totalmente selados

- **Sistema Reserva De Cilindros**

Juntamente com a fonte de ar será instalada uma central de cilindros de ar comprimido na forma de mistura gasosa de 21 – 79% de O<sub>2</sub>-N<sub>2</sub>, com 16 cilindros, para suprir as necessidades em caso de emergência e garantir a continuidade do abastecimento de ar medicinal.

• **CRITÉRIOS DE MONTAGEM E EXECUÇÃO**

Todas as conexões usadas para unir tubos de cobre ou latão, devem ser decobre, bronze ou latão, laminados ou forjados, construídas especialmente para serem aplicadas com solda forte ou roscadas.

Para situações específicas deve-se adotar os seguintes critérios:

a) Quando não houver a possibilidade de tráfego sobre a tubulação, esta deve estar a uma profundidade mínima de 0,80 m do piso e não há necessidade de uso de canaletas ou tubos envelope. Será necessária a proteção das tubulações enterradas com fita isolante anticorrosiva, e também para evitar rompimentos provocados por escavações, deverá ser prevista sobre as linhas placa de concreto pré-moldado e toda sua extensão enterrada.

b) Quando houver possibilidade de tráfego sobre a tubulação, esta deve estar a uma profundidade mínima de 1,20 m do piso, e é obrigatório o uso de canaletas ou tubos envelope. Os tubos envelopes deverão ser de concreto com 200 mm, e quando em canaletas prever fundo em brita drenante e tampas em concreto pré-moldado.

No caso de instalação de redes de distribuição de oxigênio, óxido de nitrogênio, ar e vácuo em espaços de construção, é recomendável evitar o uso de conexões roscadas ou anilhadas.

É proibida a instalação de tubulações em poços de elevadores, monta cargas e tubos de queda.

Para as tubulações aparentes instaladas em locais onde estejam expostas a choques mecânicos ou abalo durante operações de limpeza (pleno de ar condicionado) devem ser previstas proteções adequadas. Utilizar tubo luva em cobre, tendo este dois diâmetros acima da tubulação em questão.

As tubulações não devem ser colocadas em túnel, sulco ou conduto onde sejam expostas ao contato com óleo ou substâncias graxas.

As tubulações aparentes só podem ser instaladas, em locais de armazenamento de material combustível ou inflamáveis, lavanderias, subestações elétricas, áreas de caldeiras, centrais de esterilização, quando encamisadas adequadamente por tubos de aço.

As tubulações, expostas a danos provenientes da movimentação de equipamentos portáteis (carrinhos, macas, etc.) nos corredores e outros locais, devem estar protegidas contra choques ou abalo. Onde esta compor com a arquitetura, utilizar enchimento em alvenaria com acabamentos idênticos ao do local em questão.

Em áreas destinadas a nutrição e dietética não deverá haver tubulação aparente de oxigênio, óxido de nitrogênio, ar e vácuo.

É proibido o uso de tubulações como aterramento de qualquer equipamento elétrico.

#### - **Válvulas De Seção**

Deve ser colocada uma válvula de seção, na rede de distribuição, logo após a saída da central e antes do primeiro ramal.

Todas as válvulas de seção acessíveis a pessoas estranhas ao serviço devem ser instaladas em caixas de seção.

As válvulas de seção devem ser dispostas de tal forma que, ao se fechar o suprimento do gás de um conjunto, não seja afetado o suprimento dos outros conjuntos.

Os locais onde usualmente são utilizados equipamentos de suporte a vida devem ser supridos diretamente da rede de distribuição sem válvulas interpostas, exceto como estabelecido em norma.

Deve ser instalada uma válvula de seção à montante do painel de alarme de emergência, para cada local de uso especificado, situada em posição acessível, para qualquer emergência.

As válvulas devem ser localizadas de tal forma que fiquem a salvo de quaisquer danos. Para que não sejam manipuladas inadvertidamente, devendo haver uma legenda alertando para esta não manipulação, sendo inseridas no fornecimento de comunicação visual.

#### - **Postos De Utilização**

Os postos de utilização e as conexões de todos os acessórios para uso de ar comprimido medicinal devem ser conforme prescrito em normas.

Cada posto de utilização de oxigênio, óxido de nitrogênio, ar ou vácuo, deve ser equipado com uma válvula autovedante, e rotulado legivelmente com o nome ou abreviatura e símbolo ou fórmula química, com fundo de cor conforme a norma de cores para identificação de gases e vácuo.

Indicação da fonte principal de suprimento para oxigênio: PSA – OXIGÊNIO 93, conforme normas; tanque criogênico ou central de cilindros: OXIGÊNIO

Os postos de utilização devem ser providos de dispositivo(s) de vedação e proteção na saída, para quando os mesmos não estiverem em uso.

Os postos de utilização junto ao leito do paciente devem estar localizados a uma altura aproximadamente 1,5 m acima do piso ou embutidos em painel apropriado, a fim de evitar dano físico à válvula, bem como ao equipamento de controle e acessórios, tais como: fluxômetros, umidificadores, ou qualquer outro acessório neles instalados. A localização exata do ponto deverá ser a indicada nos desenhos e detalhes de arquitetura.

Todo manômetro para gases, incluindo medidores usados temporariamente para fins de teste deve ser conforme normas.

#### - **Sistemas De Alarmes Operacionais**

Nos sistemas centralizados deve haver um alarme operacional que indique quando a

rede deixa de receber de um suprimento primário de gás e passa a receber de um suprimento secundário ou reserva.

Este alarme deve ser sonoro e visual, sendo que este último só pode ser cancelado com o restabelecimento da pressão de operação pré determinada.

A central de suprimento com compressores de ar deve possuir um dispositivo de monitoração de umidade do ar produzido ao final do processo.

- **Alarmes De Emergência**

Estes alarmes devem ser independentes dos alarmes operacionais e de fácil identificação.

Nos locais onde usualmente sejam utilizados equipamentos de suporte a vida devem ser instalados, obrigatoriamente, alarmes de emergência, que atuem quando a pressão de distribuição dos gases atingir o valor mínimo de 300 kPa (3,1 kgf/cm<sup>2</sup> – manométrico) e 26,64 kPa (200mm Hg) para o vácuo.

- **Rede De Distribuição**

Antes da instalação, todos os tubos, válvulas, juntas e conexões, excetuando-se apenas aqueles especialmente preparados para serviços de oxigênio, lacrados, recebidos no local, devem ser devidamente limpos de óleos, graxas e outras matérias combustíveis, lavando-os com uma solução quente de carbonato de sódio ou fosfato trissódico. É proibido o uso de solventes orgânicos tais como o tetracloreto de carbono, tricloretileno e cloroetano no local de montagem. A lavagem deve ser acompanhada de limpeza mecânica com escovas, quando necessário. O material deve ser enxaguado em água quente. Após a limpeza devem ser observados cuidados especiais na estocagem e manuseio de todo este material, a fim de evitar recontaminação antes da montagem final. Os tubos, juntas e conexões devem ser fechados, tamponados ou lacrados de tal maneira que pó, óleos ou substâncias orgânicas combustíveis não penetrem em seu interior até o momento da montagem final. Durante a montagem os segmentos que permaneceram incompletos devem ser fechados ou tamponados ao fim da jornada de trabalho. As ferramentas utilizadas na montagem da rede de distribuição, da central e dos terminais devem estar livres de óleo ou graxa. Quando houver contaminação com óleo ou graxa, estas partes devem ser novamente lavadas e

enxaguadas.

Todas as juntas, conexões e tubulações da rede, devem ser soldadas com solda de foscofer ou similar, de alto ponto de fusão. Excetua-se o equipamento referido conexões rosqueadas.

Deve-se tomar um cuidado especial na soldagem a fim de evitar (excessos) restos de solda no interior das tubulações. As partes externas dos tubos e juntas soldadas devem ser limpas com água quente após a montagem.

As juntas rosqueadas para a instalação das válvulas dos terminais e outras devem ser instaladas por estanhagem de rosca macho com solda macia. Não devem ser usados fluxos contendo componentes graxos, devendo ser utilizadas fitas de teflon, adequadas à estas aplicações.

- **ENSAIOS**

- **Sistemas De Gases**

Após a instalação do sistema centralizado, deve-se limpar a rede com ar medicinal procedendo-se os ensaios:

Após a instalação das válvulas dos postos de utilização, deve-se sujeitar cada seção da rede de distribuição a um ensaio de pressão de uma vez e meia a maior pressão de uso, mas nunca inferior a 980 kPa (10 kgf/cm<sup>2</sup>).

Durante o ensaio, deve-se verificar cada junta, conexão e posto de utilização ou válvula, com água e sabão, a fim de detectar qualquer vazamento.

Todo vazamento deve ser reparado e deve-se repetir o ensaio em cada seção onde houver reparos.

O ensaio de manutenção da pressão padronizada por 24 h deve ser aplicado após o ensaio inicial de juntas e válvulas.

Deve ser instalado um manômetro aferido e deve ser fechada a entrada de ar medicinal.

A pressão dentro da rede deve manter-se inalterada, levando-se em conta as variações

de temperatura.

Após a conclusão de todos os ensaios, a rede deve ser purgada com o gás para o qual foi destinada, a fim de remover o ar medicinal.

A purga deve ser executada abrindo-se todos os postos de utilização, com o sistema em carga, do ponto mais próximo da central até o mais distante.

Em caso de ampliação de uma rede de gás ou vácuo já existente, os ensaios de ligação do acréscimo à rede primitiva devem ser conforme estabelecido nas prescrições anteriores.

## 7. ÓXIDO DE NITROGÊNIO

- **SISTEMA**

O sistema de nitrogênio foi projetado para atender aos pontos específicos de utilização de gás anestésico, de forma a ter-se uma central composta de cilindros tipo “torpedo”.

O sistema será distribuído aos ambientes a partir de tubulações principais que derivam para as alas de consumo.

Nestas derivações foram associadas válvulas seccionadoras (registros esfera de fechamento), para eventual manutenção na rede, sendo estrategicamente posicionadas de maneira que os ambientes tenham funcionamento ininterrupto.

Os pontos serão do tipo auto-vedantes e isentos de óleo e sua identificação contendo nome e cor. Cada um dos pontos deverá conter um dispositivo de vedação e proteção na saída, para quando os mesmos não estiverem sendo usadas.

A altura dos pontos, junto ao leito dos pacientes devem estar à 1,50 m do piso, e sempre que possível protegidos, para evitar choques e danos físicos à válvula.

As tomadas deverão ser locadas conforme painéis detalhados pela arquitetura.

Deverá ser instalado um sistema de sinalização e alarme similar ao do sistema de oxigênio, observando-se as condições de pressão e automatização.

Todos os alarmes deverão ser identificados e foram instalados em áreas que permitam a sua visualização constante, na sua grande maioria em postos de enfermagem.

- **CONSUMO**

O consumo deve ser calculado conforme normas referente ao serviço indicado.

- **PRODUTOS**

- **Tubulação**

Os tubos deverão ser em cobre, sem costura, classe industrial, com conexões também em cobre, soldados a base de “foscooper”, conforme normas.

A fabricação dos tubos deverá atender as normas.

As conexões roscadas deverão ter rosca do tipo Whitworth gás.

- **Mangueiras**

Mangueiras para utilização nos painéis de cabeceira ou postos de consumo, confeccionadas internamente em polietileno atóxico, com reforço intermediário em tranças de nylon, e revestimento externo em P.V.C. na cor padrão de cada gás, conforme normas.

- **Conectores**

Borboleta confeccionada com insertos de latão (isentos de graxas) envolvidos por termoplástico (polipropileno) de alta resistência com rosca interna para fixação em conector de gás, conforme normas.

- **Abracadeiras**

Abracadeira confeccionada em alumínio anodizado.

- **Válvulas Esféricas De Fecho Rápido**

Material em Latão.

- **Postos Para Óxidos De Nitrogênio**

Posto de Consumo Medicinal possibilita conectar equipamentos de gasoterapia à rede centralizada de gases medicinais, identificando o gás a que se destina, através de símbolo, cor padrão e nome do gás. É disponibilizado em duas versões: para tubulação embutida ou tubulação aparente.

Tipo auto vedante, isentos de óleo, com rosca.

- **Conexão Medicinal**

Conexão Medicinal permite a montagem do equipamento ao posto. Válvula em duplo estágio, niples e sede em latão cromado. Sua característica principal é a dupla retenção do gás, garantindo maior segurança ao sistema.

- **Painel De Alarme Medicinal**

Painel de Alarme Medicinal identifica e sinaliza, através de sinal luminoso e sonoro, uma eventual queda de pressão na rede de gases medicinais. Composto de alarme temporizado, fonte e energia auxiliar para o caso de queda de energia. Modelo com painel luminoso que facilita a visualização em ambiente de pouca luminosidade.

- **Caixa Seccionadora De Gases, Em Aço Com Visor De Vidro.**

Caixa metálica para abrigo das válvulas seccionadoras. Deverá ser em chapa metálica, com cantoneira invisível, com porta de vidro temperado, fecho cromado com chave e dobradiça pivotante cromada.

- **Central De Óxido De Nitrogênio**

Central de óxido de nitrogênio com 8 cilindros.

• **CRITÉRIOS DE MONTAGEM E EXECUÇÃO**

Todas as conexões usadas para unir tubos de cobre ou latão, devem ser de cobre, bronze ou latão, laminados ou forjados, construídas especialmente para serem aplicadas com solda forte ou roscadas.

Para situações específicas, deve-se adotar os seguintes critérios:

a) Quando não houver a possibilidade de tráfego sobre a tubulação, esta deve estar a uma profundidade mínima de 0,80 m do piso e não há necessidade de uso de canaletas ou tubos envelope. Será necessária a proteção das tubulações enterradas com fita isolante anticorrosiva, e também para evitar rompimentos provocados por escavações, deverá ser prevista sobre as linhas placa de concreto pré-moldado e toda sua extensão enterrada.

b) quando houver possibilidade de tráfego sobre a tubulação, esta deve estar a uma profundidade mínima de 1,20 m do piso, e é obrigatório o uso de canaletas ou tubos envelope. Os tubos envelopes deverão ser de concreto com 200 mm, e quando em canaletas prever fundo em brita drenante e tampas em concreto pré-moldado.

No caso de instalação de redes de distribuição de oxigênio, óxido de nitrogênio, ar e vácuo em espaços de construção, é recomendável evitar o uso de conexões roscadas ou anilhadas.

É proibida a instalação de tubulações em poços de elevadores, monta cargas e tubos de queda.

Para as tubulações aparentes instaladas em locais onde estejam expostas a choques mecânicos ou abalroamento durante operações de limpeza (pleno de ar condicionado) devem ser previstas proteções adequadas. Utilizar tubo luva em cobre, tendo este dois diâmetros acima da tubulação em questão.

As tubulações não devem ser colocadas em túnel, sulco ou conduto onde sejam expostas ao contato com óleo ou substâncias graxas.

As tubulações aparentes só podem ser instaladas, em locais de armazenamento de material combustível ou inflamáveis, lavanderias, subestações elétricas, áreas de caldeiras, centrais de esterilização, quando encamisadas adequadamente por tubos de aço.

As tubulações expostas a danos provenientes da movimentação de equipamentos portáteis (carrinhos, macas, etc.) nos corredores e outros locais, devem estar protegidas contra choques ou abalroamento. Onde esta compor com a arquitetura, utilizar enchimento em alvenaria com acabamentos idênticos ao do local em questão.

Em áreas destinadas a nutrição e dietética não deverá haver tubulação aparente de oxigênio, óxido de nitrogênio, ar e vácuo.

É proibido o uso de tubulações como aterramento de qualquer equipamento elétrico.

- **Válvulas De Seção**

Deve ser colocada uma válvula de seção, na rede de distribuição, logo após a saída da central e antes do primeiro ramal.

Todas as válvulas de seção acessíveis a pessoas estranhas ao serviço devem ser instaladas em caixas de seção.

É recomendável que cada ramal da rede de distribuição tenha uma válvula de seção cuja localização esteja no mesmo andar do conjunto a que atende, e sua posição de fácil acesso.

As válvulas de seção devem ser dispostas de tal forma que, ao se fechar o suprimento do gás de um conjunto não seja afetado o suprimento dos outros conjuntos.

Os locais onde usualmente são utilizados equipamentos de suporte a vida devem ser supridos diretamente da rede de distribuição sem válvulas interpostas, exceto como estabelecido em norma.

Deve ser instalada uma válvula de seção à montante do painel de alarme de emergência, para cada local de uso especificado, situada em posição acessível, para qualquer emergência.

As válvulas devem ser localizadas de tal forma que fiquem a salvo de quaisquer danos. Para que não sejam manipuladas inadvertidamente, devendo haver uma legenda alertando para esta não manipulação.

- **Postos De Utilização**

Os postos de utilização e as conexões de todos os acessórios para uso de oxigênio de nitrogênio devem ser conforme prescrito nas normas.

Cada posto de utilização de oxigênio, óxido de nitrogênio, ar ou vácuo, deve ser equipado com uma válvula autovedante, e rotulado legivelmente com o nome ou

abreviatura e símbolo ou fórmula química, com fundo de cor conforme a norma de cores para identificação de gases e vácuo.

Indicação da fonte principal de suprimento para oxigênio: PSA – OXIGÊNIO 93, conforme as normas; tanque criogênico ou central de cilindros: OXIGÊNIO

Os postos de utilização devem ser providos de dispositivo(s) de vedação e proteção na saída, para quando os mesmos não estiverem em uso.

Os postos de utilização junto ao leito do paciente devem estar localizados a uma altura aproximadamente 1,5 m acima do piso ou embutidos em painel apropriado, a fim de evitar dano físico à válvula, bem como ao equipamento de controle e acessórios, tais como: fluxômetros, umidificadores, ou qualquer outro acessório neles instalados. A localização exata do ponto deverá ser a indicada nos desenhos e detalhes de arquitetura.

Todo manômetro para gases, incluindo medidores usados temporariamente para fins de teste deve ser conforme normas.

#### - **Sistemas De Alarmes Operacionais**

Nos sistemas centralizados deve haver um alarme operacional que indique quando a rede deixa de receber de um suprimento primário de gás e passa a receber de um suprimento secundário ou reserva.

Este alarme deve ser sonoro e visual, sendo que este último só pode ser cancelado com o restabelecimento da pressão de operação pré determinada.

A central de suprimento com compressores de ar deve possuir um dispositivo de monitoração de umidade do ar produzido ao final do processo.

#### - **Alarmes De Emergência**

Estes alarmes devem ser independentes dos alarmes operacionais e de fácil identificação.

Nos locais onde usualmente sejam utilizados equipamentos de suporte a vida devem ser instalados, obrigatoriamente, alarmes de emergência, que atuem quando a pressão de distribuição dos gases atingir o valor mínimo de 300 kPa (3,1 kgf/cm<sup>2</sup> –

manométrico) e 26,64 kPa (200mm Hg) para o vácuo.

- **Rede De Distribuição**

Antes da instalação, todos os tubos, válvulas, juntas e conexões, excetuando-se apenas aqueles especialmente preparados para serviços de oxigênio, lacrados, recebidos no local, devem ser devidamente limpos de óleos, graxas e outras matérias combustíveis, lavando-os com uma solução quente de carbonato de sódio ou fosfato trissódico. É proibido o uso de solventes orgânicos tais como o tetracloreto de carbono, tricloretileno e cloroetano no local de montagem. A lavagem deve ser acompanhada de limpeza mecânica com escovas, quando necessário. O material deve ser enxaguado em água quente. Após a limpeza devem ser observados cuidados especiais na estocagem e manuseio de todo este material, a fim de evitar recontaminação antes da montagem final. Os tubos, juntas e conexões devem ser fechados, tamponados ou lacrados de tal maneira que os óleos ou substâncias orgânicas combustíveis não penetrem em seu interior até o momento da montagem final. Durante a montagem os segmentos que permaneceram incompletos devem ser fechados ou tamponados ao fim da jornada de trabalho. As ferramentas utilizadas na montagem da rede de distribuição, da central e dos terminais devem estar livres de óleo ou graxa. Quando houver contaminação com óleo ou graxa, estas partes devem ser novamente lavadas e enxaguadas.

Todas as juntas, conexões e tubulações da rede, devem ser soldadas com solda de foscofer ou similar, de alto ponto de fusão. Excetua-se o equipamento referido conexões rosqueadas.

Deve-se tomar um cuidado especial na soldagem a fim de evitar (excessos) restos de solda no interior das tubulações. As partes externas dos tubos e juntas soldadas devem ser limpas com água quente após a montagem.

As juntas rosqueadas para a instalação das válvulas dos terminais e outras devem ser instaladas por estanhagem de rosca macho com solda macia. Não devem ser usados fluxos contendo componentes graxos, devendo ser utilizadas fitas de teflon, adequadas e aprovadas para esta aplicação.

- **ENSAIOS**

- **Sistemas De Gases**

Após a instalação do sistema centralizado, deve-se limpar a rede com ar medicinal procedendo-se os ensaios:

Após a instalação das válvulas dos postos de utilização, deve-se sujeitar cada seção da rede de distribuição a um ensaio de pressão de uma vez e meia a maior pressão de uso, mas nunca inferior a 980 kPa (10 kgf/cm<sup>2</sup>).

Durante o ensaio, deve-se verificar cada junta, conexão e posto de utilização ou válvula, com água e sabão, a fim de detectar qualquer vazamento.

Todo vazamento deve ser reparado e deve-se repetir o ensaio em cada seção onde houver reparos.

O ensaio de manutenção da pressão padronizada por 24 h deve ser aplicado após o ensaio inicial de juntas e válvulas.

Deve ser instalado um manômetro aferido e deve ser fechada a entrada de ar medicinal.

A pressão dentro da rede deve manter-se inalterada, levando-se em conta as variações de temperatura.

Após a conclusão de todos os ensaios, a rede deve ser purgada com o gás para o qual foi destinada, a fim de remover o ar medicinal.

A purga deve ser executada abrindo-se todos os postos de utilização, com o sistema em carga, do ponto mais próximo da central até o mais distante.

## **8. VÁCUO CLÍNICO (SUCÇÃO)**

- **Sistema**

O sistema foi projetado de forma a ter uma central geradora e armazenadora de demanda necessária dos pontos de utilização, do complexo hospitalar.

O sistema será distribuído aos ambientes a partir de tubulações principais que derivam para as alas de consumo.

Nestas derivações foram associadas válvulas seccionadoras (registros esfera de fechamento), para eventual manutenção na rede, sendo estrategicamente posicionadas de maneira que os ambientes tenham funcionamento ininterrupto.

Os pontos de tomada serão com válvulas de seccionamento isentas de óleo e deverão ser locadas conforme detalhes arquitetônicos.

Todas as áreas deverão ser compostas de válvulas de seccionamento e sistema de alarme para o controle de vácuo, que acusará queda de pressão na tubulação, quando esta for igual ou superior a 18,0”HG, fazendo soar a cigarra e acendendo a lâmpada de alarme.

Todos os alarmes deverão ser identificados e foram instalados em áreas que permitam a sua visualização constante, na sua grande maioria em postos de enfermagem.

- **CONSUMO**

O consumo deve ser calculado conforme normas referente ao serviço indicado.

- **PRODUTOS**

- **Tubulação**

Os tubos deverão ser em cobre, sem costura, classe industrial, com conexões também em cobre, soldados com liga a base de “foscooper”, conforme as normas.

A fabricação dos tubos deverá atender as normas referente ao serviço.

- **Mangueiras**

Mangueiras para utilização nos painéis de cabeceira ou postos de consumo, confeccionadas internamente em polietileno atóxico, com reforço intermediário em tranças de nylon, e revestimento externo em P.V.C. na cor padrão de cada gás, conforme normas.

- **Conectores**

Borboleta confeccionada com insertos de latão (isentos de graxas) envolvidos por termoplástico (polipropileno) de alta resistência com rosca interna para fixação em conector de gás, conforme normas.

- **Abraçadeiras**

Abraçadeira confeccionada em alumínio anodizado.

- **Válvulas Esféricas De Fecho Rápido**

Material em latão.

- **Postos Para Vácuo**

Com torneiras cromadas, tipo seta, com vedação de teflon de gavetas especiais do mesmo material isentas de óleo. Serão dotadas de roscas.

- **Conexão Medicinal**

Conexão Medicinal permite a montagem do equipamento ao posto. Válvula em duplo estágio, niples e sede em latão cromado. Sua característica principal é a dupla retenção do gás, garantindo maior segurança ao sistema.

- **Painel De Alarme Medicinal**

Painel de Alarme Medicinal identifica e sinaliza, através de sinal luminoso e sonoro, uma eventual queda de pressão na rede de gases medicinais. Composto de alarme temporizado, fonte e energia auxiliar para o caso de queda de energia, modelo com painel luminoso que facilita a visualização em ambiente de pouca luminosidade.

- **Caixa Seccionadora De Gases**

Caixa metálica para abrigo das válvulas seccionadoras. Deverá ser em chapa metálica, com cantoneira invisível, com porta de vidro temperado, fecho cromado com chave e dobradiça pivotante cromada.

• **CENTRAL DE VÁCUO**

Composta por 1 (uma) Central de Vácuo, automatizada "package", montada sobre tanque e composta por: Bombas de Vácuo de construção em ferro fundido, vedação no

eixo por selo mecânico, diretamente flangeada a motor elétrico necessário, seguindo normas vigentes.

Acessórios:

Válvulas tipo gaveta, filtro "Y", válvula solenóide, válvula globo, sensor de fluxo e dispositivo anti-contaminante, para controle da água de vedação;

Válvula quebra-vácuo, válvulas de retenção e válvulas tipo gaveta para linha de vácuo;

Vacuostatos, vacuômetro e silenciador-separador de descarga;

Tubulação de interligação dos acessórios da linha de água e da linha de vácuo.

1 (um) Tanque reservatório de vácuo de construção horizontal, sem código, em chapas de aço soldadas, de dimensões Ø 24" X 70" (volume aproximado de 500 litros), constituído em ASTM A-36 com base para as bombas, suporte para painel de comando e bujão para dreno.

1 (um) Painel de comando com chaves de partida direta, relés térmicos, fusíveis, tensão de comando 220 volts (monofásica), tensão de alimentação adequada (trifásica) e bornes para ligação dos motores, vacuostatos, válvula solenóide, etc.

- **CRITÉRIOS DE MONTAGEM E EXECUÇÃO**

Todas as conexões usadas para unir tubos de cobre ou latão, devem ser de cobre, bronze ou latão, laminados ou forjados, construídas especialmente para serem aplicadas com solda forte, ou roscadas.

Para situações específicas, deve-se adotar os seguintes critérios:

Quando não houver a possibilidade de tráfego sobre a tubulação, esta deve estar a uma profundidade mínima de 0,80 m do piso e não há necessidade de uso de canaletas ou tubos envelope;

quando houver possibilidade de tráfego sobre a tubulação, esta deve estar a uma profundidade mínima de 1,20 m do piso, e é obrigatório o uso de canaletas ou tubos

envelope.

No caso de instalação de redes de distribuição de oxigênio, óxidos de nitrogênio, ar e vácuo em espaços de construção, é recomendável evitar o uso de conexões roscadas ou anilhadas.

É proibida a instalação de tubulações em poços de elevadores, monta cargas e tubos de queda.

Para as tubulações aparentes instaladas em locais onde estejam expostas a choques mecânicos ou abalroamento durante operações de limpeza (pleno de ar condicionado) devem ser previstas proteções adequadas.

As tubulações não devem ser colocadas em túnel, sulco ou conduto onde sejam expostas ao contato com óleo ou substâncias graxas.

As tubulações aparentes só podem ser instaladas, em locais de armazenamento de material combustível ou inflamáveis, lavanderias, subestações elétricas, áreas de caldeiras, centrais de esterilização, quando encamisadas adequadamente por tubos de aço.

As tubulações, expostas a danos provenientes da movimentação de equipamentos portáteis (carrinhos, macas, etc.) nos corredores e outros locais, devem estar protegidas contra choques ou abalroamento.

Em áreas destinadas a nutrição e dietética, é recomendável não haver tubulação aparente de oxigênio, óxido de nitrogênio, ar e vácuo.

É proibido o uso de tubulações como aterramento de qualquer equipamento elétrico.

- **Válvulas De Seção**

Deve ser colocada uma válvula de seção, na rede de distribuição, logo após a saída da central e antes do primeiro ramal.

Todas as válvulas de seção acessíveis a pessoas estranhas ao serviço devem ser instaladas em caixas de seção.

É recomendável que cada ramal da rede de distribuição tenha uma válvula de seção

cuja localização esteja no mesmo andar do conjunto a que atende, e sua posição de fácil acesso.

As válvulas de seção devem ser dispostas de tal forma que, ao se fechar o suprimento do gás de um conjunto, não seja afetado o suprimento dos outros conjuntos.

Os locais onde usualmente são utilizados equipamentos de suporte a vida devem ser supridos diretamente da rede de distribuição sem válvulas interpostas, exceto como estabelecido em norma.

Deve ser instalada uma válvula de seção à montante do painel de alarme de emergência, para cada local de uso especificado, situada em posição acessível, para qualquer emergência.

As válvulas devem ser localizadas de tal forma que fiquem a salvo de quaisquer danos. Para que não sejam manipuladas inadvertidamente, devendo haver uma legenda alertando para esta não manipulação.

#### - **Postos De Utilização**

Os postos de utilização e as conexões de todos os acessórios para uso de vácuo devem ser conforme prescrito nas normas.

Cada posto de utilização de oxigênio, óxidos de nitrogênio, ar ou vácuo, deve ser equipado com uma válvula autovedante, e rotulado legivelmente com o nome ou abreviatura e símbolo ou fórmula química, com fundo de cor conforme a norma de cores para identificação de gases e vácuo; consultar as normas.

Os postos de utilização junto ao leito do paciente devem estar localizados a uma altura aproximadamente 1,5 m acima do piso ou embutidos em painel apropriado, a fim de evitar dano físico à válvula, bem como ao equipamento de controle e acessórios, tais como: fluxômetros, umidificadores, ou qualquer outro acessório neles instalados. A localização exata do ponto deverá ser a indicada nos desenhos e detalhes de arquitetura.

#### - **Sistemas De Alarmes Operacionais**

Nos sistemas centralizados deve haver um alarme operacional que indique quando a

rede deixa de receber de um suprimento primário de gás e passa a receber de um suprimento secundário ou reserva.

Este alarme deve ser sonoro e visual, sendo que este último só pode ser cancelado com o restabelecimento da pressão de operação pré determinada.

A central de suprimento com compressores de ar deve possuir um dispositivo de monitoração de umidade do ar produzido ao final do processo.

#### - **Alarmes De Emergência**

Estes alarmes devem ser independentes dos alarmes operacionais e de fácil identificação.

Nos locais onde usualmente sejam utilizados equipamentos de suporte a vida devem ser instalados obrigatoriamente, alarmes de emergência, que atuem quando a pressão de distribuição dos gases atingir o valor mínimo de 300 kPa (3,1 kgf/cm<sup>2</sup> – manométrico) e 26,64 kPa (200mm Hg) para o vácuo.

#### - **Rede De Distribuição**

Antes da instalação, todos os tubos, válvulas, juntas e conexões, excetuando-se apenas aqueles especialmente preparados para serviços de oxigênio, lacrados, recebidos no local, devem ser devidamente limpos de óleos, graxas e outras matérias combustíveis, lavando-os com uma solução quente de carbonato de sódio ou fosfato trissódico. É proibido o uso de solventes orgânicos tais como o tetracloreto de carbono, tricloretileno e cloroetano no local de montagem. A lavagem deve ser acompanhada de limpeza mecânica com escovas, quando necessário. O material deve ser enxaguado em água quente. Após a limpeza devem ser observados cuidados especiais na estocagem e manuseio de todo este material, a fim de evitar recontaminação antes da montagem final.

Os tubos, juntas e conexões devem ser fechados, tamponados ou lacrados de tal maneira que pó, óleos ou substâncias orgânicas combustíveis não penetrem em seu interior até o momento da montagem final. Durante a montagem os segmentos que permaneceram incompletos devem ser fechados ou tamponados ao fim da jornada de trabalho. As ferramentas utilizadas na montagem da rede de distribuição, da central e dos terminais devem estar livres de óleo ou graxa. Quando houver contaminação com óleo ou graxa, estas partes devem ser novamente lavadas e enxaguadas.

Todas as juntas, conexões e tubulações da rede, devem ser soldadas com solda de foscofer ou similar, de alto ponto de fusão. Excetua-se o equipamento referido conexões rosqueadas.

Deve-se tomar um cuidado especial na soldagem a fim de evitar (excessos) restos de solda no interior das tubulações. As partes externas dos tubos e juntas soldadas, devem ser limpas com água quente após a montagem.

As juntas rosqueadas para a instalação das válvulas dos terminais e outras devem ser instaladas por estanhagem de rosca macho com solda macia. Não devem ser usados fluxos contendo componentes graxos, devendo ser utilizadas fitas de teflon, adequadas e aprovadas para esta aplicação.

- **ENSAIOS**

- **Sistemas De Gases**

Após a instalação do sistema centralizado deve-se limpar a rede com ar medicinal procedendo-se os ensaios:

Após a instalação das válvulas dos postos de utilização, deve-se sujeitar cada seção da rede de distribuição a um ensaio de pressão de uma vez e meia a maior pressão de uso, mas nunca inferior a 980 kPa (10 kgf/cm<sup>2</sup>).

Durante o ensaio, deve-se verificar cada junta, conexão e posto de utilização ou válvula, com água e sabão, a fim de detectar qualquer vazamento.

Todo vazamento deve ser reparado e deve-se repetir o ensaio em cada seção onde houver reparos.

O ensaio de manutenção da pressão padronizada por 24 h deve ser aplicado após o ensaio inicial de juntas e válvulas.

Deve ser instalado um manômetro aferido e deve ser fechada a entrada de ar medicinal.

A pressão dentro da rede deve manter-se inalterada, levando-se em conta as variações de temperatura.

Após a conclusão de todos os ensaios, a rede deve ser purgada com o gás para o qual foi destinada, a fim de remover o ar medicinal.

A purga deve ser executada abrindo-se todos os postos de utilização, com o sistema em carga, do ponto mais próximo da central até o mais distante.

Em caso de ampliação de uma rede de gás ou vácuo já existente, os ensaios de ligação do acréscimo à rede primitiva devem ser conforme estabelecido nas prescrições anteriores.

## **9. COLUNA RETRÁTIL DE GASES**

As Colunas Retrãteis para saída de Gases Medicinais deverão ser instaladas conforme projeto específico dessa disciplina as mesmas terão que fornecer os gases conforme cada régua além de tomadas elétricas, tomadas RJ-45, sistema de chamada de enfermagem e suporte para medicação e suporte para iluminação. Sistema pneumático dispensa energia elétrica. Curso de

400 mm e pino de proteção para aterramento. Entrada serial, construída em chapa de aço com pintura extra resistente.

## **10. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este memorial descritivo deve ser seguido rigorosamente durante todas as etapas da obra, assegurando que todos os procedimentos e materiais atendam às normas técnicas e requisitos estabelecidos. Qualquer modificação deve ser previamente autorizada pela equipe técnica responsável.

# MEMORIAL DESCRITIVO DE HIDRÁULICA



## AMBULATÓRIO MÉDICO DE ESPECIALIDADES – AME JAHU - SP



Secretaria de  
Saúde



**SÃO PAULO**  
GOVERNO DO ESTADO



GRUPO TÉCNICO  
DE EDIFICAÇÕES

## IDENTIFICAÇÃO:

AMBULATÓRIO MÉDICO DE ESPECIALIDADE – AME JAHU – Secretaria de Estado de Saúde

ENDEREÇO: Rua Rui Barbosa, S/N – Jahu / SP



FONTE: GOOGLE EARTH

## 1. INTRODUÇÃO:

O Ambulatório Médico de Especialidade – AME JAHU será implantado no município de Jahu – SP com população total de 137.323 habitantes.

Diante das exigências por melhor atendimento, as necessidades de serviços de saúde são cada vez maiores, em relação a garantia da universalidade do acesso com atenção integral, na resolutividade com equidade, nas necessidades de tecnologias avançadas, nos espaços de acolhimento e pronto atendimento de fácil acesso.

A implantação de um Ambulatório Médico de Especialidade (AME), se caracteriza em uma ação mediata para a resolução dos problemas da região.

O AME terá como objetivo proporcionar o atendimento de forma próxima e acessível ao cidadão, por meio de prestação de um conjunto de serviços que garantam uma intervenção

rápida e eficaz, a fim de promover diagnósticos precoce, orientar a terapêutica e ampliar a oferta de serviços ambulatoriais especializados, atendendo à necessidade regional nos problemas de saúde que não podem ser plenamente diagnosticados ou orientados na rede básica, pela sua complexidade, mas que não precisam de internação hospitalar e atendimento urgente.

A infraestrutura para assistência em saúde, deverá contemplar o atendimento em cirurgia dermatológica, cirurgia oftalmológicas, cirurgia vascular, cirurgia plástica, cirurgia ambulatoriais, cardiologia, dermatologia, endocrinologia, gastroenterologia, geriatria, ginecologista, neurologia, oftalmologia, otorrinolaringologia e pneumologia.

- **QUADRO DE ÁREAS:**

<i>DESCRIÇÃO</i>	<i>ÁREA (m<sup>2</sup>)</i>
<b>PRÉDIO PRINCIPAL</b>	<b>4.291,17 m<sup>2</sup></b>
TÉRREO	2.056,10
1º PAVIMENTO	2.056,10
MARQUISE METÁLICA	34,66
BARRILETE/CAIXA D'ÁGUA	144,31
<b>PERIFÉRICOS</b>	<b>79,76 m<sup>2</sup></b>
GUARITA	10,40
ABRIGO DE RESÍDUOS	14,75
CABINE/ TRANSFORMADOR	27,65
CENTRAL DE GASES	23,10
<b>ÁREA TOTAL A CONSTRUIR</b>	<b>4.367,07 m<sup>2</sup></b>
<b>PAVIMENTAÇÃO</b>	<b>5.621,81 m<sup>2</sup></b>
PAVIMENTAÇÃO / ESTACIONAMENTO	4.244,56
JARDIM	1.377,25
<b>ÁREA TOTAL EXTERNA</b>	<b>5.621,81 m<sup>2</sup></b>

## 2. GENERALIDADES

- **OBJETIVO**

Este documento tem por objetivo apresentar o descritivo básico das proposições técnicas e sistemas a serem projetados para as Instalações de Hidráulicas, Incêndio e Especiais do Ambulatório Médico de Especialidade – JAHU.

Os enfoques fundamentais das soluções estão na expansibilidade e flexibilidade das instalações, na facilidade de manutenção, na possibilidade de expansões e na segurança de funcionamento, utilizando as referências técnicas em relação à normas e legislações pertinentes a cada uma das utilidades e atendendo os seguintes conceitos:

### **Expansibilidade física garantida considerando:**

- Conceituação dos projetos para absorver crescimento, conforme Plano Diretor:

O projeto será concebido para atender ao plano diretor integralmente. Cada setor será atendido através de ramificações dedicadas que permitirão a sua execução de acordo com o cronograma de execução das diversas fases de obra.

As setorizações das redes de instalações também serão previstas, visando facilidades de manutenções futuras.

Os encaminhamentos das redes principais das instalações hidráulicas serão posicionados sempre nas circulações de forma a permitir a conexão para os diversos setores, e facilitar a manutenção futura.

- Localização das redes de infra-estrutura e equipamentos em locais definitivos.

Todas as tubulações, centrais de gerações e equipamentos necessários para o atendimento das instalações hidráulicas, serão projetados nos locais definitivos das instalações.

#### **Expansibilidade tecnológica garantida considerando:**

- Preparação e dimensionamento de sistemas que permitam “up grade”.

Os trechos principais das redes de distribuição serão dimensionados de forma a permitir acréscimo de vazão sem a necessidade de alteração da tubulação.

- Criação de espaços em shafts, forros e centrais para ampliações ou modernizações

Serão previstos espaços livres para ocupações futuras das instalações nos shafts, forros e centrais de geração, para permitir expansões e ou modernizações das instalações.

#### **Flexibilidade física garantida considerando:**

- Preparação das instalações para alterações de “layout”.

O projeto evitará que setores diferentes do hospital sejam atendidos por uma mesma ramificação da rede principal de distribuição, ou seja, as ramificações atenderão somente áreas de um mesmo setor. Se houver aumento de área ou alterações do “layout”, novas ramificações poderão ser acrescentadas as redes de distribuição para atender a área.

#### **Flexibilidade tecnológica garantida considerando:**

- Preparação das instalações para mudanças tecnológicas dos equipamentos.

As áreas das centrais de geração serão propostas, de tal forma que, as disposições dos equipamentos darão a possibilidade de modificações futuras.

#### **Conceitos fundamentais:**

- Facilidade de execução e montagem.

Todos os acessos e posicionamentos das tubulações e equipamentos nos shafts, e centrais e entre forros serão projetados para facilitar a execução das tubulações, os acessos futuro das mesmas, a entrada, retirada e a montagem das instalações.

- Facilidade de manutenção.

Todos os equipamentos terão espaços laterais suficientes para fácil acesso a qualquer dispositivo, tais como bombas, quadros de comando e válvulas.

- Padronização de especificações para facilitar manutenção de sistemas.

Os equipamentos serão especificados com critérios de padronização para facilitar a manutenção e troca de dispositivos.

- Coordenação adequada entre as diversas áreas técnicas.

A integração entre as diversas disciplinas considera as seguintes coordenações:

Todos os projetos de instalações serão compatibilizados em função dos posicionamentos dos dispositivos no forro e entre forro. Os difusores de ar serão previstos levando-se em consideração as modulações das luminárias, detectores de incêndio e som, demais instalações aparentes no forro, tais como indicações de rota de fuga e descrição de ambientes serão compatibilizadas em sequência.

- **Normas E Especificações**

Para o desenvolvimento do projeto acima referido foram observadas as normas, códigos e recomendações das entidades a seguir relacionadas:

- ABNT: Associação Brasileira de Normas e Técnicas.
- Ministério da Saúde: Divisão Nacional de Organização de Serviços de Saúde "Normas e Padrões de Construções e Instalações de Serviços de Saúde".

- ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária.
- VISA – Vigilância Sanitária
- Normas do Corpo de Bombeiros do Estado do São Paulo.
- SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo.

- **Equivalência De Especificações**

Serão aceitos materiais e equipamentos que assegurem uma qualidade igual ou superior aos especificados, sujeito a exame prévio e consentimento da FISCALIZAÇÃO.

- **Sistemas Propostos**

- Água Fria
- Água Quente
- Prevenção e Combate à Incêndio
- Drenagem de Águas Pluviais
- Efluentes Sanitários
- Óleo Diesel

### **3. SISTEMA DE ÁGUA FRIA**

- **Descrição**

O abastecimento de água potável será realizado a partir da rede pública, com entrada localizada no pavimento térreo. A água será armazenada em reservatórios superiores e inferiores, dimensionados para atender a demanda do hospital, conforme a NBR 5626. A água fria para o empreendimento será prevista através do ramal da rede pública da Sabesp.

Será previsto um sistema de abastecimento indireto, no qual, a entrada d'água alimenta os reservatórios inferiores previstos para água potável e para água de serviços (Reuso). Dos reservatórios inferiores, as águas serão recalçadas, através de conjuntos moto bombas para os reservatórios superiores a serem posicionados na cobertura.

Os conjuntos moto bombas de recalque deverão ser dimensionados para uma vazão horária equivalente a 1/6 do consumo diário.

Os reservatórios superiores alimentarão, através de tubulações todos os pontos de consumo do hospital. Em função da utilização de caixas de fibras apoiados sobre o piso do 6º pavimento e a inexistência de altura de fuste, proporcionando pressão superior a 5,00 mca, os abastecimentos deverão ser previstos com a utilização de sistemas de pressurização.

Nos reservatórios superiores como nos inferiores deverão ser previstos sistemas controladores de níveis de modo a ligar e desligar os sistemas de recalques. Deverão ser previstos nos reservatórios superiores, níveis de liga e desliga bombas, sendo liga quando o volume atingir 50% de sua capacidade e desliga após o enchimento das caixas.

Nas ligações elétricas dos conjuntos moto bombas deverão ser utilizados os comandos liga / desliga automático, condicionado ao nível de água dos reservatórios, prevendo partidas intercaladas para as bombas, de modo a termos vida útil igual das mesmas. O comando permitirá também o acionamento manual para operação de manutenção. Deverão ser adotados soluções acústicas, destinadas a reduzir os efeitos da vibração e do ruído.

Nos reservatórios inferiores, denominado águas para serviços (reuso) deverão ser previstos comandos de níveis, através de chaves tipo pera, as quais operarão automaticamente os conjuntos moto bombas dos tanques, de água de reuso da Estação de Tratamento e Recuperação de Águas Pluviais, da seguinte forma: a água nos reservatórios atingindo níveis mínimos previstos para consumo ligarão os conjuntos moto bombas, caso os tanques não tenham capacidade para atendimento, o abastecimento se fará através da rede pública do Sabesp.

Serão previstos prumadas principais de distribuição de água fria potável em shafts ao longo da torre, permitindo a flexibilidade na distribuição vertical e horizontal.

Nas derivações das prumadas principais nos abastecimentos dos pavimentos, serão previstos registros (válvulas esferas) para fechamentos parciais em função da manutenção das redes e permitindo maior flexibilidade do sistema.

Serão previstos nos sistemas de distribuição de água fria potável, prumadas e ramais específicos para alimentação dos diversos setores e sistemas.

Com o tratamento e recuperação das águas pluviais da cobertura, será gerada uma água fria não potável, o qual será reutilizado no abastecimento de lavagem de piso dos estacionamentos, lavagens de ambulâncias, para as bacias sanitárias e para os mictórios.

Para os banhos das unidades de internação e UTI serão previstos dispositivos pré misturadores de água fria e quente, com a função de misturar as águas possibilitando melhor controle sobre temperatura de banho dos pacientes.

- **Consumo**

O cálculo de consumo d'água fria foi realizado com base na Norma do Ministério da Saúde. Para tanto deverá ser previsto as seguintes considerações:

- 1) Reservatórios inferior – 1 x 15.000 litros = 15.000 litros
- 2) Reservatórios superiores – 2 x 15.000 litros = 30.000 litros

- **Reservação**

Em função dos consumos diários estamos propondo as seguintes capacidades de reservação, atendendo a 2,0 (dois) dias de consumo geral.

- Sistema de água fria potável (consumo):

- Reservatórios Superiores – localizados na cobertura – capacidade total de 30.000 litros – 02 tanques em fibra de vidro de 15.000 litros cada.

- Sistema de água fria de reuso: (consumo + incêndio e irrigação) - Reservatórios Inferiores – localizados no nível do pavimento térreo – área externa – capacidade total de 15.000 litros – 01 tanques em fibra de vidro de 15.000 litros cada.

- **Casa De Bombas**

Os conjuntos moto bombas de recalques deverão atender as seguintes características:

- Bombas do tipo centrífugas, eixo horizontal, para trabalhar afogadas
- Motores elétricos de indução trifásicos.

As bombas serão dimensionadas para funcionamento máximo de 6 horas diárias, atendendo o consumo diário.

- **Crítérios de dimensionamento**

As redes prediais de distribuição serão dimensionadas de tal forma que, no uso simultâneo provável de dois ou mais pontos de utilização, a vazão de projeto estabelecida na NBR-5626/98, seja plenamente disponível.

Em qualquer ponto das redes de distribuição, a pressão da água em condições dinâmicas não será inferior a 0,5 m.c.a. e, em condições estáticas não superior a 40,0 m.c.a.

As perdas de carga serão calculadas com base no ábaco de Flamant para tubos de PVC.

As tubulações serão dimensionadas de modo que, a velocidade da água em qualquer trecho da tubulação, não atinja valores superiores a 3,0 m/s.

- **Equipamentos e sistemas economizadores**

Serão previstos equipamentos, metais, acessórios e sistemas eficientes e economizadores. Esta proposta tem como objetivo a implantação dos dispositivos em torneira, chuveiros, mictórios e outros, que irão ajudar na redução do consumo, conforme descrição técnica a seguir:

- **Mictórios**

Os mictórios, individuais ou coletivos, são componentes que apresentam grande contribuição para o desperdício de água, porque ficam abertos 24 h / dia. Isto ocorre porque os usuários não utilizam o registro de abertura e fechamento de água antes e após o uso do mictório.

Assim, para reduzir o consumo de água nestes aparelhos, serão propostos a instalação dos dispositivos de descarga hidromecânicos.

- **Bacias sanitárias**

Para atender a uma especificação econômica utilizaremos bacias sanitárias com caixa acoplada, acionadas através de válvulas de descarga dotadas de dispositivo de controle de vazão para 3,0 e 6,0 litros.

- **Torneiras**

As torneiras deverão seguir as seguintes recomendações:

- Instalação de arejador;
- Instalação de dispositivos economizadores, visando a redução média de 50% do consumo de água e a manutenção de uma vazão constante. Este dispositivo é recomendado para pressões acima de 10,0 mca;
- Instalação da torneira hidromecânica (tipo temporizador mecânico);
- Instalação da torneira eletromecânica (tipo sensor foto-célula) em áreas de serviços médicos em geral, associada a um pré-misturador;
- Para a cozinha estão sendo propostos, em locais específicos, a utilização de arejadores tipo chuveirinho, para atividades de grande porte e dispor de cubas específicas para lavagem de verduras. Este tipo de dispositivo melhora o desempenho, reduzindo o consumo;
- Nos sanitários de funcionários e públicos serão utilizadas torneiras hidromecânicas.

- **Chuveiros e duchas**

Para chuveiros / duchas estão sendo propostos a instalação de dispositivos economizadores, visando a redução média de 50% do consumo da água no banho e a manutenção de uma vazão constante.

Este dispositivo é recomendado para pressões acima de 10,0 mca.

- **Dreno de equipamentos de ar condicionado**

Serão previstos a coleta e o aproveitamento da água de dreno que é perdida nos equipamentos de ar condicionado (fan-coils) espalhados pôr todo o complexo hospitalar, para tanto as prumadas de coleta serão direcionadas aos reservatórios inferiores de reuso, situado no embasamento.

#### **4. SISTEMA DE TRATAMENTO**

Deverá ser previsto no pavimento térreo, na área de serviço, reservatório de água de reuso, sistema de filtragem e cloração com injeção de hipoclorito a 12%.

O processo de filtração consiste na passagem da água, através de um leito poroso que retira as partículas em suspensão floculada ou responsável pela presença de cor e turbidez, presentes nas águas pluviais brutas.

O leito poroso do filtro é constituído de várias camadas de pedregulho e areia de diversas granulações e carvão ativado. À medida que as impurezas contidas na água vão penetrando nos espaços vazios do leito de areia porosa a resistência na passagem da água através do leito aumenta, aumentando assim a perda de carga do filtro.

Quando a perda de carga chegar a um valor pré determinado, suspende-se a filtração e efetua-se a retrolavagem do leito, que consiste em um fluxo de água de baixo para cima, com uma vazão suficiente para produzir a expansão e agitação do leito misto a fim de arrastar as impurezas para fora do leito filtrante, permitindo assim que o filtro volte a operação normal de trabalho.

O período para retrolavagem será a cada 48 (horas), em média de 15 a 20 minutos até a água clarificar totalmente.

A troca dos elementos filtrantes será em média de 08 a 12 meses de acordo com a utilização.

O sistema deverá operar em média 8,0 horas por dia e deverá ser automatizado através de temporizador.

##### **4.1. PRODUTOS**

- **Tubulações e conexões**

As tubulações e conexões, nos barriletes, nas distribuições internas aos shafts até o abastecimento dos pavimentos deverão ser em polipropileno alta densidade PN20, com pontas lisas para soldagem pôr termofusão.

Os tubos de distribuição nos pavimentos, incluindo distribuição interna aos sanitários deverão ser em PVC Rígido Marrom, classe A, com ponta de bolsa para junta soldável, pressão de serviço 7,5 kgf/cm<sup>2</sup>. Os tubos deverão ser fabricados conforme ABNT NBR-5648.

- **Registro De Gaveta**

Os registros de gaveta deverão obedecer às seguintes descrições:

- **Áreas Nobres (Internos Aos Sanitários / Áreas Molhadas)**

As bases dos registros gaveta deverá ser em liga de cobre conforme norma NBR-10072 para os diâmetros de ½ a 1 ½ “, para uma pressão nominal máxima de 14 kgf/cm<sup>2</sup>, rosca de tomada BSP, engavetamento duplo, modelo 1509-ABNT.

- **Áreas De Serviço**

Nas áreas técnicas, shafts, para os diâmetros de ½ a 4”, os registros de gaveta deverão ser classe 125, castelo e cunha em liga de cobre, rosca de tomada BSP, gaxeta de PTFE, volante em liga de alumínio/silício, pintura epoxi, haste não ascendente em latão ASTM-B-16, pressão nominal de trabalho de 200 lb/pol<sup>2</sup>.

Nos trechos de sucção e recalque de água fria com diâmetro superior a 4”, deverão ser utilizados registros de ferro fundido flangeados, com pressão máxima de trabalho de 200 lb/pol<sup>2</sup>.

- **Registro De Pressão**

As bases dos registros de pressão deverão ser em liga de cobre conforme norma NBR-10076 e NBR-10078 para os diâmetros de ½ a ¾“, para uma pressão nominal máxima de 14 kgf/cm<sup>2</sup>, rosca de tomada BSP, engavetamento duplo, modelo ABNT.

- **Válvula De Retenção**

Deverão ser do tipo portinhola em bronze fundido, extremidades roscadas ou flangeadas, vedação em bronze, classe 125, modelo vertical e horizontal.

As roscas deverão ser do tipo BSP, conforme norma NBR-6414, as flanges deverão atender os requisitos da norma ANSI.

- **Válvula De Pé Com Crivo**

Deverão ser em ferro fundido, com flanges, padrão ANSI-125, tipo reforçado com fecho cônico e guias de bronze e pressão de serviço de 8,6 bar.

As roscas deverão ser do tipo Whitworth-gás, conforme norma NBR-6414 da ABNT.

- **Juntas De Borracha**

As juntas deverão ser em bronze fundido, borracha sintética, extremidades flangeadas conforme norma ANSI, classe 150, para a utilização nas redes de sucção e recalque dos conjuntos moto bombas.

- **Pré-Misturadores**

Misturador de parede independente da torneira para uso geral e equipado com válvulas de retenção que impedem o refluxo das águas quente e fria. Seu sistema atuará através de cartucho balanceador, em poliacetol e possibilitará a regulagem da temperatura da água pela mistura fria e quente. Uma vez ajustado, permitirá ao usuário obter a água à temperatura regulada.

- **Válvula De Descarga**

Válvula de descarga, modelo dotado de ciclo máximo de descarga com volume reduzido de 3 a 6 litros, baixo curso de acionamento, corpo em bronze, injetor auto limpante, corpo compacto, registro integrado, sede anticorrosiva, cartucho de reparo intercambiável.

- **Hidrômetros**

Deverão ser em bronze com roscas BSP, dotados de pulso elétrico para automação predial, multijatos magnéticos, para os diâmetros de ¾” a 1”, com extremidades roscadas.

Para os hidrômetros com diâmetros acima de 2” deverá ser adotado conforme a norma vigente.

- **Manômetros**

Deverão ser de diâmetro de 100 mm, rosca NPT, diâmetro de conexão de 1/2”, caixa em aço estampado e anel de latão, escala variável de 0 a 15,0 kgf/cm<sup>2</sup>, precisão de 1,5%.

- **Válvulas Solenóides**

Deverão ser em latão fundido de duas vias, caixa tipo uso geral, extremidade roscada, partes internas em aço inox, bobinas com voltagem de corrente alternada 220 V, normalmente fechada.

- **Válvula De Descarga Para Mictórios**

Válvula de descarga com acionamento do tipo hidromecânico.

#### **4.2. EQUIPAMENTOS**

- **Bomba de recalque de água fria potável**

Os conjuntos moto bombas de recalque deverão ser em ferro fundido, monobloco, tipo centrífuga de eixo horizontal, motor trifásico de indução elétrico, rotação de 3500 rpm, composto de duas unidades, operacional e reserva.

- **Bomba de recalque de água fria reuso**

Os conjuntos moto bombas de recalque deverão ser em ferro fundido, monobloco, tipo centrífuga de eixo horizontal, motor trifásico de indução elétrico, rotação de 3500 rpm, composto de duas unidades, operacional e reserva.

- **Sistema de tratamento água de reuso**

O sistema de tratamento proposto tem capacidade para tratar até 2000 litros de água de chuva por hora, devendo ser instalado após pré-tratamento da água de chuva.

A água pluvial passa por um processo de filtração para remoção de sólidos, cor e odor. Em seguida água sofre uma cloração para garantir sua sanitização e atender as orientações da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) para água de reuso, descrito na NBR – 13.969/97.

Também irão compor o tratamento de água para reuso, os conjuntos moto bombas conforme a norma vigente.

- **Sistema de pressurização**

Conjunto Moto Bomba de Pressurização Modular de Bombeamento para água fria potável, dotados com bombas inox 304 do tipo centrífugas, motor trifásico, eixo vertical, com painel elétrico de comando e automatização, inversor de frequência, conjunto montado sobre skid.

Conjunto Moto Bomba de Pressurização Modular de Bombeamento para água fria de reuso, dotados com bombas inox 304 do tipo centrífugas, motor trifásico, eixo vertical, com painel elétrico de comando e automatização, inversor de frequência, conjunto montado sobre skid.

- **Reservatório cilíndrico**

Reservatório cilíndrico fabricado em fibra de vidro, dotado de tampa cônica, capacidade de 20.000 litros, dimensões externas de diâmetro 3,15 m e altura de 2,65 m.

### 4.3. EXECUÇÃO

- **Critérios de montagem**

As colunas de água potável correrão em shafts inspecionáveis, fixadas por braçadeiras de 2 (dois) em 2 (dois) metros.

As canalizações serão assentes antes da execução dos acabamentos das alvenarias de tijolos.

Toda tubulação aparente deverá ser assentada, considerando-se sua verticalidade e horizontalidade, não se permitindo desaprumo e/ou desvios de encaminhamento.

Para facilitar as desmontagens futuras das canalizações, serão colocadas uniões ou flanges nas sucções das bombas, recalques, barriletes ou onde convier.

Os tubos de água enterrados no solo serão protegidos com proteção mecânica (concreto magro) quando em PVC ou cobre e, com tinta à base de borracha sintética para outros materiais. As dimensões do berço estarão de acordo com o diâmetro, sendo que no mínimo, deverá ser previsto 20 cm de cada lado da tubulação.

As deflexões das canalizações serão executadas com auxílio de conexões apropriadas.

Com exclusão dos elementos niquelados, cromados ou de latão polido, todas as demais partes aparentes da instalação, tais como canalização, conexões, acessórios, braçadeiras, suportes, tampas, deverão ser pintadas.

Nos casos em que as canalizações devam ser fixadas em paredes e/ou fixadas em lajes, os tipos, dimensões e quantidades dos elementos suportam-te ou de fixação tais como: braçadeiras, perfilados "U", bandejas serão de acordo com as normas.

De um modo geral, toda a instalação de água será convenientemente verificada pela Fiscalização quanto às suas perfeitas condições técnicas de execução e funcionamento.

A instalação será executada rigorosamente de acordo com as normas da ABNT, com o projeto e, com as respectivas especificações.

As derivações correrão embutidas nas paredes, vazios ou lajes, rebaixadas, evitando-se sua inclusão no concreto; quando indispensável, serão determinados de acordo com o diâmetro, peso e posição das tubulações.

Na passagem através de elementos estruturais de reservatórios deverão ser tomadas medidas que assegurem perfeita estanqueidade e facilidade de substituição.

As canalizações enterradas - cujo recobrimento será, no mínimo, de 0,50 m sob o leito de vias trafegáveis e de 0,30 m nos demais casos, deverão ser devidamente protegidos contra eventual acesso de água poluída, utilizando distanciamentos mínimos de caixas e tubulações de esgoto, acrescidas de envelopamentos.

As canalizações não poderão passar dentro de poços absorventes, caixas de inspeção ou valas.

Nos cruzamentos das redes de água com as de esgoto, a canalização de água deverá passar sobre a de esgoto afastada desta no mínimo 50 cm na vertical.

As colunas de canalização correrão embutidas, de preferência em chaminés falsas ou outros espaços previstos para tal fim (shafts), devendo ser fixadas pôr braçadeiras conforme recomendações do fabricante. Quando embutidas diretamente na alvenaria, deverão ser assentadas nos tijolos, nunca no revestimento.

Nos casos em que as canalizações devam ser fixadas externamente em paredes ou suspensas em lajes, os tipos, dimensões e quantidades dos elementos suportantes ou de fixação (braçadeiras, perfilados “U”, bandejas) serão determinados de acordo com o diâmetro, peso e posição das tubulações, conforme recomendações do fabricante.

As derivações correrão embutidas nas paredes ou, de preferência, em vazios, evitando-se a sua inclusão no concreto. Quando indispensável, serão alojadas em reentrâncias (encaixes) para isso previstas na estrutura.

As furações, rasgos e aberturas necessárias em elementos da estrutura de concreto armado, para passagem de tubulações, serão locadas e tomadas com tacos, buchas ou bainhas antes da concretagem. Precauções serão adotadas para que não venham a sofrer esforços não previstos, decorrentes de recalque ou deformações estruturais e para que fique assegurada a possibilidade de dilatações e contrações. Na passagem através de elementos estruturais de reservatórios, serão empregadas as medidas complementares que assegurem perfeita estanqueidade e facilidade de substituição.

As canalizações de distribuição de água nunca serão inteiramente horizontais, devendo apresentar declividade mínima de 2% no sentido do escoamento, não se admitindo sentido inverso.

As canalizações enterradas serão devidamente protegidas contra o eventual acesso de água poluída.

O recobrimento mínimo das tubulações enterradas será o seguinte:

- tubulação de aço galvanizado: 50 cm sob o leito de vias trafegáveis e de 30 cm nos demais casos;
- tubulação de PVC rígido: 80 cm sob o leito de vias trafegáveis; 60 cm quando em passeios e 30 cm no interior dos lotes.

O CONTRATADO executará os trabalhos complementares ou correlatos da instalação de água, tais como: construção de reservatórios e sua impermeabilização, abrigos para hidrômetros, isolamento de aparelhos ou canalizações contra vibrações, bem como aberturas e recomposições de rasgos para canalizações, conforme projetos e demais especificações.

A rede de distribuição predial será constituída pelos elementos seguintes:

- a) Saída de reservatórios
- b) Barrilete ou colar de distribuição
- c) Colunas de alimentação
- d) Ramais e sub-ramais

Os registros de comando dos ramais deverão ser colocados num mesmo plano acima do piso, de acordo com as seguintes alturas:

- a) Para ramais e sub-ramais: 1,80 m
- b) Para filtros, chuveiros e mictórios: 1,20 m

Prescrições para instalações de bombas de água fria:

Obedecerão às indicações e características constantes do projeto de instalações elétricas e hidráulicas e, seu equipamento incluirá os dispositivos necessários à perfeita proteção e acionamento de chaves térmicas, acessórios para comando automático de boia.

Para correta operação, o conjunto moto-bomba deverá assentar firme sobre os alicerces, que deverão ser solidamente construídos e perfeitamente nivelados. Esses alicerces podem ser executados em concreto, aço, ferro ou outros materiais rígidos, com dispositivo antivibratório.

Os parafusos de fixação deverão ser cuidadosamente locados, devendo ser chumbados, revestidos em tubo que permita folga suficiente para se obter um perfeito assentamento do conjunto.

Não obstante o conjunto base-motor-bomba dever estar rigorosamente alinhado, será absolutamente necessária a verificação do alinhamento horizontal e vertical - entre os eixos da bomba e do motor. O acoplamento flexível não compensa o desalinhamento.

Havendo um desnível na tubulação de sucção, este deverá ser contínuo e uniforme, a fim de evitar pontos altos e ocasionar efeitos de sifão ou bolsas de ar.

Toda a tubulação deverá ter seu peso total suportado independentemente da bomba, ou seja, a bomba não será utilizada como elemento de suporte.

A instalação das bombas obedecerá às indicações e características constantes dos projetos de instalações elétricas e hidráulicas e seu equipamento incluirá todos os dispositivos necessários à perfeita proteção e acionamento: chaves térmicas, acessórios para comando automático de boia.

O acoplamento entre o conjunto motor-bomba e a canalização deverá ser flexível.

Obedecerão ao prescrito para cada material e serão dotados de todos os acessórios adequados, como registros, válvula de retenção e de pé, ralos de crivo. Quando prevista a utilização de ferro fundido, as canalizações e acessórios serão do tipo com flanges ou ponta e bolsa, com junta elástica, conforme projeto específico.

A ligação de duas bombas à única tubulação de recalque será efetuada de tal forma que, através de jogo de registros e válvulas de retenção, uma bomba possa ser usada independentemente da outra. A linha de sucção, todavia, será absolutamente independente.

O tubo de sucção será tão curto e reto quanto possível e estará livre de vazamentos de ar. O tubo será da mesma seção, de preferência maior, mas nunca menor que o bocal da bomba. Na hipótese de ser maior, deve-se empregar um redutor excêntrico de forma a evitar bolsas de ar na tubulação.

O desnível da tubulação de sucção, caso existente, deverá ser contínuo e uniforme, a fim de evitar pontos altos e ocasionar efeitos de sifão ou bolsas de ar.

- **Proteção**

Durante a construção e 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.

Com exclusão dos elementos niquelados, cromados, de latão polidos ou tubulações e conexões de cobre, todas as demais partes aparentes da instalação, tais como canalizações de aço galvanizado, conexões, acessórios, braçadeiras, suportes, tampas, deverão ser pintadas, depois de prévia limpeza das superfícies.

Não será permitido amassar ou cortar canoplas, caso seja necessária uma ajustagem, a mesma deverá ser feita com peças apropriadas.

- **Proteção passiva**

Os dutos, shafts e paredes de compartimentação, onde ocorrem as passagens das tubulações hidráulicas, cabos elétricos e de telefonia, bandejas metálicas com cabos elétricos e outros e

duto de ar condicionado, deverão ser selados através da aplicação de argamassa intumescente sobre placa de fibra de vidro, encapada com folha de alumínio em um dos lados, espessura 50 mm, para barrar a propagação do fogo, não permitindo a passagem de gases quentes e fumaça na ocorrência de incêndios.

Para tubulações acima de 2'', além da proteção passiva acima descrita, deverá ser previsto colar intumescente para o fechamento rápido e simples da instalação, evitando assim que o fogo se propague para o outro lado.

- **Pintura**

As pinturas gerais de todas as instalações, bem como suas devidas proteções e isolamentos, seguindo os padrões estabelecidos das normas vigentes.

- **Testes**

A CONTRATADA deverá fornecer todos os meios necessários para os ensaios, testes e coletas de informações a respeito de qualquer material empregado nas instalações dos sistemas.

As tubulações de distribuição de água serão antes de eventual pintura ou fechamento dos rasgos das alvenarias ou de seu envolvimento pôr capas de argamassa.

Isolamento térmico - lentamente cheias de água, para eliminação completa de ar e, em seguida, submetidas à prova de pressão interna.

Essa 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 kg/cm<sup>2</sup>. A duração da prova será de 6 horas, pelo menos.

De um modo geral, toda a instalação de água será convenientemente verificada pela fiscalização, quanto às suas perfeitas condições técnicas de execução e funcionamento.

Todos os testes hidrostáticos para o sistema de água fria deverão seguir o estabelecido na NBR-5626/98, conforme o descrito a seguir:

As inspeções e ensaios devem ser efetuados para verificar a conformidade da execução da instalação predial de água fria com o respectivo projeto e, se esta execução foi corretamente levada a efeito.

As tubulações devem ser submetidas a ensaios para verificação da estanqueidade durante o processo de sua montagem, quando elas ainda estão totalmente expostas e, portanto, sujeitas à inspeção visual e a eventuais reparos. A viabilização do ensaio nas condições citadas só ocorre para os tipos usuais de construção de edifício, se for realizado por partes o que implica, necessariamente, a inclusão desta atividade no planejamento geral de construção do edifício.

No entanto, as verificações da estanqueidade por partes devem ser complementadas por verificações globais, de maneira que A CONTRATADA possa garantir ao final que a instalação predial de água fria esteja integralmente estanque.

Tanto no ensaio de estanqueidade executado por partes como no ensaio global, os pontos de utilização podem contar com as respectivas peças de utilização já instaladas ou, caso isto não seja possível, podem ser vedados com bujões ou tampões.

O ensaio de estanqueidade deve ser realizado de modo a submeter as tubulações a uma pressão hidráulica superior àquela que se verificará durante o uso. O valor da pressão de ensaio, em cada seção da tubulação, deve ser no mínimo 1,5 vez o valor da pressão prevista em projeto para ocorrer nesta mesma seção em condições estáticas (sem escoamento).

Um procedimento para execução do ensaio em determinada parte da instalação predial de água fria é apresentado a seguir:

As tubulações a serem ensaiadas devem ser preenchidas com água, cuidando-se para que o ar seja expelido completamente do seu interior;

Um equipamento que permita elevar gradativamente a pressão da água deve ser conectado às tubulações. Este equipamento deve possuir manômetro, adequado e aferido, para leitura das pressões nas tubulações;

O valor da pressão de ensaio deve ser 1,5 vezes o valor da pressão em condições estáticas, previsto em projeto para a seção crítica, ou seja, naquela seção que em uso estará submetida ao maior valor de pressão em condições estáticas;

Alcançado o valor da pressão de ensaio, as tubulações devem ser inspecionadas visualmente, bem como deve ser observada eventual queda de pressão no manômetro. Após um período de pressurização de 1 h, a parte da instalação ensaiada pode ser considerada estanque, se não for detectado vazamento e não ocorrer queda de pressão. No caso de ser detectado vazamento, este deve ser reparado e o procedimento repetido.

Os testes e preenchimentos de fichas técnicas serão acompanhados pela FISCALIZAÇÃO. Todos os reservatórios e suas tubulações deverão ser limpos antes dos testes.

- **Aceitação e Rejeição**

Na inspeção, caso não se tenha obedecido às exigências construtivas integradas na NBR-5626 e nestes procedimentos, a instalação será rejeitada ou aceita condicionalmente para os ensaios, sendo que o contratante ficará obrigado a modificá-la com o objetivo de adaptá-la aos dispositivos acima referidos.

Pela NBR-5657, caso o número de ocorrências, quer de vazamento, quer de oxidação, seja maior do que 10 nos pontos selecionados, a instalação será rejeitada e totalmente refeita pelo CONTRATANTE. Caso contrário, será aceita após correção de todos os defeitos e efetuados os ensaios comprobatórios.

Pela NBR-5658, a instalação será rejeitada caso o número dos pontos de água não aprovados superar 1/3 do total ensaiado, separando-se peças de utilização em geral de válvulas e caixas de descarga. Caso contrário, será aceita após a correção de todos os defeitos e efetuados os ensaios comprobatórios.

As válvulas de descarga que apresentarem vazão superior a 3 l/s serão reguladas pôr dispositivos internos próprios, não sendo admitida a utilização, nessa regulação, do registro integrado na tubulação ou do registro de isolamento acoplado à válvula de descarga.

Todas as alterações processadas no decorrer da obra, as quais só poderão ter ocorrido após aprovação pela FISCALIZAÇÃO, serão objeto de registro para permitir a apresentação de cadastro completo por ocasião do recebimento da instalação.

Após o término da execução da instalação de água, serão atualizados todos os desenhos do respectivo projeto pelo projetista. Tal procedimento permitirá a representação do serviço “as built” e servirá de cadastro para a operação e manutenção dessa mesma instalação.

Antes de eventual pintura ou fechamento dos rasgos das alvenarias, ou de seu envolvimento pôr capas de argamassa ou de isolamento térmico, a instalação deverá ser testada e aprovadas pela FISCALIZAÇÃO.

Compete à FISCALIZAÇÃO selecionar pontos de água ou fração, adotando os critérios de representatividade, no mínimo 3 de cada conjunto de 100, excetuando-se válvulas e caixas de descarga, as quais, dentro do mesmo critério, serão selecionados, que constituem a amostra da instalação, serão executados os ensaios adiante relacionados.

## **5. SISTEMA DE ÁGUA QUENTE**

- **Descrição**

O sistema de água quente proposto está seguindo as atuais técnicas de conservação de energia que visa atender e melhorar as condições de conforto e higiene nos aparelhos sanitários e de uso geral.

A temperatura de água deverá ser fornecida dependendo do uso a que se destina. No entanto, para os consumos previstos em geral, inclusive cozinha, estaremos gerando água entre 50°C e 60°C.

O aquecimento de água será feito utilizando sistemas conjugados, composto de coletores solares, posicionadas na área de cobertura do pavimento térreo, tanques de preparo e geração de água quente, reaproveitamento do rejeito quente do chiller, e ainda, como backup do sistema, a utilização de aquecedores rápidos abastecidos com gás GLP, como fonte de energia.

O sistema de geração de água quente será projetado para funcionar da seguinte forma:

A água fria proveniente dos reservatórios superiores alimentará o tanque de preparo de água quente, este através de um sistema indireto composto de moto bombas e trocador de calor por placas, recalcará para os chillers e para os coletores solares, a qual tem a função de aumentar o gradiente de temperatura da água que passa pelas placas. Posteriormente o sistema de recalque retorna para um segundo tanque, onde através de outro sistema indireto recalcará a água “morna” para os conjuntos de aquecedores rápidos a gás GLP para aumentar o gradiente de temperatura nas condições ideais de consumo.

O sistema de água quente atenderá todos os pontos de consumo determinados, no mínimo, pela RDC-50.

Todas as linhas de retorno de água quente serão interligadas ao sistema de moto bombas de recirculação, acionadas através de termostatos cuja função é ligar e desligar as quando a temperatura no circuito cair aos níveis mínimos de utilização, garantindo assim valores ideais de temperatura durante o consumo.

A partir da central de aquecimento as tubulações serão conduzidas por shaft os pavimentos, onde serão distribuídas, através da gravidade para o atendimento dos pontos de consumo.

Nos pontos mais altos da rede de distribuição deverão ser previstos eliminadores de ar, de maneira a evitar o acúmulo do mesmo no sistema.

Serão previstos prumadas principais de distribuição de água quente em shafts ao longo da torre, permitindo a flexibilidade na distribuição vertical e horizontal.

Nas derivações das prumadas principais nos abastecimentos dos pavimentos, serão previstos registros (válvulas esferas) para fechamentos parciais em função da manutenção das redes e permitindo maior flexibilidade do sistema.

Serão previstos nos sistemas de distribuição de água quente, prumadas e ramais específicos para alimentação dos diversos setores e sistemas.

Para os banhos das unidades de internação e UTI serão previstos dispositivos pré misturadores de água fria e quente, com a função de misturar as águas possibilitando melhor controle sobre temperatura de banho dos pacientes.

- **Consumo**

O cálculo de consumo foi realizado atendendo as exigências das Normas da ABNT.

- **Crítérios de dimensionamento**

Para o cálculo das vazões de dimensionamento, será utilizado o especificado na norma ABNT NBR-7198 e resolução RDC 50 do Ministério da Saúde.

As perdas de carga serão calculadas com base no ábaco de Flamant para tubos de cobre e os critérios adequados de perda de carga relativos aos dimensionamentos dos alimentadores principais, ramais e sub-ramais.

## 5.1. PRODUTOS

- **Tubulação**

As tubulações internas à central de geração de água quente, incluindo os circuitos de alimentação e retorno das bombas de calor, retornos das linhas e redes de atendimento dos aquecedores rápidos e distribuição em geral, prumadas e distribuições internas aos ambientes de consumo, deverão ser em cobre.

- **Conexões**

As conexões internas à central de geração de água quente, incluindo as dos circuitos de alimentação e retorno das bombas de calor, retornos das linhas e redes de atendimento dos aquecedores rápidos, e distribuição em geral, prumadas e distribuições internas aos ambientes de consumo, deverão ser em cobre.

- **Registro de gaveta**

Os registros de gaveta deverão obedecer às seguintes descrições:

- **Áreas nobres (internos aos sanitários)**

As bases dos registros gaveta deverá ser em liga de cobre conforme norma NBR-10072 para os diâmetros de ½ a 1 ½ “, para uma pressão nominal máxima de 14 kgf/cm<sup>2</sup>, rosca de tomada BSP, engaxetamento duplo, modelo 1509-ABNT.

- **Áreas de serviço**

Nas áreas técnicas, shafts, para os diâmetros de ½ a 4”, os registros de gaveta deverão ser classe 125, castelo e cunha em liga de cobre, rosca de tomada BSP, gaxeta de PTFE, volante

em liga de alumínio/silício, pintura epoxi, haste não ascendente em latão ASTM-B-16, pressão nominal de trabalho de 200 lb/pol<sup>2</sup>.

- **Registro de pressão**

As bases dos registros de pressão deverão ser em liga de cobre conforme norma NBR-10076 e NBR-10078 para os diâmetros de ½ a ¾“, para uma pressão nominal máxima de 14 kgf/cm<sup>2</sup>, rosca de tomada BSP, engaxetamento duplo, modelo ABNT.

- **Metais sanitários**

As louças e metais deverão atender às especificações arquitetônicas e as indicações.

- **Juntas de expansão axial**

As juntas de expansão axial deverão ser do tipo ponta e ponta para solda, com pressão máxima de trabalho de 5,0 kgf/cm<sup>2</sup>, com movimento axial máximo de 25 mm e temperatura máxima de 150°C.

- **Luva ponto fixo e luva guia**

Deverão ser em bronze, para ponto fixo e luva guia respectivamente.

- **Isolamento térmico**

As tubulações de cobre instaladas ao tempo posicionados na central de água quente deverão ser previstas de isolamento térmico dotado de calha de polietileno expandido com espessura compatível com o diâmetro da tubulação, recoberta com folhas de alumínio lisas ou corrugadas, quando aparentes ou sobre o forro.

- **Eliminador de ar**

Eliminador de ar automático para líquidos.

- **Termostato**

Deverão ter caixa para uso geral, tipo de diferencial ajustável com escala de operação de 35°C - 60°C (escala ajustável de operação 10°C - 71°C), com bulbo e capilar de cobre, rosca de conexão ao processo de 1/2" (NPT.).

- **Válvula de retenção**

Deverão ser do tipo portinhola em bronze fundido, extremidades roscadas ou flangeadas, vedação em bronze.

As roscas deverão ser do tipo BSP, conforme norma NBR-6414, as flanges deverão atender os requisitos das norma ANSI.

- **Manômetros**

Deverão ser de diâmetro de 100 mm, rosca NPT, diâmetro de conexão de 1/2", caixa em aço estampado e anel de latão, escala variável de 0 a 15,0 kgf/cm<sup>2</sup>, precisão de 1,5%.

- **Válvulas solenóides**

Deverão ser em latão fundido de duas vias, caixa tipo uso geral, extremidade roscada, partes internas em aço inox, bobinas com voltagem de corrente alternada 220 V, normalmente fechada (NF).

- **Junta de expansão**

As juntas deverão ser em bronze fundido, borracha sintética, extremidades flangeadas conforme norma ANSI, para a utilização nas redes de sucção e recalque dos conjuntos moto bombas.

## 5.2. EQUIPAMENTOS

- **Conjunto moto bomba de recalque do sistema indireto**

Os conjuntos moto bombas de recalque de água quente para os sistemas indiretos (placas solares), deverão ser em ferro fundido, monobloco, tipo centrífuga de eixo horizontal, motor trifásico de indução elétrico, rotação de 3500 rpm, composto de duas unidades, operacional e reserva.

- **Bomba de recirculação de água quente**

Os conjuntos moto bombas de recirculação de água quente deverão ser em ferro fundido, monobloco, tipo centrífuga de eixo horizontal, motor trifásico de indução elétrico, rotação de 3500 rpm, composto de duas unidades, operacional e reserva.

- **Reservatório térmico para água quente**

Reservatórios térmicos, para o sistema de preparo e armazenagem de água quente, modelo vertical, fabricado em chapas de aço inoxidável AISI 304, isolamento térmico com manta de

lã de vidro e capa externa em chapa de aço tratado, pintado com tinta anti-corrosiva e resistente a temperatura, dotados de termômetro, termostato e válvula de segurança e alívio testada e lacrada, Volume de 5.000 litros, Pressão de trabalho 6,0 kgf/cm<sup>2</sup>.

- **Aquecedor rápido de passagem**

Os aquecedores rápidos de passagem deverão ter gabinete em PVC reforçado, dotado de acendimento automático, válvulas de bloqueio nas conexões, queimador para gás GLP.

Capacidade de 35 litros / minuto,

Potência calorífica de 50.473 kcal / hora.

Potência elétrica: 116W

- **Coletores solares**

Os coletores solares deverão ser em alumínio extrudado, isolamento em manta de lã de vidro, vidro liso bipartido com espessura de 3 mm, tubos de cobre aletados em alumínio ou cobre, pintura interna em preto fosco especial, dimensões 1,05 X 1,90m, Classe A do IN METRO, conexões com roscas externas BSP, área de insolação 2,00 m<sup>2</sup>.

- **Trocador de calor por placa**

Os trocadores de calor por placa deverão ser em chapa de aço carbono comprimidas por parafusos, com quatro furos para conexões hidráulicas, conexões flangeadas ANSI 150, projetado para pressão máxima de trabalho de 16 bar e pressão máxima de teste de 21 bar.

### **5.3. EXECUÇÃO**

A instalação de placas coletoras para um sistema de aquecimento solar envolve um processo meticuloso que assegura a eficiência e a durabilidade do sistema. A metodologia construtiva pode ser dividida em várias etapas cruciais, cada uma com especificações claras de materiais e procedimentos.

- **Avaliação Do Local E Planejamento**

O primeiro passo é a avaliação detalhada do local de instalação. As placas devem ser instaladas em um telhado com boa exposição solar, preferencialmente orientadas para o norte (no hemisfério sul) e com uma inclinação correspondente à latitude do local para maximizar a captação solar ao longo do ano. É necessário assegurar que não haja sombreamento significativo de árvores, edifícios ou outras obstruções.

- **Materiais Utilizados**

1. **Placas Coletoras:**

- Coletor em alumínio vertical e/ou horizontal, para sistema de aquecimento solar com área coletora de 2,00 m<sup>2</sup> por placa, constituído por aletas de alumínio, isolamento térmico poliuretano, serpentina em cobre, tampo em vidro liso; referência comercial Soletrol Max 2,00 m<sup>2</sup> ou equivalente.

## 2. **Estrutura de Suporte:**

- Suportes de aço galvanizado ou alumínio para resistir à corrosão e proporcionar robustez.
- Parafusos e fixadores de aço inoxidável para garantir a durabilidade e segurança da instalação.

## 3. **Tubulação:**

- Tubos de cobre, conexões e juntas de latão ou cobre para evitar corrosão e garantir uma vedação eficiente.
- Isolamento térmico em espuma elastomérica para minimizar perdas de calor nas tubulações.

## 4. **Reservatório de Armazenamento:**

- Tanques de aço inoxidável para evitar corrosão e contaminação da água.
- Isolamento térmico em poliuretano para manter a água aquecida por mais tempo.

## • **Metodologia Construtiva**

### 1. **Fixação das Estruturas de Suporte:**

- Marcar os pontos de fixação no telhado, garantindo que estejam alinhados e nivelados.
- Perfuração e fixação dos suportes utilizando parafusos de aço inoxidável e buchas apropriadas para o tipo de telhado.

### 2. **Instalação das Placas Coletoras:**

- Posicionar as placas sobre os suportes e fixá-las firmemente.
- Conectar as placas coletoras em série, utilizando tubos de cobre com solda de prata para assegurar vedação e resistência.

### 3. **Conexão Hidráulica:**

- Interligar as placas coletoras ao reservatório de armazenamento através de tubulações de cobre.
- Instalar válvulas de segurança, válvulas de retenção e dispositivos de controle para garantir a operação segura do sistema.

### 4. **Isolamento das Tubulações:**

- Envolver todas as tubulações externas com isolamento térmico para minimizar perdas de calor.
- Proteger o isolamento com revestimento de alumínio resistente a intempéries.

#### **5. Instalação do Reservatório de Armazenamento:**

- Posicionar o reservatório em um local adequado, preferencialmente próximo ao ponto de uso para minimizar perdas térmicas.
- Conectar o reservatório às tubulações de entrada e saída, garantindo vedação adequada em todas as conexões.

#### **6. Teste e Comissionamento:**

- Preencher o sistema com água e verificar a existência de vazamentos em todas as conexões.
- Testar o sistema em condições operacionais para assegurar que as placas coletoras estão captando e transferindo calor eficientemente para o reservatório.
- Ajustar válvulas e dispositivos de controle conforme necessário para otimizar o desempenho do sistema.

## **6. SISTEMA DE PROTEÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO**

### **• Descrição geral**

As instalações de combate a incêndio serão executadas de modo a garantir um maior nível de segurança contra o risco de incêndio e permitir seu rápido, fácil e efetivo combate, com funcionamento eficiente adequado à classe de risco representada pelos bens a serem protegidos.

As especificações e critérios tomados como base para as concepções e dimensionamentos dos sistemas, estarão rigorosamente afinados com as normas impostas pelas Normas Brasileiras - ABNT e Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo.

A reserva técnica para o sistema de hidrante será prevista nos reservatórios superiores, localizados na cobertura e seguirá as prescrições definidas nas normas do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo e da ABNT.

## 7. SISTEMA DE PROTEÇÃO POR HIDRANTES

- **Descrição**

Os hidrantes serão do tipo simples, posicionados de tal forma que qualquer ponto da construção possa ser alcançado considerando-se, no máximo, 30 metros de mangueira. Os hidrantes serão equipados com cestos basculantes, uma expedição de 2 1/2" (válvula globo angular 45°) com adaptador 2 1/2" rosca x storz 1 1/2", (dois) lances de mangueira de 38 mm x 15 m cada com terminais storz de 1 1/2" nas extremidades, esguicho de jato regulável de 40 mm x storz 1 1/2" e chave união cada.

Esses hidrantes serão localizados nas áreas de circulação dos riscos e pontos de acesso principais dos riscos isolados protegidos, sendo: nos acessos dos pavimentos públicos, nas proximidades das escadas, não distando, em qualquer caso, mais de 5 m desses acessos.

A capacidade de reserva para o sistema de hidrantes, do cálculo hidráulico dos hidrantes mais desfavoráveis instalados no sistema, das exigências das normas e em função da área construída a proteger, deverá ser de 35.000 litros. A reserva técnica de água para o sistema de hidrantes será preservada nos reservatórios de fibra de água posicionadas na cobertura da torre.

O sistema de Hidrantes será abastecido através de conjunto moto bomba para os hidrantes mais desfavoráveis e através da gravidade para os demais. O sistema atenderá as condições de pressão mínima na ponta do requinte de 30,0 mca, e de 150,0 l/min. de vazão.

O acionamento do conjunto moto bomba será através de botoeiras locadas ao lado dos hidrantes mais desfavoráveis, bem como uma botoeira instalada no barrilete, na sala de bombas.

Serão previstas válvulas de retenção nas tubulações de recalque imediatamente após a bomba para impedir o retorno de água ao reservatório.

A alimentação elétrica deverá ser prevista de forma a se ter o conjunto moto bomba ligada, independente da instalação geral, diretamente ao sistema de distribuição geral dos prédios em questão e será executada de maneira a poder desligar a instalação geral sem interromper a alimentação do edifício ora referido.

O conjunto moto bomba da rede de hidrantes será utilizado exclusivamente para o combate a incêndios com funcionamento totalmente independente. Sua instalação foi concebida de forma a ficar totalmente afogada, situando-se abaixo do nível d'água de reserva de incêndio. Por este motivo será dotada um dispositivo de retorno constituindo uma linha de saída permanentemente aberta, de 15,0 mm de diâmetro, "by-pass" a bomba após o recalque, de

forma a garantir sua escorva, podendo qualquer operação se iniciar quando do acionamento das botoeiras.

A tubulação de sucção da bomba será dimensionada para que a velocidade de escoamento d'água não ultrapasse 2,0 m/s com diâmetro não inferior ao de recalque.

A rede de alimentação dos Hidrantes, totalmente independente da rede de distribuição de água para consumo, será dimensionada para atender ao funcionamento simultâneo de duas tomadas dos hidrantes mais desfavoráveis.

Serão previstos prumadas principais de distribuição de incêndio em shafts ao longo da torre, permitindo a flexibilidade na distribuição vertical e horizontal.

Nas derivações das prumadas principais nos abastecimentos dos pavimentos, serão previstos registros (válvulas esferas) para fechamentos parciais em função da manutenção das redes e permitindo maior flexibilidade do sistema.

Será previsto o prolongamento da rede de hidrantes até o passeio, para a interligação do sistema no registro de recalque.

Este registro no passeio será disponibilizado para o acesso exclusivo do Corpo de Bombeiros, permitindo a interligação de seus equipamentos com a rede predial de combate a incêndios, possibilitando o bombeamento de água para a rede de hidrantes.

- **Critérios de dimensionamento**

Os parâmetros a serem adotados para o cálculo destes sistemas serão os indicados no Decreto Estadual N° 56.819/11, considerando-se:

#### Área Hospitalar e Estacionamentos

- Risco predominante: pequeno
- Hidrante simples (dimensões 0,60 x 0,90 x 0,17 m)
- Vazão mínima = 150,00 l/min.
- Pressão mínima = 30,00 mca
- Mangueiras = 38 mm de diâmetro
- Esguicho = jato regulável.

- **Sistema de proteção por extintores**

O sistema de proteção por extintores será caracterizado e dimensionado tendo em vista a natureza do fogo a extinguir, em função dos tipos de materiais combustíveis predominantes e do efeito desejado na extinção, além da substância utilizada para esse fim (“agente extintor”),

da quantidade dessa substância, sua correspondente unidade extintora da classe de ocupação do risco isolado e sua respectiva área.

Em consequência, os tipos de extintores manuais a serem adotados e suas respectivas capacidades nominais, equivalentes a uma unidade extintora cada, e deverão ser os seguintes tipos:

Extintor portátil de gás carbônico, capacidade de 6,0 Kg.

Extintor portátil de pó químico seco, capacidade de 4,0 Kg.

Extintor portátil de água pressurizada, capacidade 10,0 litros.

Extintor portátil de espuma mecânica, capacidade 10 litros.

Os extintores serão instalados, equidistantes entre si e distribuídos de maneira tal que poderão ser alcançados de qualquer ponto da área protegida sem que haja necessidade de serem percorridos mais de 20 m, como decorrência do risco da área a proteger.

Nas instalações para posicionamento dos extintores deverá ser levado em conta o fato que deverão ficar visíveis para os usuários (com sinalização adequada, para facilitar a familiarização pôr parte destes), devendo ficar protegidos contra golpes. Deverá ser evitada, sua localização onde o fogo tenha possibilidade de impedir se acesso, ou que seja encoberto ou obstruído pôr outro material.

Os extintores serão instalados racionalmente de modo a serem adequados à extinção dos tipos de incêndio, dentro de sua área de proteção. Nos riscos localizados e especiais, constituídos de casas de bombas de recalque, quadros de luz e força e centros de medição, serão consideradas unidades extintoras suplementares, adequadas à natureza do incêndio, independentemente da proteção geral.

## 1.1 PRODUTOS

- **Tubulação**

As tubulações deverão ser em aço carbono preto, DIN 2440, sem costura, com pontas lisas ou rosca e luvas plásticas de proteção.

Os tubos deverão atender as especificações das normas ABNT-NBR-9380 e as roscas as especificações das normas ABNT-NBR-6414.

- **Conexões**

As conexões para os tubos deverão ser em ferro maleável, classe 10, extremidades roscadas, sendo o fornecimento feito pôr peça.

Nas derivações das tubulações, sem o emprego de conexões, deverão ser utilizados bocas de lobo e meia luvas em aço carbono forjado, classe 150 lb, atendendo as seguintes condições:

- Material: aço carbono ASTM-A-234 Gr. NPB
- Fabricação: conforme norma ANSI B-16.11
- Extremidade: própria para solda

- **Válvula globo angular**

As válvulas globo angular deverá ser em latão fundido, fabricados conforme norma NBR-6314, classe 150, dotados de rosca fêmea, para conexão da tubulação, padrão Whitworth-gas, conforme norma NBR-6414 e rosca macho, para conexão do dispositivo storz, padrão Whitworth-gas, 5 fios/pol.

- **Conexões de mangueiras**

As conexões das mangueiras tais como, tampão, adaptador, uniões e esguichos, deverão ser fabricadas em latão fundido, conforme norma ABNT NBR-6314, atendendo as especificações das normas do Corpo de Bombeiros, diâmetro 38 mm (1.1/2”).

Deverão ser fabricados em latão fundido, conforme norma ABNT NBR-6314, atendendo as especificações das normas do Corpo de Bombeiros.

- **Mangueira para combate á incêndios**

As mangueiras deverão ser fabricadas em fibra sintética pura, tipo II, grau D e atender as normas do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo, diâmetro nominal de 38 mm (1.1/2”), comprimento de 30 metros.

- **Armários**

Os armários para abrigo de mangueiras e equipamentos de combate a incêndio, para embutir ou sobreposto em alvenaria, deverão ser em chapa de aço nº 20, construção reforçada, com veneziana para ventilação e visor de vidro com inscrição incêndio, de acordo com os padrões do Corpo de Bombeiros.

- **Adaptador storz acoplamento das mangueiras**

Deverão ser de corpo em latão, providos de guarnição em borracha sintética, com rosca fêmea (interno) DN 1 1/2" (38mm) para os hidrantes das áreas hospitalares, padrão BSP, conforme a NBR 6414 da ABNT e saída tipo "Storz" de engate rápido, classe 11 FPP conforme NBR

5667 da ABNT para pressão de trabalho de até 14 kgf/cm<sup>2</sup> e teste até 21 kgf/cm<sup>2</sup> para acoplamento de mangueiras aos registros de hidrantes.

- **Tampão storz**

Deverão ser em latão - ASTM-B-30, engate padrão "Storz", com corrente atendendo as exigências do Corpo de Bombeiros. Pressão de serviço de 14 kgf/m<sup>2</sup> e pressão de teste de 21 kgf/m<sup>2</sup>.

- **Tampões para registros de hidrantes**

Deverão ser de corpo em latão, providos de guarnições em borracha sintética, com engate rápido tipo "STORZ" DN 2 1/2" (63 mm), para pressão de trabalho de até 16 kgf/cm<sup>2</sup> e teste até 25 kgf/cm<sup>2</sup> para fechamento e proteção dos registros de hidrantes.

## 1.2 EQUIPAMENTOS

- **Conjunto moto bomba de incêndio**

O Conjunto moto bomba de recalque para o atendimento dos hidrantes, deverá ser do tipo centrífuga, eixo horizontal, carcaça em ferro fundido, extremidade roscadas, com plaqueta de identificação e motor trifásico de indução.

- **Extintor de gás carbônico**

Extintor de incêndio de gás carbônico, portátil, fabricado conforme norma ABNT EB-150, com carga de dióxido de carbono CO<sub>2</sub>. Cilindro estampado em duas metades, unidas por única solda circular central. Capacidade extintora 5-B:C e capacidade volumétrica de 6,0 Kg, dotado de selo de aprovação.

- **Extintor de pó químico seco**

Extintor de incêndio de pó químico seco, portátil, fabricado conforme norma ABNT EB-148, com carga de bicarbonato de sódio. Cilindro estampado em duas metades, unidas por única solda circular central. Capacidade extintora 20-B:C e capacidade volumétrica de 4,0 Kg, dotado de selo de aprovação.

- **Extintor de água pressurizada**

Extintor de incêndio de água pressurizada, portátil, fabricado conforme norma ABNT EB-149, com carga de água sobre pressão. Cilindro estampado em duas metades, unidas por única

solda circular central. Capacidade extintora 2-A e capacidade volumétrica de 10,0 litros, dotado de selo de aprovação.

- **Extintor de pó químico abc 90**

Extintor de incêndio “tri-classe ABC”, portátil, fabricado conforme norma ABNT NBR-10.721, com carga de pó ABC 90, a base de fosfato monoamônico. Cilindro estampado em duas metades, unidas por única solda circular central. Capacidade extintora 2-A:20-B:C e capacidade volumétrica de 4,5 Kg, dotado de selo de aprovação.

- **Extintor halotron i**

Extintor de incêndio “tri-classe ABC”, portátil, fabricado conforme norma ABNT NBR-11.762, com carga nominal de gás halotron I, a base de HCFC 123 (2,2 – dicloro – 1,1,1 trifluoretano). Cilindro estampado em duas metades, unidas por única solda circular central. Capacidade extintora 5-B:C e capacidade volumétrica de 5,0 Kg, dotado de selo de aprovação.

- **Extintor de espuma mecânica**

Extintor de incêndio de espuma mecânica, portátil, fabricado conforme norma ABNT NBR-15.808, com carga de espuma mecânica. Cilindro estampado em duas metades, unidas por única solda circular central. Capacidade extintora 2-A:10-B e capacidade volumétrica de 10,0 litros, dotado de selo de aprovação.

- **Extintores de pó químico seco sobre rodas**

Extintor de incêndio de pó químico seco, apoiado sobre chassis e rodas, fabricado conforme norma ABNT 10721, com carga de bicarbonato de sódio. Cilindro estampado em duas metades, unidas por única solda circular central. Capacidade extintora 80-B:C e capacidade volumétrica de 20,0 Kg, dotado de selo de aprovação.

- **Extintores de gás carbônico sobre rodas**

Extintor de incêndio de gás carbônico, apoiado sobre chassis e rodas, fabricado conforme norma ABNT 12791, com carga de dióxido de carbono CO<sub>2</sub>. Cilindro estampado em duas metades, unidas por única solda circular central. Capacidade extintora 10-B:C e capacidade volumétrica de 25,0 Kg, dotado de selo de aprovação.

### 1.3 EXECUÇÃO

### 1.3.1 SUPORTES

- **Suportes para distribuição e barriletes**

A CONTRATADA deverá prever em seu orçamento todos os suportes e fixações, incluindo todos os acessórios, tais como: vergalhões, perfis metálicos, parafusos, chumbadores e fitas.

- Grampo “U”
- Braçadeira de união horizontal para tubo
- Braçadeira para tubo
- Perfilado liso
- Chumbador auto perfurante
- Suportes que deverão ser montados em obra deverão respeitar detalhes de projeto

- **Suportes para recalque da bomba**

Deverão ser suspensas por meio de isoladores em mola e Neoprene quando correrem no piso, ou pendurais (“hangars”) em Neoprene e mola, conforme detalhe de acústica.

### 1.4 CRITÉRIOS DE MONTAGEM

- **Condições gerais**

A instalação será executada rigorosamente de acordo com as normas da ABNT, após aprovação pelo Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo.

Serão utilizados profissionais idôneos e habilitados, com materiais tecnicamente indicados. A instalação será perfeitamente estanque e executada de maneira a permitir rápido, fácil e efetivo funcionamento.

A CONTRATADA submeterá, oportunamente, às entidades com jurisdição sobre o assunto, a instalação contra incêndio, ajustará quaisquer exigências ou alterações impostas pelas autoridades, dando, porem, prévio conhecimento a CONTRATANTE.

- **Elementos**

Abrigo ou "caixa" de incêndio: compartimento destinado ao condicionamento do hidrante, mangueira e demais pertences.

Canalização preventiva: tubulação hidráulica de combate a incêndio que se desenvolve desde o reservatório com ramificações para todas as áreas, atendendo todos os abrigos de incêndio, com previsão no passeio de hidrante de recalque.

Esguicho: peças destinadas a formar e a orientar o jato d'água nos hidrantes.

Hidrante (tomada de incêndio): ponto de tomada d'água, provido de registro de manobra e união tipo engate rápido de mangueira.

Mangueira: conduto flexível fechado, acondicionado nos abrigos junto aos hidrantes.

Requinte: pequena peça de metal de forma cônica da extremidade do esguicho, destinada a graduar o jato d'água.

Reserva técnica de incêndio: volume d'água do reservatório, destinado exclusivamente para combate a incêndio.

União tipo engate rápido (junta storz): peça destinada ao acoplamento dos equipamentos por encaixe de 1/4 de volta.

Unidade extintora: unidade padrão convencionada para um determinado agente extintor.

- **Sistemas**

Denominados sistemas de proteção e formado por:

reservatório d'água  
canalização preventiva  
hidrantes internos  
registro de recalque do bombeiro

- **Canalização preventiva**

Será executada conforme projeto e usada exclusivamente para o serviço de proteção contra incêndio.

A rede sairá do fundo do reservatório destinado a reserva de incêndio até as bombas de recalque, caminhará através de ramificações para todos os dispositivos dos sistemas. As conexões, os registros e as válvulas empregados nas canalizações deverão ser do tipo apropriado e possuir resistência igual ou superior à exigida para os tubos.

- **Abrigos (armários de incêndio)**

Serão executadas com chapa de aço nº 20, porta com uma abertura em vidro de 3 mm, com a inscrição em letras vermelhas com traço de 1,0 cm em moldura de 7,0 cm de largura.

Os abrigos terão ventilação permanente e o fechamento da porta será feito preferencialmente pôr trinco, podendo ser aceita fechadura desde que uma das chaves permaneça junto aos mesmos ou em seu interior, caso em que deverá existir uma viseira de material transparente, de fácil violação.

Os abrigos serão em geral pintados com tinta vermelha, de forma a serem localizados e identificados facilmente, com exceção dos localizados em áreas nobres, deverão respeitar o especificado.

- **Hidrantes**

As vias de acesso aos hidrantes deverão estar sempre desobstruídas e livres de qualquer material ou equipamento.

Todos os dispositivos de manobra do sistema de hidrantes deverão ser dispostos de maneira que sua altura, em relação ao piso, não ultrapasse 1,50 m e não devem ter altura inferior a 1,00 m.

Hidrante de passeio (hidrante de recalque) será localizado junto à via de acesso de viaturas, sobre o passeio e afastado dos prédios, de modo a que possa ser operado com facilidade.

- **Mangueiras**

O comprimento das linhas de mangueiras e o diâmetro dos requintes estão determinados de acordo com normas do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo.

As mangueiras, acessórios e os hidrantes deverão ser acondicionados dentro do mesmo abrigo de medidas variáveis e de acordo com a legislação, desde que ofereçam possibilidade de qualquer manobra e rápida utilização.

As mangueiras serão flexíveis, de fibra de poliéster, revestidas internamente de borracha, capazes de suportar a pressão mínima de teste de 2,0 MPA (20 kgf/cm<sup>2</sup>), dotadas de juntas "Storz".

As linhas de mangueiras, com um máximo de 2 seções, ficarão acondicionadas permanentemente unidas por juntas "Storz", de modo a estarem prontas para uso imediato.

- **Prescrições sobre materiais**

Os tubos de cobre nunca deverão ser curvados, utilizando-se sempre, joelhos, curvas e derivações necessárias.

As juntas rosqueadas nas ligações dos hidrantes deverão ser manuseadas com muito cuidado para se evitar a utilização excessiva de vedante - serão tomadas com fio apropriado de sisal e massa de zarcão ou calafetador a base de resina sintética.

Os tubos instalados em locais sujeitos a ações corrosivas, serão protegidos com fitas especiais.

As deflexões das canalizações serão executadas com auxílio de conexões apropriadas.

Nas canalizações de sucção ou recalque só será permitido o uso de curvas nas deflexões a 90º, não sendo tolerado o emprego de joelhos, objetivando a redução de perdas.

Para facilidade de desmontagem das canalizações, deverão ser introduzidos flanges na sucção do conjunto moto bomba, recalque, barriletes, válvulas, filtros e outros pontos de manobra ou controle, conforme indicado em projeto.

Tubulações sujeitas a intempéries, deverão receber pintura de proteção.

- **Recebimento da instalação**

No ensaio de reconhecimento, a instalação será provada sob a carga projetada, fazendo-se funcionar todas as partes componentes e seus pertences.

As canalizações da instalação deverão suportar uma pressão não inferior à pressão de trabalho, acrescida de 0,5 MPA (5 kgf/cm<sup>2</sup>), sendo que a pressão mínima de ensaio será de 1,0 MPA (10kgf/cm<sup>2</sup>), de acordo com a NB-24. A duração dos ensaios será de 24 horas, no mínimo, sendo que estas recomendações estão descritas na norma do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo.

- **Extintores**

A CONTRATADA deverá fornecer extintores portáteis e sobre rodas, tipos pulverização pó químico seco e gás carbônico, conforme indicado no projeto.

Nos locais destinados aos extintores, deverão conter, acima dos aparelhos, identificação através de pintura de uma seta vermelha com bordas amarelas e descrição em branco, nas medidas especificadas em detalhes de projeto ou adesivos plásticos com setas de identificação.

A parte superior do extintor deverá estar 1,60 m do piso acabado.

A CONTRATADA executará todos os trabalhos necessário à instalação dos extintores.

Somente serão aceitos extintores que possuam o selo de marca de conformidade da ABNT, seja de vistoria ou inspeção, respeitadas as datas de vigência.

- **Conjunto moto bomba - prescrições para as instalações**

Obedecerá às indicações e características constantes nas normas vigentes de instalações elétricas e hidráulicas e seu equipamento incluirá os dispositivos necessários a perfeita proteção e acionamento; chaves térmicas e acessórios para comando automático de boia.

A CONTRATADA deverá, quando da aquisição dos conjuntos moto-bomba, solicitar aos fabricantes, as dimensões dos chassis, fixadores e protetores de vibrações, antes da execução das bases.

Para correta operação o conjunto moto-bomba deverá assentar firme sobre os alicerces, que deverão ser solidamente construídos e perfeitamente nivelados.

Os parafusos de fixações deverão ser cuidadosamente locados, devendo ser chumbados, revestidos em tubo que permita folga suficiente para se obter um perfeito assentamento do conjunto.

Não obstante o conjunto base-motor-bomba deve estar rigorosamente alinhado, será absolutamente necessária a verificação do alinhamento horizontal e vertical, entre os eixos bomba e do motor. O acoplamento flexível não compensa o desalinhamento.

Havendo um desnível na tubulação da sucção esta deverá ser contínuo e uniforme, a fim de evitar pontos altos e ocasionar efeitos de sifão ou bolsas de ar.

Toda a tubulação deverá ter seu peso total suportado independentemente da bomba, ou seja, a bomba não será utilizada como elemento de suporte.

Deverão ainda ser previstas bases ante vibratórias e juntas elásticas nas saídas das bombas para evitar a transferência de qualquer vibração à edificação.

- **Ensaio de estanqueidade**

O sistema de hidrantes deverá ser ensaiado sob pressão hidrostática equivalente a 1,5 vez a pressão máxima de trabalho, ou 1500 kPa no mínimo, durante 2 horas. Não são tolerados quaisquer vazamentos no sistema. Caso sejam observados vazamentos, deve-se tomar as medidas corretivas indicadas a seguir, ensaiando-se novamente todo o sistema:

juntas: desmontagem da junta, com substituição das peças comprovadamente danificadas, e remontagem, com aplicação do vedante adequado;

tubos: substituição do trecho retilíneo do tubo danificado, sendo que na remontagem é obrigatória a utilização de uniões roscadas, flanges ou soldas adequadas ao tipo de tubulação;

válvulas: substituição completa;

acessórios (esguichos, mangueiras, uniões): substituição completa;

bombas, motores e outros equipamentos: qualquer anormalidade no seu funcionamento deve ser corrigida em consulta aos fabricantes envolvidos.

A CONTRATADA deverá fornecer todos os meios necessários para os ensaios, testes e coletas de informações a respeito de qualquer material empregado nas instalações dos sistemas.

A CONTRATADA deverá exigir do fornecedor dos extintores, documentos de validação e garantia dos mesmos, conforme normas estabelecidas pelas NBR-493 e INMETRO.

- **Ensaio de funcionamento**

Ensaiar os dois pontos de hidrantes mais desfavoráveis hidráulicamente, medindo-se a pressão dinâmica na ponta dos respectivos esguichos, com auxílio de um tubo de Pitot ou outro equipamento adequado e, conseqüentemente, determinando suas vazões. Ainda neste ensaio deve ser determinada a pressão de descarga do conjunto moto bomba e, caso está esteja instalada em condição de sucção negativa, deverá também ser determinada a pressão na sua sucção, utilizando-se para tanto, um manômetro e um manovacuômetro instalado para cada situação. As pressões obtidas nos esguichos e junto ao conjunto moto bomba deve ser iguais ou superiores às correspondentes pressões teóricas apresentadas no projeto do sistema.

## **8. SISTEMA DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS**

- **Descrição**

O projeto das instalações prediais para captação de águas pluviais deverá garantir níveis aceitáveis de funcionalidade, segurança, higiene, conforto, durabilidade e economia, incluindo-se a limitação nos níveis de ruído.

As instalações serão projetadas de maneira a permitir rápido escoamento das precipitações pluviais coletada, facilidade e desobstrução da rede, não sendo tolerados empoçamentos ou extravasamentos de qualquer espécie para chuvas de duração e intensidades fixas pela Norma.

O sistema de coleta e destino das águas pluviais é totalmente independente do sistema de esgoto sanitário, não havendo qualquer possibilidade de conexão entre eles.

As águas pluviais provenientes das coberturas serão captadas pôr meio de grelhas, calhas e tubos de queda e direcionadas para a área do pavimento térreo, onde serão encaminhadas para os tanques de retenção e retardo de águas pluviais, para posterior desague em nas sarjetas e na rede pública de drenagem.

Para o tratamento e geração de água de reuso, alguns dos tanques de retenção e retardo, serão executados de forma a permitir a recuperação de águas pluviais. Estas águas coletadas nestes tanques, serão recalçadas através de tubulações, para um tanque de recepção de água pluvial, onde após tratamento serão conduzidas aos reservatórios inferiores para serem reutilizadas no sistema de águas de serviços (reuso).

Todo o sistema de captação e desague deverá ser pôr gravidade e os condutores deverão trabalhar livremente, garantindo o escoamento.

Os tanques de recuperação de água pluviais e os de retenção e retardo, serão posicionados estrategicamente nas áreas externas, de acordo com as necessidades de cada área de contribuição.

Para a limpeza e esvaziamento dos tanques de recuperação e de retenção e retardo, serão previstos conjuntos moto bombas submersíveis posicionadas no interior de cada tanque.

## **7.1 PRODUTOS**

- **Tubulações**

Os tubos e conexões de queda, captações, desvios e encaminhamentos horizontais e verticais, desde a grelha de captação até a interligação as caixas de inspeções internas ou em áreas externas deverão ser em PVC rígido Série R, reforçado, até o diâmetro nominal de 150 mm, inclusive, para diâmetros superiores os tubos e conexões deverão ser em PVC.

Os tubos coletores enterrados nas áreas internas e externas, de interligação de caixas de inspeções, com diâmetros acima de 300 mm, deverão ser em concreto armado tipo CA-1, com ponta e bolsa para junta de encaixe e reparo com argamassa.

As tubulações de recalque dos poços retenção e retardo, de drenagens e de águas pluviais deverão ser em PVC Rígido Marrom, classe A, com ponta e bolsa para junta soldável, pressão de serviço 7,5 kgf/cm<sup>2</sup>. Os tubos deverão ser fabricados conforme ABNT NBR-5648.

Os tubos do sistema de drenagem dos jardins deverão ser em PVC corrugado e perfurado, tipo kananet, com pontas lisas para junta soldável.

- **Conexões**

As conexões deverão atender as mesmas especificações dos tubos, deverão ser dotadas de pontas lisas para junta rápida em conexão aos tubos de ferro e com bolsas para junta elástica para os materiais plásticos.

- **Caixa de passagem**

Deverão ser em alvenaria com fundo de concreto armado, tampas de ferro fundido ou em concreto armado e dimensões conforme detalhes de projeto.

- **Grelhas**

Deverão ser em ferro fundido obedecendo as especificações na Norma ABNT-NBR-6589, e atender as seguintes características:

- Tipo abacaxi - para tubos de queda
- Tipo chata - para pisos

- **Pocos de recalque**

Deverão ser em concreto armado, com tampa para inspeção, volume e dimensões conforme detalhes de projeto.

- **Filtro drenante**

Manta geotêxtil sintética em poliéster, para drenagem de águas pluviais.

Geocomposto para drenagem formado por um núcleo drenante de geomanta flexível tridimensional, revestido com dois filtros geotêxtil sintético.

- **Junta de expansão de borracha**

As juntas deverão ser em bronze fundido, borracha sintética, extremidades flangeadas em conformidade com as normas ANSI, classe 150, para a utilização nas redes de sucção e recalque dos conjuntos moto bombas.

- **Válvulas gavetas**

Deverão ser em bronze fundido, classe 150, haste ascendente, extremidades roscadas do tipo BSP, conforme norma NBR-6414.

- **Conjunto moto bomba**

Deverão ser do tipo submersível, eixo vertical, bloco em ferro fundido, extremidade roscada, motor de indução trifásico.

- **Tanque de retenção e retardo**

Os Tanques de retenção e retardo serão previstos através de tubos coletores enterrados nas áreas do embasamento, com diâmetros de 800 a 1200 mm, deverão ser em concreto armado tipo CA-1, com ponta e bolsa para junta de encaixe e reparo com argamassa.

## 7.2 EXECUÇÃO

- **Condições gerais**

A instalação será executada rigorosamente de acordo com as normas da ABNT, e com as especificações que seguem.

As colunas de águas pluviais quando instaladas em shafts deverão ser fixadas pôr braçadeiras galvanizadas ou grampos de aço, de 3 em 3 metros no mínimo, observado o disposto no item seguinte.

Nos casos em que as canalizações devam ser fixadas em paredes ou suspensas em lajes, os tipos, dimensões e quantidades dos elementos portantes ou de fixação - braçadeiras, perfilados "U", bandejas. Serão determinados de acordo com o diâmetro, peso e posição das tubulações.

As furações, rasgos e aberturas, necessários em elementos da estrutura de concreto armado, para passagem de tubulações, serão locadas antes da concretagem. Deverão ser tomadas medidas para evitar que as tubulações venham sofrer esforços não previstos, decorrentes de recalques ou deformações estruturais e para que fique assegurada a possibilidade de dilatações e contrações das tubulações.

As canalizações de concreto armado deverão ser assentes sobre lastro de concreto, com traço de 200 Kg de cimento pôr m<sup>3</sup> de concreto, até a metade do diâmetro da tubulação, com recobrimento posterior, constituído de material isento de pedras e materiais orgânicos.

Nos trechos onde tal recobrimento não seja possível ou onde a canalização esteja sujeita a fortes compressões ou choques, deverá a canalização ter proteção adequada. Em torno da canalização, nos alicerces ou paredes por ela atravessados, deverá haver a necessária folga para que eventual recalque do edifício não venha a prejudica-la.

As declividades indicadas no projeto serão consideradas como mínimas, devendo ser procedida uma verificação geral dos níveis, até a rede urbana, antes da instalação dos coletores.

Os coletores de águas pluviais em PVC Rígido, serão assentes sobre leito de areia, cuja espessura será determinada pela natureza do terreno, ou envolvendo por completo o seu diâmetro, nos trechos em que o recobrimento da tubulação for superior a 1,0 metro e ou quando a tubulação for assentada em ruas com pesadas cargas móveis, a CONTRATADA deverá prever canaletas ou lajes de concreto pôr sobre a tubulação para evitar-se deformação diametral.

Os tubos de modo geral - serão assentes com a bolsa voltada em sentido oposto ao do escoamento.

As ligações entre canalizações só deverão ser feitas mediante peças ou conexões, as quais deverão obedecer às especificações da ABNT, não sendo permitidas conexões em cruzetas ou tês.

As valas abertas no solo, para assentamento das canalizações só poderão ser fechadas após a verificação pela Fiscalização das condições das juntas, tubos, proteção dos mesmos e níveis de declividade.

A instalação será dotada de todos os elementos necessários às possíveis e futuras operações de inspeção e desobstrução.

Caberá ao contratado todas as despesas e providências para ligação da instalação à rede urbana, inclusive a execução dos ramais externos se necessário para aprovação do projeto junto às autoridades competentes.

A contratada deverá executar as tubulações de águas pluviais e drenagem com caimento mínimo de 0,005 m/m, salvo onde indicado.

- **Serviços de tubulações enterradas**

- Locação

A tubulação deverá ser locada de acordo com o projeto respectivo, admitindo-se certa flexibilidade na escolha definitiva de sua posição, em função das peculiaridades da obra.

- Forma e Dimensão da Vala

A vala deve ser escavada de modo a resultar uma secção retangular.

Caso o solo não possua coesão suficiente para permitir a estabilidade das paredes, admitem-se taludes a partir do dorso do tubo.

A largura da vala deverá ser tão reduzida quanto possível, respeitando o limite mínimo de  $D + 30$  cm, onde  $D$ = diâmetro externo do tubo a assentar em cm.

Nas travessias, onde a tubulação passar sob o leito carroçável, a profundidade da vala deverá ser tal que resulte em um mínimo de 80 cm para o recobrimento da tubulação.

Quando o assentamento se der no passeio, o limite acima poderá ser reduzido para 60 cm.

#### - Escavação

As valas para receberem as tubulações serão escavadas segundo a linha de eixo, obedecendo o projeto.

A escavação será feita pelo processo mecânico ou manual, julgado mais eficiente.

O material escavado será colocado de um lado da vala, de tal modo que, entre a borda da escavação e o pé do monte de terra, fique pelo menos um espaço de 30 cm.

#### - Preparo da Vala

No caso em que o fundo da vala apresente solo rochoso, entre este e os tubos deverá ser interposta uma camada terrosa, isenta de corpos estranhos e que tenha uma espessura não inferior a 10 cm.

No caso do fundo da vala se apresentar em rocha decomposta, deverá ser interposta uma camada terrosa, isenta de pedras ou corpos estranhos e que tenha uma espessura não inferior a 15 cm.

#### - Transporte até a vala

Os tubos devem ser transportados até a vala com os mesmos cuidados observados por ocasião da descarga e estocagem, devendo permanecer ao longo da vala o menor tempo possível, a fim de evitar acidentes e deformações.

#### - Descida da vala

Os tubos devem ser descidos na vala manualmente ou com auxílio de equipamentos e máquinas, impedindo-se de ser jogado ou arrastado no chão.

#### - Assentamento

Antes do assentamento, os tubos devem ser dispostos linearmente ao longo da vala, bem como as conexões e peças especiais, devem ser colocados com sua geratriz inferior

coincidindo com o eixo do berço, de modo que as bolsas fiquem nas escavações previamente preparadas, assegurando um apoio contínuo do corpo do tubo.

Para a montagem das tubulações deverão ser obedecidas, rigorosamente, as instruções dos fabricantes respectivos.

Sempre que houver paralisação dos trabalhos de assentamento, a extremidade do último tubo deverá ser fechada para impedir a introdução de corpos estranhos.

A imobilização dos tubos durante a montagem deverá ser conseguida por meio de terra colocada ao lado da tubulação e adensada cuidadosamente, não sendo permitido a introdução de pedras e outros corpos duros.

No caso de assentamento de tubulações de materiais diferentes, deverão ser utilizadas peças especiais (adaptadores) apropriadas.

Os tubos devem ser montados com as bolsas voltadas para montante, para ser acoplada à ponta do tubo subsequente.

- Ancoragens

Todas as deflexões das tubulações, sendo por curvas ou tês deverão ser ancorados.

A pressão a ser utilizada para o dimensionamento das ancoragens será a equivalente a diferença de nível entre o nível de água máximo do reservatório que alimenta a rede e a cota do terreno no ponto considerado, admitindo-se condições estáticas de funcionamento.

- Reenchimento das Valas

Após a colocação definitiva dos tubos e peças especiais na base de assentamento, as partes laterais da vala serão preenchidas com material absolutamente isento de pedras, em camadas não superiores a 10 cm, até uma cota de 30 cm acima da geratriz superior do tubo.

Na primeira camada, esse material será forçado a ocupar a parte inferior da tubulação, por meio da movimentação adequada de pás.

O adensamento deverá ser feito cuidadosamente com soquetes manuais, evitando choque com os tubos já assentados de maneira que a estabilidade transversal da canalização fique perfeitamente garantida.

Em seguida, o preenchimento continuará em camadas de 10 cm de espessura, com material ainda isento de pedras, até cerca de 30 cm acima da geratriz, superior da canalização. Em cada camada será feito um adensamento manual somente nas partes laterais, fora da zona ocupada pelos tubos.

Na camada seguinte, além da compactação rigorosa nas laterais, será feita uma compactação cuidadosa da zona central da vala, a fim de garantir a perfeita estabilidade longitudinal da tubulação.

O reaterro descrito nos itens acima, numa primeira fase, não será aplicado nas regiões das juntas. Estas serão preenchidas após os ensaios da linha.

Após os ensaios de pressão e estanqueidade das canalizações, deverá ser completado o aterro das valas.

As zonas descobertas nas proximidades das juntas serão aterradas com os mesmos cuidados apontados anteriormente até a altura de 30 cm acima da geratriz superior da tubulação.

O restante do aterro, até a superfície do terreno será preenchido, sempre que possível, com material da própria escavação, mas não contendo pedras com dimensões superiores a 5 cm.

Este material será adensado em camadas de 20 ou 30 cm, até atingir densidade e compactação comparável à do terreno natural adjacente.

- **Proteção e verificação**

As extremidades das tubulações de águas pluviais serão vedadas, até a montagem dos captosres, convenientemente apertados, sendo vedado o emprego de bucha de papel ou madeira, para tal fim.

Durante a execução das obras serão tomadas especiais precauções para evitar-se a entrada de detritos nos condutores de águas pluviais.

Serão tomadas todas as precauções para se evitar infiltrações em paredes e tetos, bem como obstruções de ralos, caixas, calhas, condutores, ramais ou redes coletoras.

Tubulações sujeitas às intempéries, deverão receber pintura de proteção.

- **Verificações**

Antes da entrega da obra será convenientemente experimentada, pela FISCALIZAÇÃO toda a instalação.

Depois de feita a inspeção final e antes da colocação de qualquer aparelho, a tubulação deve ser ensaiada com água ou ar, não devendo apresentar nenhum vazamento.

Após a colocação dos aparelhos a instalação deve ser submetida a ensaio final.

Os ensaios com água devem ser aplicados: à instalação como um todo ou por seções. No ensaio da instalação como um todo, toda abertura deve ser conveniente tamponada exceto a mais alta, por onde deve ser introduzida água por um período mínimo de 15 min. Este ensaio pode ser realizado desde que a pressão estática resultante no ponto mais baixo da tubulação não exceda a 60 KPA (6 m.c.a).

O ensaio por seções, cada seção com uma altura mínima de 3m e incluindo no mínimo 1,5 m da seção abaixo, deve ser enchida com água pela abertura mais alta do conjunto, devendo as demais aberturas serem convenientes tamponadas.

A pressão deve ser mantida por um período mínimo de 15 min.

No ensaio por seções a pressão resultante no ponto mais baixo não deve exceder a 60 KPA (6 m.c.a).

O limite máximo de 60 KPA (6 m.c.a) deve ser ultrapassado, sempre que for verificado que o entupimento em um trecho da tubulação possa ocasionar uma pressão superior a esta.

O trecho em que for constatado o descrito acima deve ser ensaiado com água adotando pressão estática no ponto mais desfavorável igual a causada pelo eventual entupimento.

Para o ensaio com ar toda a entrada ou saída da tubulação deve ser conveniente tamponada à exceção daquela pela qual será introduzida o ar. O ar deve ser introduzido no interior da tubulação até que atinja uma pressão uniforme de 35 KPA (3,5 m.c.a). Esta pressão deve se manter pelo período de 15 min sem a introdução do ar adicional.

O limite máximo de 35 KPa deve ser ultrapassado sempre que for verificado que um entupimento em um trecho da tubulação possa ocasionar uma pressão superior a esta.

O trecho que for constatado o descrito acima deve ser ensaiado com ar a uma pressão igual à pressão máxima resultante do eventual entupimento.

- **Elementos de inspeção**

Os tubos de queda apresentarão inspeção nos seus trechos inferiores.

As tampas das caixas de inspeção na instalação de águas pluviais, receberão sobre a tampa, material idêntico ao das pavimentações adjacentes.

- **Caixas de inspeção**

A caixa de inspeção será de forma retangular podendo ser feita de anéis de concreto armado pré moldado com fundo do mesmo material ou de alvenaria de tijolo maciço ou ainda de blocos de concreto com paredes de no mínimo 15 cm de espessura, feitas no local, devidamente revestidas. Quando tiver profundidade maior que 2,0 metros, deverá ser previsto escada marinho executadas com vergalhão ou cantoneiras de aço, para possíveis manutenção e limpeza.

Quando executadas em alvenaria de tijolos, estes serão assentes com argamassa 1:4 e o revestimento interno será feito com argamassa 1:3 com acabamento alisado obedecendo as seguintes prescrições:

- a) A laje de fundo será em concreto armado devendo, quando para o sistema de coleta de efluentes (esgoto), ser nela moldada a meia seção do coletor que for ali passar, obedecendo-se a declividade do sub-coletor.
- b) As tampas deverão ficar no nível do terreno ou pouco acima.
- c) Na caixa executada em área edificada, a face superior da tampa deverá estar ao nível do piso acabado e ter o mesmo revestimento que este.
- d) As bordas da tampa e da boca de encaixe serão rematadas por cantoneiras de latão, 1" x 1/8" e as juntas serão vedadas com filete de asfalto ou emprego de elastômeros.

## **9. SISTEMA DE COLETA E AFASTAMENTO DE EFLUENTES**

- **Descrição**

Os efluentes do empreendimento serão coletados através de tubulações, encaminhados até os shafts e posteriormente lançados em caixas de inspeções do sistema de coletores localizados no nível do pavimento térreo do empreendimento.

Em seguida os coletores dos efluentes serão conduzidos a área externa para ser despejados na rede pública de esgotos da SABESP. Para tanto deverá ser realizado a solicitação da Carta de Diretriz junto à concessionária para a confirmação da existência da rede de coleta.

Deverá ser executado uma Estação de Tratamento de Efluentes – ETE, dimensionada para atender a todo empreendimento, sendo o descarte do esgoto tratado interligado ao sistema de drenagem.

Os sistemas de esgotos do hospital podem ser descritos como domésticos e de processos. Os de origem doméstica ainda se subdividem em esgotos sépticos e assépticos.

Os esgotos provenientes de processo são assim descritos:

a) Restaurantes/Copas

Os efluentes destas áreas, antes de serem lançados nos coletores, deverão passar pôr uma caixa separadora de gordura localizada na área externa, a qual reterá grande parte da matéria sólida, proveniente dos processos de lavagem e outros.

b) Salas de Gesso

Os efluentes das salas de gesso deverão passar pôr um filtro e caixa de retenção, localizada abaixo das bancadas, de forma a impedir que o gesso adentre a tubulação, provocando o bloqueio e danos ao sistema de efluentes.

c) Esgoto crítico e semi-crítico

Os efluentes das áreas do centro cirúrgico e UTI, antes de serem lançados nos coletores deverão passar por uma caixa sifonada, formando “hiato de ar”, impedindo qualquer refluxo ou entrada de insetos.

Paralelamente ao sistema de coleta dos efluentes, será previsto em projeto, sistema de ventilação sanitária, sendo o despejo dos gases coletados, conduzidos através de tubulações, após a última ligação aos efluentes, ou seja, acima da laje do último pavimento, às áreas de coberturas.

### **7.3 PRODUTOS**

- **Tubulações**

Os tubos de quedas e prumadas de esgotos e ventilação sanitárias, até o lançamento em caixas de inspeções, deverão ser em PVC rígido tipo reforçado, Série R, com pontas e bolsas para juntas elásticas.

Os tubos de coletas, coletas internas aos sanitários, incluindo os tubos e conectores de ventilação sanitária, e encaminhamentos horizontais até a interligação com os tubos de queda deverão ser em PVC rígido branco tipo Esgoto, com pontas e bolsas para juntas elásticas.

Os tubos coletores enterrados nas áreas internas e externas, de interligação de caixas de inspeções, deverão ser em PVC.

As tubulações de recalque dos poços de esgoto deverão ser em PVC Rígido Marrom, classe A, com ponta e bolsa para junta soldável, pressão de serviço 7,5 kgf/cm<sup>2</sup>. Os tubos deverão ser fabricados conforme ABNT NBR-5648.

Os tubos de coleta de gordura das cozinhas, restaurantes e lanchonetes, os quais tiveram seu desenvolvimento horizontal, até a interligação com as caixas de inspeções deverão ser em ferro fundido.

- **Caixa de inspeção**

Deverão ser em anéis de concreto pré moldado, com fundo de concreto armado, tampa de ferro fundido ou em concreto armado e nos diâmetros padrão de 60 e 80 cm, profundidade conforme detalhes de projeto.

- **Pocos de visitas (pv)**

Deverão ser em anéis de concreto pré-moldado, com fundo de concreto armado, tampa de ferro fundido ou em concreto armado e diâmetro padrão de 110 cm, profundidade conforme detalhes de projeto.

- **Caixa retentora de gordura**

Deverão ser em alvenaria revestida com argamassa, dotada de selo hídrico, com fundo em concreto armado, tampa de ferro fundido ou em concreto armado e dimensões conforme detalhes de projeto.

## **7.4 EXECUÇÃO**

- **Condições gerais**

A instalação será executada rigorosamente de acordo com as normas da ABNT, e com as especificações que seguem.

As colunas de esgotos e ventilação quando instaladas em shafts deverão ser fixadas por braçadeiras galvanizadas ou grampos de aço, de 3 em 3 metros no mínimo, observado o disposto no item seguinte.

Nos casos em que as canalizações devam ser fixadas em paredes e ou suspensas em lajes, os tipos, dimensões e quantidades dos elementos portantes ou de fixação - braçadeiras, perfilados "U", bandejas, . - serão determinados de acordo com o diâmetro, peso e posição das tubulações.

As furações, rasgos e aberturas, necessários em elementos da estrutura de concreto armado, para passagem de tubulações, serão locadas antes da concretagem. Deverão ser tomadas medidas para evitar que as tubulações venham sofrer esforços não previstos, decorrentes de

recalques ou deformações estruturais e para que fique assegurada a possibilidade de dilatações e contrações das tubulações.

As declividades indicadas no projeto serão consideradas como mínimas, devendo ser procedida uma verificação geral dos níveis, até a rede urbana, antes da instalação dos coletores.

Ramais de descarga terão declividade mínima de 2% (dois por cento) ou seja ramais secundários e primários dentro dos sanitários, o restante deverá respeitar a normalização de acordo com o diâmetro.

Os coletores de esgotos em PVC Rígido, serão assentes sobre leito de areia, cuja espessura será determinada pela natureza do terreno, ou envolvendo por completo o seu diâmetro, nos trechos em que o recobrimento da tubulação for superior a 1,0 metro e ou quando a tubulação for assentada em ruas com pesadas cargas móveis, o contratado deverá prever canaletas ou lajes de concreto por sobre a tubulação para evitar-se deformação diametral.

Os tubos de modo geral - serão assentes com a bolsa voltada em sentido oposto ao do escoamento.

As caixas sifonadas e secas deverão ser fixadas rente a laje, não sendo permitido a utilização de tubo adaptador com altura superior a 30 cm. Tendo como objetivo minimizar os trabalhos de manutenção e limpeza das caixas.

As ligações entre canalizações só deverão ser feitas mediante peças ou conexões, as quais deverão obedecer às especificações da ABNT, não sendo permitidas conexões em cruzetas ou tês.

As valas abertas no solo, para assentamento das canalizações só poderão ser fechadas após a verificação pela Fiscalização das condições das juntas, tubos, proteção dos mesmos, níveis de declividade, observando-se o disposto no artigo 36 da NB-8160.

A instalação será dotada de todos os elementos necessários às possíveis e futuras operações de inspeção e desobstrução.

Caberá ao contratado todas as despesas e providências para ligação da instalação à rede urbana, inclusive a execução dos ramais externos se necessário para aprovação do projeto junto às autoridades competentes.

- **Serviços de tubulações enterradas**

- Locação

A tubulação deverá ser locada de acordo com o projeto respectivo, admitindo-se certa flexibilidade na escolha definitiva de sua posição, em função das peculiaridades da obra.

- Forma e Dimensão da Vala

A vala deve ser escavada de modo a resultar uma secção retangular.

Caso o solo não possua coesão suficiente para permitir a estabilidade das paredes, admitem-se taludes a partir do dorso do tubo.

A largura da vala deverá ser tão reduzida quanto possível, respeitando o limite mínimo de  $D + 30$  cm, onde D= diâmetro externo do tubo a assentar em cm.

Nas travessias, onde a tubulação passar sob o leito carroçável, a profundidade da vala deverá ser tal que resulte em um mínimo de 80 cm para o recobrimento da tubulação.

Quando o assentamento se der no passeio, o limite acima poderá ser reduzido para 60 cm.

- Escavação

As valas para receberem as tubulações serão escavadas segundo a linha de eixo, obedecendo o projeto.

A escavação será feita pelo processo mecânico ou manual, julgado mais eficiente.

O material escavado será colocado de um lado da vala, de tal modo que, entre a borda da escavação e o pé do monte de terra, fique pelo menos um espaço de 30 cm.

- Preparo da Vala

No caso em que o fundo da vala apresente solo rochoso, entre este e os tubos deverá ser interposta uma camada terrosa, isenta de corpos estranhos e que tenha uma espessura não inferior a 10 cm.

No caso do fundo da vala se apresentar em rocha decomposta, deverá ser interposta uma camada terrosa, isenta de pedras ou corpos estranhos e que tenha uma espessura não inferior a 15 cm.

- Transporte até a vala

Os tubos devem ser transportados até a vala com os mesmos cuidados observados por ocasião da descarga e estocagem, devendo permanecer ao longo da vala o menor tempo possível, a fim de evitar acidentes e deformações.

- Descida da vala

Os tubos devem ser descidos na vala manualmente ou com auxílio de equipamentos e máquinas, impedindo-se de ser jogado ou arrastado no chão.

- Assentamento

Antes do assentamento, os tubos devem ser dispostos linearmente ao longo da vala, bem como as conexões e peças especiais, devem ser colocados com sua geratriz inferior coincidindo com o eixo do berço, de modo que as bolsas fiquem nas escavações previamente preparadas, assegurando um apoio contínuo do corpo do tubo.

Para a montagem das tubulações deverão ser obedecidas, rigorosamente, as instruções dos fabricantes respectivos.

Sempre que houver paralisação dos trabalhos de assentamento, a extremidade do último tubo deverá ser fechada para impedir a introdução de corpos estranhos.

A imobilização dos tubos durante a montagem deverá ser conseguida por meio de terra colocada ao lado da tubulação e adensada cuidadosamente, não sendo permitido a introdução de pedras e outros corpos duros.

No caso de assentamento de tubulações de materiais diferentes, deverão ser utilizadas peças especiais (adaptadores) apropriadas.

Os tubos devem ser montados com as bolsas voltadas para montante, para ser acoplada à ponta do tubo subsequente.

- Ancoragens

Todas as deflexões das tubulações, sendo por curvas ou tês deverão ser ancorados.

A pressão a ser utilizada para o dimensionamento das ancoragens será a equivalente a diferença de nível entre o nível de água máximo do reservatório que alimenta a rede e a cota do terreno no ponto considerado, admitindo-se condições estáticas de funcionamento.

- Reenchimento das Valas

Após a colocação definitiva dos tubos e peças especiais na base de assentamento, as partes laterais da vala serão preenchidas com material absolutamente isento de pedras, em camadas não superiores a 10 cm, até uma cota de 30 cm acima da geratriz superior do tubo.

Na primeira camada, esse material será forçado a ocupar a parte inferior da tubulação, por meio da movimentação adequada de pás.

O adensamento deverá ser feito cuidadosamente com soquetes manuais, evitando choque com os tubos já assentados de maneira que a estabilidade transversal da canalização fique perfeitamente garantida.

Em seguida, o preenchimento continuará em camadas de 10 cm de espessura, com material ainda isento de pedras, até cerca de 30 cm acima da geratriz, superior da canalização. Em cada camada será feito um adensamento manual somente nas partes laterais, fora da zona ocupada pelos tubos.

Na camada seguinte, além da compactação rigorosa nas laterais, será feita uma compactação cuidadosa da zona central da vala, a fim de garantir a perfeita estabilidade longitudinal da tubulação.

O reaterro descrito nos itens acima, numa primeira fase, não será aplicado nas regiões das juntas. Estas serão preenchidas após os ensaios da linha.

Após os ensaios de pressão e estanqueidade das canalizações, deverá ser completado o aterro das valas.

As zonas descobertas nas proximidades das juntas serão aterradas com os mesmos cuidados apontados anteriormente até a altura de 30 cm acima da geratriz superior da tubulação.

O restante do aterro, até a superfície do terreno será preenchido, sempre que possível, com material da própria escavação, mas não contendo pedras com dimensões superiores a 5 cm.

Este material será adensado em camadas de 20 ou 30 cm, até atingir densidade e compactação comparável à do terreno natural adjacente.

- **Proteção e verificação**

As extremidades das tubulações de esgotos serão vedadas, até a montagem dos aparelhos sanitários, convenientemente apertados, sendo vedado o emprego de bucha de papel ou madeira, para tal fim.

Durante a execução das obras serão tomadas especiais precauções para evitar-se a entrada de detritos nos condutores de águas pluviais.

Serão tomadas todas as precauções para se evitar infiltrações em paredes e tetos, bem como obstruções de ralos, caixas, calhas, condutores, ramais ou redes coletoras.

Tubulações sujeitas á intempéries, deverão receber pintura de proteção.

- **Montagem de aparelhos**

Os aparelhos sanitários serão cuidadosamente montados de forma a proporcionar perfeito funcionamento, permitir facilmente limpeza e remoção, bem como evitar a possibilidade de contaminação de água potável.

Os aparelhos sanitários, equipamentos afins e respectivos pertences e peças complementares serão fornecidos e instalados pelo contratado, com maior apuro e de acordo com indicações do projeto de arquitetura.

O perfeito estado dos materiais empregados será detidamente verificado pelo contratado, antes de seu assentamento.

Serão executados pela CONTRATADA todos os serviços complementares de instalações hidro sanitárias, tais como: fechamento e recomposição de rasgos para canalizações, concordância das pavimentações com as tampas das caixas de esgoto e pequenos trabalhos de arremate.

- **Elementos de inspeção**

Os sifões serão visitáveis ou inspecionáveis na parte correspondente ao fecho hídrico, por meio de bujões com roscas de metal ou outro meio de fácil inspeção.

Os tubos de queda apresentarão inspeção nos seus trechos inferiores.

As tampas das caixas de inspeção na instalação de esgotos, receberão sobre a tampa, material idêntico ao das pavimentações adjacentes.

- **Ventilação**

O sistema de ventilação da instalação de esgoto, constituído por colunas de ventilação, tubos ventiladores e ramais de ventilação será executado de forma a não haver a menor possibilidade de os gases emanados dos coletores entrarem no ambiente interno do empreendimento.

Os tubos de queda serão sempre ventilados na cobertura.

A ligação de um ventilador a uma canalização horizontal, deverá ser feita acima do eixo desta tubulação, elevando-se o tubo ventilador até 15 cm, pelo menos, acima do nível máximo de

água, no mais alto dos aparelhos servidos, antes de desenvolver-se horizontalmente ou de ligar-se a outro tubo ventilador.

A extremidade superior dos tubos ventiladores individuais poderá ser ligada a um tubo ventilador primário, a uma coluna de ventilação ou a um ramal de ventilação, sempre a 15 cm, pelo menos acima do nível máximo de água no aparelho correspondente.

Os tubos ventiladores primários e as colunas de ventilação serão verticais e sempre que possível, instalados em um único alinhamento reto; quando for impossível evitar mudanças de direção, estas deverão ser feitas mediante curvas de angulo central menor de 90 graus.

O trecho de um tubo ventilador primário, ou coluna de ventilação, situado acima de cobertura do edificio, deverá medir no mínimo 30 cm, no caso de telhado ou 2,0 metros em caso de laje de cobertura utilizada para outros fins, devendo ser, neste último caso devidamente protegido contra choque ou acidentes que possam danificá-lo.

A extremidade aberta de um tubo ventilador primário ou coluna de ventilação situada a menos de 2,0 metros de distância de qualquer janela ou porta, devesa elevar-se pelo menos 1,0 metro acima da respectiva verga. As distancias entre os desconectores aos tubos de ventilação devem ser observadas rigorosamente de acordo com a NB-19.

- **Caixas de inspeção e poços de visitas**

As caixas de inspeções e poços de visitas deverão ser de forma circular, com diâmetros de 60 cm e 110 cm, respectivamente, em anéis de concreto armado pré moldado com fundo do mesmo material.

Deverão obedecer às seguintes prescrições:

- a) A laje de fundo será em concreto armado devendo, quando para o sistema de coleta de efluentes (esgoto), ser nela moldada a meia secção do coletor que for ali passar, obedecendo-se a declividade do sub-coletor.
- b) Não se permitirá a formação de deposito no fundo da caixa quando utilizada no sistema de coleta de efluentes.
- c) As tampas deverão ficar no nível do terreno ou pouco acima.
- d) Na caixa executada em área edificada, a face superior da tampa deverá estar ao nível do piso acabado e ter o mesmo revestimento que este.
- e) As bordas da tampa e da boca de encaixe serão rematadas por cantoneiras de latão, 1" x 1/8" e as juntas serão vedadas com filete de asfalto ou emprego de elastômeros.

Quando o poço de visita tiver profundidade maior que 2,0 metros, deverá ser previsto escada marinheiro executadas com vergalhão ou cantoneiras de aço, para possíveis manutenção e limpeza.

## **10.SISTEMA DE GÁS COMBUSTÍVEL**

- **Descrição**

Será executado conforme normas vigentes o suprimento de gás combustível de forma contínua e em quantidade suficiente, com pressões e vazões adequadas ao perfeito abastecimento dos pontos de consumo e funcionamento do sistema de tubulações, preservando a salubridade, higiene e segurança das instalações e com objetivo de prevenir que possam pôr em risco a saúde ou a vida dos usuários ou acarretem danos à edificação.

O sistema de gás combustível será projetado para atender ao consumo dos equipamentos da cozinha, restaurantes, lanchonete e na geração do sistema de água quente.

Todo o abastecimento de gás GLP será proveniente a central composta de tanques verticais estacionários, 6+6 cilindros de 190 Kg cada, adquirido por contrato de comodato de empresas distribuidoras de gás GLP. Esta central está sendo prevista na área externa do empreendimento.

Serão previstos medidores individuais para os consumos das áreas de cozinha, restaurante, lanchonete e para geração do sistema de água quente.

Todas as áreas onde haja previsão de tubulações de gás deverão ser dotadas de ventilação permanentes. As tubulações não deverão ser instaladas em áreas não ventiladas, que possibilitem a formação de câmaras de explosão.

Nas áreas cobertas onde haja previsão de tubulações de gás deverão ser dotadas de dispositivo de detecção de vazamentos, dispositivos estes que deverão possibilitar sinalização de alarme na sala de segurança (presença ininterrupta de pessoas) e sistema de supervisão.

Para os trechos de tubulações com encaminhamentos entre forros, deverão ser previstos tubos camisas, sendo para estes trechos garantidas as tomadas e descarga de ar, para áreas externas ou áreas ventiladas.

- **Consumo**

No cálculo de consumo serão consideradas as vazões dos equipamentos das áreas a seguir relacionadas:

As referências e potências dos pontos foram obtidas do projeto de cozinha específico.

## 10.1. PRODUTOS

- **Tubulação**

Os tubos deverão ser em aço carbono preto, DIN 2440, sem costura, com pontas lisas para solda ou rosca, conforme norma - ASMT - A53 Gr. B.

- **Conexões**

As conexões de diâmetro nominal de 1/2" a 1 1/2" deverão ser em aço carbono forjado, classe 150 libras, atendendo as seguintes condições:

- Material: Aço carbono ASTM - A - 150 - GR II
- Fabricação: Conforme norma ANSI B.16.9
- Extremidade: Própria para solda de encaixe

As conexões de diâmetros nominais de 2" a 4", deverão ser em aço carbono forjado, classe 150 lb atendendo as seguintes condições:

- Material: Aço carbono ASTM - A - 234 - GRNPLB
- Fabricação: Conforme norma ANSI B.16.9
- Extremidade: Própria para solda de topo

- **Medidor de gás**

Deverão atender as exigências CEG, dotado de saída de pulso para automação predial.

- **Válvula reguladora de pressão**

Deverão ser do tipo ação direta, corpo em ferro fundido, extremidades flangeadas conforme norma ANSI, faixa de regulação de pressão de 4 Bar para 35 mbar.

Deverão ser do tipo ação direta, corpo em ferro fundido, extremidades roscadas conforme norma NBR 6414, faixa de regulação de pressão de 35 mBar para 20 mbar.

- **Chapa de aço para tubo camisa**

Chapa de aço galvanizada, número 20, dobrada e rejuntada equivalente a dutos de exaustão do sistema de ar condicionado.

- **Válvula esférica**

Deverão ser em aço carbono, conforme norma A - 216 GR WCB, com juntas flangeadas de acordo com a norma ANSI B.16.5.

As válvulas serão fabricadas conforme normas ANSI, classe de pressão 300 libras.

- **Manômetro**

Deverão ser em caixa em aço inoxidável, diâmetro 100 mm, escala de leitura de 0 a 15,0Kg/cm<sup>2</sup>, conexão NPT diâmetro 1/2", precisão de 1.5%.

## **10.2. EQUIPAMENTOS**

- **Central de gás liquefeito de petróleo - glp**

Central composta de 6+6 cilindros verticais estacionários, com capacidade de 190 kg cada, adquirido por contrato de comodato de empresas distribuidoras de gás GLP, composto de válvula de 1º estágio de redução de pressão.

## **10.3. EXECUÇÃO**

- **Condições gerais**

A instalação de gás obedecerá às recomendações e exigências da NBR-15526 da ABNT, bem como às indicações da COMGÁS. Serão observados, para a instalação de gás, as seguintes normas de execução;

Nas paredes onde forem embutidas as prumadas não será permitido o uso de tijolos furados em uma distância mínima de 50 cm, para cada lado da prumada.

As canalizações que forem instaladas para uso futuro deverão ser fechadas com bujão de rosca, ou tampa de metal, em todas as entradas.

Somente deverão ser empregados tubos sem rebarbas e sem defeitos de estrutura e de rosca.

As tubulações não deverão ser instaladas em locais que propicie a formação de câmara de explosão, ou seja, vazios estruturais e vão entre paredes.

As ramificações da instalação de gás deverão ter um afastamento mínimo de 20 cm das canalizações de outra natureza e no caso de superposição de tubulações, deverá sempre ficar acima das demais.

A vedação de juntas deverá ser obtida por um dos seguintes processos: pelo uso de rosca para gás; pelo emprego de substância apropriada para vedação entre rosca externas e internas, tais como: pasta de litargio e glicerina, pasta de silicone, fita plástica "teflon".

Todos os aparelhos de utilização deverão ser ligados por meio de conexões rígidas à instalação interna, através de um registro que permita isolar ou retirar o aparelho sem necessidade de interromper o abastecimento de gás aos demais aparelhos servidos.

Nos locais onde forem instaladas tubulações de gás, quando não instaladas enterradas externamente, deverão ser garantidas as condições de ventilação permanente e previstos sensores para detecção de vazamento de gás.

- **Proteção e verificação**

Serão tomadas precauções para a proteção da canalização idênticas às especificadas na instalação de água fria.

As ramificações da instalação serão antes do fechamento dos rasgos e vazios das alvenarias cuidadosamente testados no sentido de comprovar-se sua perfeita estanqueidade, sendo para tal fim submetidas a uma prova com ar comprimido com pressão superior a 1 metro de coluna d'água para linhas de baixa pressão e com 2,5 kgf/cm<sup>2</sup> para linhas de alta pressão. Não será permitido o processo de escoamentos pôr meio de chama ou pressão d'água na tubulação.

Iniciada à admissão de gás na tubulação deve-se deixar escapar todo o ar retido na mesma pôr meio de abertura dos registros nos aparelhos de utilização, cujos locais devem ser mantidos perfeitamente arejados. De um modo geral toda a instalação de gás será convenientemente verificada pela Fiscalização, quanto às perfeitas condições técnicas de execução, e funcionamento.

Tubulações sujeitas às intempéries, deverão receber pintura de proteção.

- **Ambientes ventilados**

Os ambientes onde haja ventilação permanente, conforme recomendação da COMGÁS, deverão ter janelas e aberturas onde o ar circule, respeitando-se as dimensões indicadas no Memorial de Instalações Prediais da COMGÁS.

- **Queimadores e boilers**

Os gases provenientes da queima destes equipamentos deverão ser conduzidos para o ambiente exterior, através de dutos especiais conforme recomendação dos fabricantes.

- **Ambientes sem ventilação permanente.**

Onde não haja ventilação conforme recomendado PELA COMGÁS, deverão ser instalados exaustores, dimensionados para troca do volume de ar, calculados em projeto específico de ventilação.

Em caso de vazamento de gás, os exaustores deverão ser acionados independentemente de outros comandos e o acionamento será prioritário sobrepondo-se a qualquer outro bloqueio ou acionamento de quaisquer outros sistemas.

No projeto específico de cozinhas, onde haja ventilação ou exaustão por coifas, os equipamentos deverão atender a ambas as condições de exaustão de fumaça e renovação de ar.

- **Acionamento dos exaustores**

Deverão ser instalados nos ambientes sensores para detecção de Gás Natural, para o acionamento dos ventiladores, obedecendo as seguintes condições:

- Os detectores ou sensores deverão estar calibrados e aferidos para alarmar, ao ser percebido no ambiente, Gás Natural entre 5% a 10% do Limite de Inflamabilidade Inferior (LFI), onde se inicia a combustão do Gás;
- Os pontos de instalação dos detectores de Gás, não deverão estar distantes mais de 8 metros do ponto de consumo, em linha reta;
- Os detectores de Vazamento de Gás Natural deverão estar instalados a uma altura de 30 cm do teto do ambiente;
- Os detectores de vazamento deverão assim que acionados, conter contatos secos NA ou NF que suportem pelo menos 5 A VAC.

- **Válvula de bloqueio solenoide**

Após o medidor de consumo de Gás Natural, na entrada principal, deverá existir um compartimento específico pra abrigar uma válvula solenoide do tipo NF, respeitando-se o diâmetro da tubulação indicada no projeto.

Além dos procedimentos já descritos, e em caso de vazamento, a válvula solenoide da entrada principal, deverá ser desenergizada para bloquear a entrada de Gás, até que seja solucionado o possível problema de vazamento.

Os sinais provenientes dos sensores de vazamentos, manipulados por outros sistemas de monitoramento ou não, deverão garantir que a entrada do Gás Natural seja interrompida.

- **Pontos de controle para automação predial**

As ações ou status de situações ocorridas durante um possível vazamento de Gás, deverão ser informadas através de contatos secos DI para controladores do sistema de automação predial.

Admite-se os seguintes reportes:

- Status de válvula solenoide operando, indicando avaria ou não da válvula;
- Status de interrupção do fornecimento de energia á válvula, indicando vazamento;
- Status de exaustão ligada em caso de vazamento.

- **Normalização do sistema e fornecimento de gás natural**

Ao ser atingido no ambiente monitorado, uma concentração de gás, menor que a sensibilidade do detector, o sistema deverá funcionar normalmente.

Uma zona morta na sensibilidade do detector é bastante aceitável pois garante uma ventilação além dos limites mínimos de concentração para o caso de rearme.

## **11.SISTEMA DE ÓLEO DIESEL**

- **Descrição**

O sistema de abastecimento de Óleo Diesel será previsto para o abastecimento dos Grupos Geradores. Para tanto, será previsto a instalação de 02 tanques aéreos de armazenagem na área externa do empreendimento, possibilitando desta forma autonomia de 24 horas e ou utilização no horário de ponta, ou seja, 3,0 horas operando por dia.

A partir da central, através de tubulações, o óleo diesel será recalcado, através de conjunto moto bombas de engrenagem, para abastecer os tanques auxiliares a serem instalados internamente à sala dos grupos geradores.

- **Consumo**

Para o dimensionamento do sistema será considerada a demanda de consumos dos grupos geradores, sendo:

- Grupo moto gerador – 0,20 litros x KVA.

### **11.1. Produtos**

- **Tubulação**

Os tubos deverão ser em aço carbono preto sendo que as tubulações com diâmetro até 2" deverão ser rosqueadas e acima deverão ser com pontas lisas para solda conforme norma DIN-2440 - NBR-5580 sem costura.

### **11.2. EQUIPAMENTOS**

- **Tanque principal de óleo diesel**

Tanque em aço carbono ASTM A-36, revestido com pintura anti corrosiva, espessura do costado e tampo reborçado de ¼", dotado de boca de inspeção de diâmetro de 36", composta luvax para conexões de 4" de diâmetro, olhais para içamento e alças laterais para transporte. Fabricados conforme norma ABNT NBR 13785.

- **Conjunto moto bomba**

O conjunto filtro prensa deverá ser em caixa de aço, composto de elementos filtrantes de placas de celulose de linter de algodão puro com 4 furos, dotado de válvula de segurança, manômetro, incorporado com moto bomba de engrenagem de eixo horizontal transversal, conexões roscadas, carcaça em ferro fundido, dotada de válvula de alívio e by-pass roscados, motor trifásico de indução de 4 polos, Modelo TG 02, Vazão de 1,0 m<sup>3</sup>/h., Pressão máxima de trabalho de 22 bar., Potência de 0,3 Cv., Rotação 1750 rpm., 01 conjunto operacional + 1 conjunto reserva.

- **Dispositivo de descarga selada para abastecimento**

- Dispositivo de descarga selada dotado de válvula anti-transbordamento tng (spill) e conjunto tampa-tanque com cadeado ou dispositivo equivalente.

- Deverá ser previsto ponto de tomada PE (ponto terra) para aterramento do caminhão tanque

- **Flanges**

Os flanges deverão ser em aço forjado, classe 300 lb.

material: aço carbono ASTM a.181 Gr.I

fabricação: conforme norma ANSI B.16.5

tipo de flange: face com ressalto, extremidade de encaixe para solda

- **Válvulas de gaveta**

As válvulas gaveta deverão ter o corpo em aço carbono fundido, classe 300 libras, com extremidades flangeadas, conforme norma ANSI B.16.5.

Características dos materiais:

- Corpo: aço carbono ASTM A-216 Gr WCB

- Partes Internas: aço inoxidável com 11,5 a 13,5% de cromo

- Haste: aço inoxidável, movimento ascendente com castelo aparafusado

- **Válvula solenóide de 2 vias**

Deverão ser em latão fundido de duas vias, caixa tipo uso geral, extremidade roscada, partes internas em aço inox, bobinas com voltagem de corrente alternada 220v.

- **Chave de nível**

Chave de Nível de Topo com extremidade roscada, diâmetro de conexão de 2" BSP, deverão ter tampa em ferro fundido, base em aço carbono, boia e haste em aço inox AISI-304, com acionamento para 4 pontos, com invólucro a prova de umidade e rosca de conexão elétrico de 1/2" BSP.

- **Válvula de pressão e vácuo**

Válvula de pressão e vácuo, corpo em alumínio fundido, diâmetro de 2", rosca BSP.

- **Conjunto de torneira de nível**

Deverá ser com vareta de vidro incolor, haste de proteção, diâmetro de ½".

### **11.3. ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS E MONTAGENS**

- **Condições gerais**

A instalação de óleo diesel obedecerá às recomendações e exigências da NB-98 /1966 da ABNT e Decreto Estadual do Corpo de Bombeiros do estado de São Paulo, bem como às indicações do projeto respectivo.

Serão observadas, para a instalação de óleo diesel, as seguintes normas de execução:

As canalizações que forem instaladas para uso futuro deverão ser fechadas com bujão de rosca, ou tampa de metal, em todas as entradas.

Somente deverão ser empregados tubos sem rebarbas e sem defeitos de estrutura e de rosca.

A ramificação da instalação de óleo diesel deverá ter um afastamento mínimo de 0,20 m das canalizações de outra natureza e no caso de superposição de tubulações, deverá sempre ficar acima das demais.

A vedação de juntas deverá ser obtida pelo uso de fita de "teflon", ou por outro sistema que permita vedação perfeita.

A interligação aos aparelhos de utilização deverá ser ligada por meio de conexões rígidas, deverá ser previstos válvulas que permitam isolar ou retirar o aparelho sem necessidade de interromper o abastecimento de óleo.

- **Proteção e verificação**

Em locais que possam ocorrer choques mecânicos, as tubulações devem ser protegidas contra os mesmos.

As válvulas devem ser instaladas de modo a permanecer protegidos contra danos físicos e a permitir fácil acesso, conservação e substituição a qualquer tempo.

Na travessia de elementos estruturais, deve ser utilizado um tubo-luva, vedando-se o espaço entre ele e o tubo de óleo.

É proibida a utilização de tubulações de óleo diesel como aterramento elétrico.

Quando o cruzamento de tubulações de óleo diesel com condutores elétricos for inevitável, deve-se colocar entre elas um material isolante elétrico.

O contratado deverá fornecer todos os meios necessários para os ensaios, testes e coletas de informações a respeito de qualquer material empregado nas instalações dos sistemas.

Devem ser realizados dois ensaios, o primeiro na montagem com a rede aparente e em toda a sua extensão, o segundo na liberação para abastecimento com o Óleo Diesel.

Toda tubulação antes de ser abastecida com óleo diesel deve ser obrigatoriamente submetida ao ensaio de obstrução e estanqueidade.

Para as tubulações embutidas e subterrâneas, os ensaios de obstrução e estanqueidade devem ser feitos antes do revestimento ou cobertura.

O ensaio de estanqueidade deve ser feito com ar ou gás inerte, sendo proibido emprego de água ou qualquer outro líquido.

Para a execução do ensaio de estanqueidade, as válvulas instaladas em todos os pontos externos devem ser fechadas e ter suas extremidades livres em comunicação com a atmosfera. Após a constatação da estanqueidade, as extremidades livres devem ser imediatamente fechadas com bujões ou flanges cegos que só podem ser retirados quando da sua interligação ao aparelho consumidor.

A pressão mínima de ensaio é de 3,5 kgf/cm<sup>2</sup>. E o tempo mínimo de manutenção da tubulação na pressão de ensaio deve ser de 1,0 hora, após estabilizada a pressão de ensaio.

O manômetro a ser utilizado no ensaio de estanqueidade deve possuir sensibilidade adequada para registrar qualquer variação de pressão (por exemplo, coluna de água ou de mercúrio).

A fonte de pressão deve ser destacada da tubulação, logo após a pressão na tubulação atingir o valor de ensaio.

Se existirem vazamentos, após repará-los, proceder a um novo ensaio de estanqueidade.

## 12. CRITÉRIOS GERAIS

- **Materiais e equipamentos**

Todos os materiais a empregar nas obras serão novos, comprovadamente de primeira qualidade.

Todo material deverá, além de outras averiguações, ser confrontado com a respectiva amostra, previamente aprovada.

As amostras de materiais aprovadas pela Fiscalização depois de convenientemente autenticadas por esta e pelo contratado, serão cuidadosamente conservadas no canteiro da obra até o fim dos trabalhos, de forma a facilitar, a qualquer tempo, a verificação de sua perfeita correspondência aos materiais fornecidos ou já empregados.

Obrigar-se o contratado a retirar do recinto das obras os materiais os quais forem substituídos e cancelados.

Será expressamente proibido manter no recinto das obras quaisquer materiais que não satisfaçam as especificações de projeto.

O material para instalações hidráulicas satisfará, as normas referidas no memorial descritivo.

- **Projeto**

O projeto compõe-se basicamente do conjunto de desenhos e memoriais descritivos, especificações de materiais e este caderno de serviços e montagens referentes a obra geral.

Quaisquer outros detalhes e esclarecimentos necessários, serão julgados e decididos de comum acordo entre a CONTRATADA e a CONTRATANTE.

## 13. ESPECIFICAÇÕES BÁSICAS

- **Execução dos serviços**

Os serviços serão executados de acordo com os desenhos de projeto e as indicações e especificações do presente memorial.

Deverão ser executados de acordo com o andamento da obra, devendo ser observadas as seguintes disposições:

Os serviços serão executados por operários especializados.

Deverão ser empregados nos serviços, somente ferramentas apropriadas a cada tipo de trabalho.

A) Prescrições Gerais:

- 1- Não se permitirá a concretagem de tubulações dentro de colunas, pilares, vigas, lajes ou outros elementos estruturais. As buchas, bainhas e caixas necessárias à passagem prevista de tubulações, através de elementos estruturais, deverão ser executadas e colocadas antes da concretagem.
- 2- Passagens para embutir tubulações de diâmetro maior que 2” inclusive, deverão ser deixadas nas estruturas e alvenarias, quando de sua execução.
- 3- Tubulações embutidas até o diâmetro de 1 ½” inclusive deverão ser fixadas pelo enchimento total do vazio restante dos rasgos com argamassa de cimento e areia 1:5. As de diâmetro superior, além do referido enchimento levarão grapas de ferro redondo Ø 3/16” em números e espaçamentos adequados para manter inalterada a posição do tubo.
- 4- O fundo da vala para tubulações enterradas deverá ser bem apiloado antes do assentamento. A tubulação deverá ser assente sempre sobre embasamento contínuo - “berço” - constituído por camada de concreto simples de 150 Kg cim/m<sup>3</sup> com espessura média de 6 cm.

A juízo da FISCALIZAÇÃO, poderá ser dispensado este embasamento, desde que as condições de resistência e qualidade do terreno assim o permitirem.

O assentamento de tubos de ponta e bolsa será feito de jusante para montante, com as bolsas voltadas para o ponto mais alto.

- 5- O preenchimento da vala será feito usando-se material de boa qualidade, em camadas sucessivas de 0,20 m, cuidadosamente apiloadas e molhadas, isentas de entulhos e pedras.
- 6- Todas as conexões e registros constantes do projeto devem ser rigorosamente observados e instalados.
- 7- Durante a construção e montagem dos aparelhos, as extremidades livres das tubulações de utilidades serão vedadas com bujões rosqueados ou “plugs”, convenientemente apertados, não sendo permitido o uso de madeira ou papel para tal fim.
- 8- Nas passagens das lajes, deixar caixas de madeira com dimensões apropriadas, com a tubulação projetada.
- 9- Todos os ramais horizontais das tubulações serão assentados sobre apoio a saber:
  - ramais sob a terra: serão apoiados sobre lastro de concreto, com um traço de 200 Kg de cimento por m<sup>3</sup> de concreto.
  - ramais sob lajes: serão apoiados por braçadeiras, que serão fixadas nas lajes, espaçadas de

tal forma a se obter uma boa fixação das tubulações.

- 10- As tubulações verticais, quando não embutidas, deverão ser fixadas por braçadeiras galvanizadas, com espaçamento tal que garanta uma boa fixação.
- 11- As juntas dos tubos de cobre serão soldadas pelo processo de capilaridade
- 12- As interligações entre materiais diferentes serão feitas usando-se somente peças especiais para este fim.
- 13- Não serão aceitas curvas forçadas nas tubulações sendo que as mudanças de direções deverão ser usadas somente peças apropriadas do mesmo material, de forma a se conseguir ângulos perfeitos.
- 14- As tubulações que trabalharem sob pressão, deverão ser submetidas a uma prova de pressão hidrostática de mínimo o dobro de pressão de trabalho durante o prazo de 06 (seis) horas e não deverão apresentar vazamento algum.
- 15- Sobre as tubulações executadas abaixo das aberturas para inspeções do nível intermediário da cobertura e do nível 1, deverão ser previstos chapas de aço para proteção das tubulações.

#### B) Emendas e Juntas:

- 1- O corte de tubulação só poderá ser feito em secção reta, sendo apenas rosqueada a porção rosqueada a porção que ficará dentro da conexão.
- 2- A junta, na ligação de tubulações, deverá ser executada de maneira a garantir perfeita estanqueidade.

## **14. MATERIAIS A EMPREGAR**

A não ser quando especificado em contrário, os materiais serão todos nacionais, de primeira qualidade. A expressão de “primeira qualidade” tem nas presentes especificações, o sentido que lhe é usualmente dado no comércio; indica quando existem diferentes gerações de qualidade de um mesmo produto, a gradação de qualidade superior.

A CONSTRUTORA apresentará com antecedência à FISCALIZAÇÃO, para aprovação, amostra dos materiais a serem empregados, que, uma vez aprovados, farão parte do mostruário em poder da Fiscalização, para confrontação com as partidas dos fornecimentos.

É vedado o uso de materiais diferentes dos especificados.

É expressamente vedado o uso de materiais improvisados, em substituição aos tecnicamente indicados para o fim de vista, assim como não será tolerado adaptar peças, seja por corte ou outro processo, de modo a usá-las em substituição à peça recomendada e de dimensões adequadas.

## **15.MATERIAIS USADOS E DANIFICADOS**

Não serão permitidos o emprego de materiais usados e danificados.

## **16.SUBSTITUIÇÃO DE MATERIAIS ESPECIFICADOS**

Quando houver motivos ponderáveis para a substituição de um material especificado por outro, a Construtora, em tempo hábil, apresentará, por escrito, por intermédio da Fiscalização, a proposta de substituição, instruindo-a com as razões determinadas do pedido de orçamento comparativo.

O estudo e aprovação pela FISCALIZAÇÃO, dos pedidos de substituição, só poderão ser efetuados quando cumpridas as seguintes exigências:

Apresentação de provas, pelo interessado, da equivalência técnica do produto proposto ao especificado, compreendendo como peça fundamental o laudo do exame comparativo dos materiais, efetuado por laboratório tecnológico idôneo, a critério da Fiscalização.

No caso de impossibilidade absoluta de atender as especificações (o material especificado não sendo mais fabricado, etc), ficará dispensada a exigência do item da apresentação de provas, devendo o material substituído, ser previamente aprovado pela Fiscalização.

A substituição do material especificado, de acordo com as normas da ABNT, mesmo quando satisfeitas as exigências dos motivos ponderáveis só poderá ser feita quando autorizada pela Fiscalização.

Outros casos não previstos serão resolvidos pela Fiscalização, após satisfeitas as exigências dos motivos ponderáveis ou aprovada a possibilidade de atendê-las.

## **17.FISCALIZAÇÃO, APROVAÇÃO E ENSAIOS**

Todos os serviços de instalação e aqueles correlacionados, estarão sujeitos a FISCALIZAÇÃO e aprovação da supervisão a ser indicada pelo CONTRATANTE.

A supervisão verificará os serviços a qualquer tempo razoável e para isso, terá acesso ao local onde os trabalhos estejam sendo preparados ou executados.

## **18. ENTREGA DAS INSTALAÇÕES**

A CONTRATANTE é diretamente responsável pela entrega das instalações terminadas de forma a permitir o correto funcionamento de todo e qualquer equipamento a ser instalado.

Uma vez terminada a obra, a construtora removerá as sobras de material inútil para o local próprio, a ser indicado pela FISCALIZAÇÃO procederá a remoção de todo o equipamento que lhes pertencer, demolirá os barracões e deixará o local completamente limpo e desimpedido de elementos que forem usados na execução da obra.

## **19. CONTATO COM A FISCALIZAÇÃO**

A construtora deverá manter junto à frente de serviços, permanentemente, um engenheiro especialista na instalação em questão, que se reportará a fiscalização.

## **RESUMO DAS INSTALAÇÕES DE HIDRÁULICAS, ESPECIAIS E DE COMBATE A INCÊNDIO**

### **1.0 INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS:**

#### **1.1. Sistema de Água Fria:**

- Água potável: considerando 2 dias de reserva
  - o reservatório inferior com capacidade de 140.000 Litros, sendo: (7 x 20.000 litros)
  - o reservatório superior com capacidade de 120.000 Litros, sendo: (6 x 20.000 litros)
- Água de serviços (reuso): considerando 2 dias de reserva
  - o reservatório inferior com capacidade de 40.000 Litros, sendo: (2 x 20.000 litros)
- Atendendo também reserva para sistema de combate a incêndio de hidrantes, sendo: (25.000 litros).

#### **1.2. Sistema de Água Quente**

- Sistema de geração de água quente através de placas solares com apoio de aquecedores a gás natural.
- Placas solares de 2.00 m<sup>2</sup> de área de insolação.
- Reservatórios térmicos / tanques verticais de alta pressão.

- Aquecedores rápidos á glp com potência calorífica de 50.473 kcal/h.

### **1.3. Drenagem de Águas Pluviais**

- Sistema de coleta de águas pluviais provenientes de áreas de pisos, jardins e coberturas a qual são encaminhadas para tanques de retardo. A água coletada é encaminhada, por meio de bombas submersas, para o sistema de tratamento de água (ETA) com a função de utilização em bacias e mictórios.
- Armazenamento e distribuição destina-se ao reaproveitamento, sendo o excedente despejado na rede pública.

### **1.4. Esgoto Sanitário e Ventilação**

- Os sistemas de coletas são separados em:
  - Esgoto doméstico e de processos (sanitários, laboratório .);
  - Esgoto crítico e semi-crítico (Centro Cirúrgico e UTI);
  - Esgoto de gordura (cozinhas, restaurantes, copas, etc)

### **1.5. Sistema de prevenção e combate a incêndio por hidrantes:**

- Reserva técnica prevista no reservatório de água de reuso previsto para atender o sistema de hidrantes.
- Sistema de moto bombas conjugado com o sistema de sprinklers.
- Hidrantes tipo simples.
- Para a central de óleo diesel um hidrante de coluna acrescido com líquido gerador de espuma (LGE)

### **1.6. Sistema de prevenção e combate a incêndio por extintores:**

- Extintor manual de CO2 – 6,00 kg:
- Extintor manual de pó químico seco – 4,00 kg:
- Extintor manual de água pressurizada – 10,00 lts:
- Extintor manual de espuma mecânica:
- Extintor tipo carreta sobre rodas de espuma mecânica – 50,00 litros:
- Extintor tipo carreta sobre rodas de pó químico – 25Kg- 80BC:

## **2.0 Instalações de Fluidos Mecânicos**

### **2.1 Gás combustível**

- Sistema de distribuição de gás glp com capacidade para 592.995,00 Kcal/hs, atendendo pontos de cozinha, laboratórios e aquecimento de água.

### **2.2 Óleo Diesel**

- Sistema de abastecimento de óleo diesel para os grupos geradores elétricos, com autonomia de 24 horas

## **20. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este memorial descritivo deve ser seguido rigorosamente durante todas as etapas da obra, assegurando que todos os procedimentos e materiais atendam às normas técnicas e requisitos estabelecidos. Qualquer modificação deve ser previamente autorizada pela equipe técnica responsável.