



DEMANDANTE: SECRETARIA DO ESTADO DE SAÚDE

CONTATO/SETOR: NEIMAR... / FABRICIO

No. DOCUMENTO: GEROP/GEMAN-MD 001/2023- HGMTR

HISTÓRICO DE REVISÕES

Data	Número	Anotações
20/03/2023	00	Emissão Inicial

Elaborado por: ENG Mecânico: ANDRÉ CARVALHO TAVARES	Revisado por: Eng. Mecânico Gustavo Gomes
--	---



SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO DO PROJETO.....	4
2. SERVIÇOS PRELIMINARES.....	5
3. GASES MEDICINAIS.....	7
3.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	7
3.1.1. EMBALAGENS.....	7
3.1.2. TRANSPORTE.....	8
3.1.3. CANTEIRO DE OBRA.....	8
3.1.4. MÃO DE OBRA ESPECIALIZADA.....	8
3.1.5. COOPERAÇÃO COM OUTRAS EMPRESAS ENVOLVIDAS.....	9
3.1.6. SERVIÇOS DE PRÉ-MONTAGEM.....	9
3.1.7. PRÉ-OPERAÇÃO DO SISTEMA.....	10
3.1.8. SERVIÇO DE MONTAGEM.....	11
3.1.9. RECEBIMENTO PROVISÓRIO.....	12
3.1.10. GARANTIAS.....	13
3.1.11. RECEBIMENTO DEFINITIVO.....	13
3.1.12. CRITÉRIO DE EQUIVALENCIA TÉCNICA.....	14
3.1.13. EXTENSÃO E LIMITES DO FORNECIMENTO.....	14
3.1.14. RESPONSABILIDADE TÉCNICA.....	15
3.2. ESPECIFICAÇÕES GERAIS.....	15
3.2.1. TIPOS E MARCAS DOS EQUIPAMENTOS E/OU MATERIAIS.....	15
3.2.2. ESPECIFICAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS E/OU MATERIAIS.....	16
3.3. ALTERNATIVAS E/OU SUBSTITUIÇÕES.....	16
3.4. PREVALÊNCIA.....	16
3.5. NORMAS E REGULAMENTOS.....	16
3.6. DESCRIÇÃO GERAL DA INSTALAÇÃO E DAS ALTERAÇÕES PROPOSTAS.....	17
3.7. GERAL.....	18
3.7.1. DIMENSIONAMENTO:.....	18



3.7.2.	REDE DE AR COMPRIMIDO.....	20
3.7.3.	REDE DE VÁCUO.....	22
3.7.4.	REDE DE OXIGÊNIO.....	25
3.7.5.	REDE DE OXIDO NITROSO.....	27
3.7.6.	REDE DE DISTRIBUIÇÃO:.....	28
4.	OPERAÇÃO/COMISSONAMENTO.....	34
4.1.	SEQUENCIA DE OPERAÇÃO DOS SISTEMA.....	34
4.2.	TESTES.....	34
4.3.	INSTRUMENTAL.....	35
4.4.	DIMENSIONAL.....	35
4.5.	INSPEÇÕES VISUAIS.....	35
4.6.	PROCEDIMENTOS DE TESTES E AJUSTES.....	36
5.	SERVIÇOS EVENTUAIS E FINAIS.....	39



1. APRESENTAÇÃO DO PROJETO

SOLICITANTE: S.E.S. - Secretaria Estadual da Saúde/SC

Projeto/obra: Edificação - Adequação na área física da imagiologia (andar Térreo)
Endoscopia do HOSPITAL E MATERNIDADE TEREZA RAMOS CELSO RAMOS - HMTR-
LAGES.

Localização: R. Mal. Deodoro, 799 - Centro, LAGES/SC.

Área de adequação: 31,51 m².

A seguir será apresentado o quadro de áreas dos ambientes existentes no projeto:

QUADRO DE ÁREAS

NÚMERO	AMBIENTE	ÁREA
1	LIMPEZA DE ENDOSCÓPIOS	11,14
2	ENDOSCOPIA	15,10
3	SALA ADMINISTRATIVA	5,27
	TOTAL CONSTRUÍDO:	31,51



2. SERVIÇOS PRELIMINARES

A CONTRATADA antes de iniciar as obras deverá submeter a órgão competente, programa de prevenção contra riscos ambientais - PPRA, programa de controle médico e saúde ocupacional - PCMSO, bem como documentação de registro de todos colaboradores que adentraram as obras. A CONTRATADA deverá também comunicar a Delegacia Regional do Trabalho sobre o início e previsão de término das obras. A seguir enumeramos as NR normas regulamentadoras que deverão ser empregadas na obra:

- NR 4: esta norma fala a respeito do Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT). Seu intuito é proteger a integridade física do trabalhador e favorecer sua saúde no canteiro de obras.
- NR 5: esta NR obriga empresas com 20 colaboradores ou mais a constituir uma CIPA (Comissão Interna de Prevenção de Acidentes).
- NR 6: por sua vez, a NR 6 exige que as construtoras providenciem Equipamentos de Proteção Individual (EPI) para prevenção de riscos e acidentes durante a jornada de trabalho.
- NR 7: obriga as construtoras a adotarem o Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional (PCMSO), para diagnóstico e tratamento de malefícios à saúde ocasionados em função do trabalho.
- NR 8: estipula requisitos técnicos mínimos que as edificações devem apresentar, de modo a garantir a segurança de quem venha as ocupar após a entrega do empreendimento.
- NR 9: Programa de Prevenção de Riscos Ambientais. Tem como intuito proteger a saúde e a integridade física do trabalhador mediante avaliações e controle de riscos no canteiro de obras.
- NR 10: estipula requisitos e condições mínimas de trabalho que estejam relacionados às instalações elétricas, de modo a garantir a integridade do trabalhador.
- NR 12: estabelece referências técnicas e medidas de proteção à saúde e à integridade física do trabalhador que utiliza máquinas e equipamentos.



- NR 15: esta norma trata de atividades e operações insalubres, sendo seu conhecimento de vital importância para evitar possíveis processos trabalhistas.
- NR 16: esta NR trata das atividades consideradas perigosas, com maior risco para a segurança do trabalhador, estabelecendo recomendações de prevenção.
- NR 18: considera as condições e o meio ambiente de trabalho na construção civil.
- NR 26: esta NR define requisitos de sinalização de segurança, orientando a respeito das cores que devem ser usadas no canteiro de obras, de modo a evitar acidentes, identificar equipamento de segurança, entre outras atribuições.
- NR 35: a Norma Regulamentadora 35 está voltada à segurança das atividades profissionais desenvolvidas nas alturas, para minimizar acidentes.

Todo o sistema da área reformada será projetado e dimensionado por profissional habilitado e atenderá às normas específicas vigentes da ANVISA e ABNT.

Placa de obra, A CONTRATADA deverá confeccionar duas placas conforme o modelo indicado pelo Governo do Estado de Santa Catarina. Uma placa deverá conter os dados da obra como contratante, contratado, valor do empreendimento, previsão de início e término da obra e a outra placa deverá conter os dados dos responsáveis técnicos envolvidos.

Para dar continuidade aos serviços iniciais da obra, deve ser realizada a demolição das alvenarias indicadas no projeto arquitetônico, além da remoção das chapas e perfis drywall e eucatex, remoção das tubulações indicadas nos projetos complementares, remoção das esquadrias, inclusive dos equipamentos de climatização, instalado na área à ser reformada, bem como dos seus acessórios e tubulações.



3. GASES MEDICINAIS

3.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS.

Esta especificação visa determinar as condições técnicas de fornecimento de materiais e serviços para instalação do sistema de gases medicinais da Adequação na área física do setor de imagiologia situado no andar térreo do bloco novo do Hospital Maternidade Tereza Ramos- HMTR.

Deseja-se ao final dos serviços obter um sistema totalmente operacional, de modo que o fornecimento dos materiais, equipamentos e mão-de-obra deverão ser previstos de forma a incluir todos os componentes necessários para tal, mesmo aqueles que embora não claramente citados sejam necessários para atingir o perfeito funcionamento de todo sistema.

Omissões ou falta de especificações pressupõe que o proponente tem pleno conhecimento das condições básicas aqui indicadas e das normas de execução no que forem pertinentes, e as implicará na execução da instalação.

Deverão ser observadas as Normas e Códigos de Obras aplicáveis ao serviço em pauta, sendo que as prescrições da ABNT serão consideradas como elementos base para quaisquer serviços, ou fornecimento de materiais e equipamento.

Na falta de norma específicas da ABNT, as recomendações da ISO, NR13 e ASME VIII div I serão consideradas como padrões de referência.

3.1.1. EMBALAGENS

Todos os materiais e equipamentos serão entregues nas suas embalagens originais ou adequadas para proteger o conteúdo contra danos durante o transporte, desde a fábrica até o local de montagem.

As embalagens serão adequadas para armazenagem por períodos de, no mínimo, 06 (seis) meses, nas condições citadas anteriormente.



A FISCALIZAÇÃO verificará, ao chegarem os materiais no local de montagem, etiqueta com o nome do fabricante, nome comercial dos produtos, número dos lotes, conteúdo líquido das embalagens, condições de manuseio, condições de armazenagem do produto e estado de conservação dos materiais.

A CONTRATADA adequará, se necessário, seus métodos de embalagem a fim de atender às condições mínimas estabelecidas acima, independente da inspeção e aprovação das embalagens pela FISCALIZAÇÃO ou seu representante.

3.1.2. TRANSPORTE

Todos os materiais a serem fornecidos pela CONTRATADA são considerados postos no local de execução dos serviços.

A CONTRATADA será responsável pelo transporte horizontal e vertical de todos os materiais e equipamentos desde o local de armazenagem no Canteiro até o local de sua aplicação definitiva.

A CONTRATADA deverá providenciar para todas as etapas do transporte todos os seguros aplicáveis.

3.1.3. CANTEIRO DE OBRA

A CONTRATADA deverá construir as instalações necessárias para o funcionamento e segurança da obra tais como tapumes, placas, barracões, escritório, almoxarifado, sanitários e vestiários.

Quando o espaço para a implantação do Canteiro for de terceiros ou da CONTRATANTE, a CONTRATADA deverá zelar integralmente pelo uso do espaço e pelos bens alheios, recompondo os eventuais estragos ou indenizando os prejuízos.

3.1.4. MÃO DE OBRA ESPECIALIZADA

A CONTRATADA deverá manter na obra, durante o período de montagem, engenheiro(s) mecânico(s) e técnico(s) especializado(s) para acompanhamento dos



serviços. Estes profissionais deverão fazer também a supervisão técnica da qualidade do serviço.

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

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

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

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

3.1.5. COOPERAÇÃO COM OUTRAS EMPRESAS ENVOLVIDAS

Caberá à CONTRATADA empreender todos os esforços de cooperação com outras empresas envolvidas no processo descrito por este caderno, permitindo uma coordenação dos serviços realizados de tal forma a se obter uma otimização dos recursos aplicados e cumprimento dos prazos contratuais de todas as empresas envolvidas na obra.

3.1.6. SERVIÇOS DE PRÉ-MONTAGEM

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



Realizar em campo todos os levantamentos e medições necessários para a verificação da perfeita instalação dos sistemas que se propõe a instalar, evitando que no decorrer da execução dos serviços se verifiquem interferências que prejudiquem o desenvolvimento dos serviços;

Realizar a seleção final dos equipamentos e materiais a serem utilizados, sempre tendo o cuidado de verificar a equivalência técnica dos mesmos conforme o CRITÉRIO DE EQUIVALÊNCIA TÉCNICA descrito neste memorial;

Elaborar um projeto para execução, a ser analisado previamente pela FISCALIZAÇÃO, em que constem todos os encaminhamentos, posicionamentos, cotas, afastamentos e dimensões de todos os elementos que irão compor a instalação, detalhes construtivos específicos dos equipamentos e materiais que se dispõe a fornecer e a instalar, além de diagramas e lay-out de todos os painéis elétricos de alimentação, comando e controle do(s) sistema(s);

Fornecer cronograma físico financeiro detalhado do desenvolvimento dos serviços, bem como da colocação dos materiais e equipamentos em obra.

A CONTRATADA assumirá integralmente toda a responsabilidade pelo seu projeto e pelo sistema por ela fornecido.

3.1.7. PRÉ-OPERAÇÃO DO SISTEMA

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

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

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



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

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

3.1.8. SERVIÇO DE MONTAGEM

Para o projeto, fabricação, montagem e ensaios dos equipamentos e seus acessórios principais, bem como em toda a terminologia adotada, serão seguidas as prescrições das publicações da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.

As instalações obedecerão a NBR 12.188 e a RDC 50, prevalecendo o que for mais rigoroso (a favor da segurança).

Estas normas serão complementadas por normas emitidas por uma ou mais das seguintes entidades:

ASME - "American Society of Mechanical Engineers";

Os serviços de construção e montagem deverão seguir também as recomendações desta especificação, as informações dos desenhos, as normas e a legislação vigente. É de inteira responsabilidade da CONTRATADA revisar o projeto e sua compatibilidade. Em caso de constatação de inconsistência no projeto, omissão ou divergências no projeto e/ou com as normas e a legislação vigente deve ser previamente informado e discutido com a CONTRATANTE antes de executar qualquer procedimento. Eventuais retrabalhos na execução da construção e montagem que vierem ser necessários para correção das divergências e inconsistências do projeto, assim como para atendimento às normas e a legislação, não acarretarão custo adicional ao contrato.

Completam os requerimentos para a montagem dos sistemas as informações dos catálogos técnicos dos equipamentos e materiais que a CONTRATADA se dispõe a fornecer e a instalar. Devendo ser entregue juntamente com os mesmos o plano de manutenção para as instalações e os equipamentos. Os catálogos técnicos dos materiais e equipamentos, assim como os planos de manutenção deverão ser elaborados e disponibilizados em documentos que seguem a filosofia BIM (formatos



nativos e IFC), de modo a atender plenamente o ESCOPO previsto no item III (terceira fase) do Art. 4º do DECRETO Nº 10.306, de 2 de abril de 2020.

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

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

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

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

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

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

3.1.9. RECEBIMENTO PROVISÓRIO

Após a montagem, comissionamento, testes e pré-operação da instalação e de todos os equipamentos e componentes que integram o sistema, e desde que todas as condições de desempenho dos mesmos sejam satisfatórias, dentro dos parâmetros assumidos em projeto e aderentes às normas e legislação, mediante a entrega de



laudos com ART, a instalação será considerada aceita, sendo emitido então o Termo de Recebimento Provisório por parte da CONTRATANTE.

3.1.10. GARANTIAS

A CONTRATADA dará garantia total do sistema fornecido e instalado por um período de 12 (doze) meses a partir da data de recebimento provisório do mesmo, emitindo o CERTIFICADO DE GARANTIA DOS SERVIÇOS assinado pelo(s) responsável(eis) técnico(s) da obra e pelo representante legal da empresa CONTRATADA.

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

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

Se após a entrega de qualquer equipamento na obra, este não tiver condições, que independam da CONTRATADA, de ser instalado, a garantia será de no mínimo 18 (dezoito) meses da data de sua colocação no canteiro de obras.

3.1.11. RECEBIMENTO DEFINITIVO

Uma vez decorrido o período de garantia de 12 (doze) meses, e desde que todas as condições de desempenho do sistema estejam satisfatórias, dentro dos parâmetros assumidos, a instalação será considerada definitivamente aceita, sendo emitido então o Termo de Recebimento Definitivo por parte da CONTRATANTE, podendo, a critério da CONTRATANTE a redução parcial ou total do período acima estipulado, sem que haja perda das condições estabelecidas no CERTIFICADO DE GARANTIA DOS SERVIÇOS emitido pela CONTRATADA.



3.1.12. CRITÉRIO DE EQUIVALENCIA TÉCNICA

Todos os materiais e equipamentos especificados com marcas e tipos neste projeto o foram por serem os que melhor atendem aos requisitos específicos do sistema e de qualidade.

Estes equipamentos e materiais poderão ser substituídos por outros tecnicamente equivalentes, estando este critério sob responsabilidade exclusiva da CONTRATANTE e do autor do projeto.

Para comprovação da equivalência técnica, será apresentada à CONTRATANTE, por escrito, justificativa para a substituição das partes especificadas, incluindo, se necessário, a apresentação de laudos técnicos emitidos por entidades credenciadas e oficiais, cálculos, diagramas e/ou desenhos, bem como de catálogos com as especificações dos equipamentos e materiais que podem vir a substituir os apresentados neste projeto.

3.1.13. EXTENSÃO E LIMITES DO FORNECIMENTO

A extensão do fornecimento relacionado é geral e a CONTRATADA deve completá-lo, se necessário, a fim de garantir o perfeito funcionamento e desempenho do sistema como um todo e dos equipamentos que se propõe a fornecer, instalar, testar e colocar em operação.

Uma eventual complementação do fornecimento, dentro do espírito acima enunciado, não dará à CONTRATADA direito de pleitear aumento do preço constante da proposta.

Caberá também à CONTRATADA o fornecimento de mão de obra, materiais, equipamentos ou qualquer componente necessário à realização de todo e qualquer serviço complementar necessário à perfeita instalação do sistema que a CONTRATADA se propõe a fornecer e a instalar, incluindo a realização de obras civis, demolições, recomposições, adequações de redes telefônicas, elétricas e hidrossanitárias, ar condicionado e afins.



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

3.1.14. RESPONSABILIDADE TÉCNICA

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

Caberá à CONTRATADA o registro da obra no Conselho Regional de Arquitetura e Urbanismo (CAU) e/ou Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA), sendo que (02) duas vias da Anotação de Responsabilidade Técnica deverão ser entregues à CONTRATANTE.

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

3.2. ESPECIFICAÇÕES GERAIS

3.2.1. TIPOS E MARCAS DOS EQUIPAMENTOS E/OU MATERIAIS

As especificações foram elaboradas levando-se em conta as reais necessidades do adquirente e quando mencionam ou indicam marca ou equipamento e/ou seus componentes ou materiais, são mencionados as que melhor atendam aos requisitos exigidos e que, no entanto, poderão ser substituídas por outros equivalentes desde que, no mínimo, de igual desempenho, características e capacidade, inclusive quanto às suas dimensões físicas, desde que expressamente autorizadas pelo proprietário.



3.2.2. ESPECIFICAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS E/OU MATERIAIS

As especificações dos equipamentos foram elaboradas levando-se em conta dados colhidos em catálogos dos produtos atualizados, sendo possível alguma divergência, ocasionada pela evolução técnica do fabricante.

3.3. ALTERNATIVAS E/OU SUBSTITUIÇÕES

A disposição do equipamento e sua seleção ou qualidade dos materiais obedecem a critérios vários e assim, as alternativas deverão sempre obedecer aos espaços (volumes ou áreas) já previstos, cujos limites e formas podem não ser passíveis da modificação por interferirem no plano construtivo.

As alternativas ou substituições, se oferecidas, deverão levar em conta essas condições e exigências, quando ficarem por conta e responsabilidade do fornecedor.

3.4. PREVALÊNCIA

O instalador antes da execução dos serviços, deverá verificar se há interferência do sistema com outros existentes, tais como projetos de eletricidade, hidráulica, sonorização, incêndio, etc. e se estão assegurados os quesitos indispensáveis nos circuitos de ar previstos.

3.5. NORMAS E REGULAMENTOS

Para elaboração deste projeto foram seguidas as prescrições das publicações da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, além das seguintes portarias:



ABNT NBR 12188 - 2016 (Associação Brasileira de Normas Técnicas) - Sistemas centralizados de gases medicinais, de gases para dispositivos médicos e de vácuo para uso em serviços de saúde (oxigênio, ar comprimido, óxido nitroso e vácuo).

ABNT NBR11906:2011 - Conexões roscadas pra postos de utilização sob baixa pressão para gases medicinais, gases para dispositivos médicos e vácuo clínico, para uso em Estabelecimento de Saúde.

ABNT NBR 13164: 1994- Tubos flexíveis para condução de gases medicinais sob baixa pressão.

ABNT NBR 13206:2010 - Tubo de Cobre leve, médio e pesado, sem costura, para condução de fluídos

RDC - 50:2002: Normas para projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde

Estas referências são complementadas por normas, códigos e regulamentos emitidos pelas seguintes entidades:

ASME - American Society of Mechanical Engineers

3.6. DESCRIÇÃO GERAL DA INSTALAÇÃO E DAS ALTERAÇÕES PROPOSTAS

Trata-se de um sistema de distribuição e consumo de gases medicinais, para atendimento das instalações da obra “Adequação na área física do setor de imagiologia situado no andar térreo do bloco novo do Hospital Maternidade Tereza Ramos- HMTR.

Para que se consiga o efeito desejado deverão ser executados os seguintes serviços:

A - Fornecimento e instalação do sistema de gases medicinais, conforme especificada no desenho;



3.7. GERAL

A “adequação na área física do setor de imagiologia situado no andar térreo do bloco novo do Hospital Maternidade Tereza Ramos- HMTR”, será atendida por rede de gases medicinais. Sua capacidade são descritas no desenho.

3.7.1. DIMENSIONAMENTO:

Os setores basicamente atendidos e contemplados no projeto (PARA FINS DE CÁLCULO) são:

	AR COMPRIMIDO	VÁCUO	OXIGÊNIO	OXIDO NITROSO
LOCAL	QUANTIDADE DE PONTOS			
SALA ENDOSCOPIA	1(10%)(20LPM)	1(10%)(10LPM)	1(10%)(10LPM)	-
SALA LIMPEZA DE ENDOSCÓPIOS	1(10%)(40LPM)	-	-	-

*CONSIDERADO NO CÁLCULO

Equação para cálculo de ar comprimido (Silva Teles Tubulações Industriais - Cálculo)

$$Q = 18,062 \frac{T_0}{P_0} \sqrt{\frac{(P_1^2 - P_2^2) d^{5,33}}{\gamma TL'}}$$

(Unidades utilizadas por Silva Teles - °F, psia, pés/h, polegadas, milhas terrestres)

PARA TUBULAÇÕES DE GASES:

Q(rede principal - área técnica) = (20*1*1*10%+40*1*10%)= 6 LPM = 0,36 m³/h = 12,72ft³/h

MEMORIAL DESCRITIVO – GASES MEDICINAIS

ENDOSCOPIA DO HGMTR

$Q=686,52 \text{ ft}^3/\text{h}$ / $T_o=24^\circ\text{C}$ ($535,2^\circ\text{F}$ abs) / $P_o=1 \text{ atm}$ ($14,70\text{psia}$) / $P_1=5 \text{ kgf/cm}^2$ ($72,52\text{psia}$) / $P_2=4,7 \text{ kgf/cm}^2$ ($68,17\text{psia}$) / $Y=6$ / $T=24^\circ\text{C}$ ($535,2^\circ\text{F}$ abs) / $L'=45\text{m}$ ($0,02796$ milhas terrestres)

$\Delta P=0,3 \text{ kgf/cm}^2$ (perda máxima admissível para comprimentos abaixo de 100m)

$D=15,0\text{mm}$ (calculado)

Para os sub-ramais utiliza-se método da velocidade econômica (até cerca de 10m, onde a perda de carga é desprezível)

$D=14,56 (Q/RV)^{(1/2)}$ (MACINTYRE, INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS)

$Q=1*40 \text{ LPM} = 80\text{LPM} = 0,12 \text{ m}^3/\text{min}$ (pior situação = sala cirúrgica)

$R=6$

$V=10 \text{ m/s}$

Calculado:

$D=0,65\text{cm} = 6,5\text{mm}$

Tubulação selecionada 15mm (mínimo definido por norma)

(a diferença da densidade relativa do oxigênio para o ar comprimido não alterará valor definido abaixo, então mantém-se o mesmo cálculo acima para o oxigênio pressurizado

- demais variáveis são iguais)

Para rede principal o diâmetro nominal utilizado será de 22mm. Para as alimentações dentro das salas serão utilizados diâmetros nominais de 15mm

Para vácuo

$Q[\text{m}^3/\text{h}] - 40*1*2*100\% + 40*2*70\% = 136 \text{ LPM} = 8,16 \text{ m}^3/\text{h} = 288,17 \text{ ft}^3/\text{h}$

MEMORIAL DESCRITIVO – GASES MEDICINAIS

ENDOSCOPIA DO HGMTR

$Q=288,17 \text{ ft}^3/\text{h}$ / $T_o=24^\circ\text{C}$ ($535,2^\circ\text{F}$ abs) / $P_o=1 \text{ atm}$ ($14,70\text{psia}$) / $P_1=460 \text{ mmHg}$ ($23,59\text{psia}$) / $P_2=446,2 \text{ mmHg}$ ($23,32\text{psia}$) / $Y=0,4$ / $T=24^\circ\text{C}$ ($535,2^\circ\text{F}$ abs) / $L'=45\text{m}$ ($0,02796$ milhas terrestres)

$460\text{mmHg}=8,89 \text{ psig}$

$P_1=5,81 \text{ psia}$

$P_1-P_2=3\%$

$446,2\text{mmHg}=8,62\text{psig}$

$P_2=6,08\text{psia}$

$D=16,2 \text{ mm}$ Calculado

Para rede principal o diâmetro nominal utilizado será de 32mm (PPR PN20). Para as alimentações dentro das salas serão utilizados diâmetro nominal de 15mm (Cobre classe A). Para vácuo deve-se maximizar diâmetros devido a problemas de rugosidade causado pela contaminação por possíveis falta de manutenção.

A pressão da central de vácuo deve ser projetada para manter a pressão abaixo da pressão atmosférica em 39,97 kPa ou 61,33kPa de pressão absoluta nos postos de utilização

3.7.2. REDE DE AR COMPRIMIDO

Foram tomados os dados das tabelas das normas citadas acima, das quais se obtiveram o somatório de consumos, conhecidos os valores de simultaneidade, número de postos por local de utilização e demanda em litros/minuto.

Pressão na rede = $5,0 \text{ kgf}/\text{cm}^2$.

Tubulação principal = velocidade recomendada até $8,0 \text{ m/s}$

Ramais secundários: velocidade entre 8 e 10 m/s



Bitola mínima = 15,0 mm

Perda de pressão menor que 0,3 kgf/cm²

A tubulação interna - anel coletor - segue pelas áreas de circulação, conforme indicado. Quando da montagem da tubulação de coleta, fazê-la antes da montagem do forro que será necessário para o fechamento da área de passagem de utilidades (acima do forro) do ambiente ocupado, evitando contaminação devido à necessidade de limpeza das tubulações. Posteriormente, quando da montagem do forro prever alçapões de acesso aos registros montados na horizontal para manobra quando da necessidade de manutenção. Nas circulações será permitido forro removível daí a facilidade de acesso nestes locais; o forro deve ser estanque em gesso acartonado. Quando da passagem da tubulação por paredes chumbar previamente um tubo de PVC Ø40mm e passar o tubo de cobre dentro deste a fim de evitar que o mesmo sofra amassamentos e arranhões que venham a comprometer sua integridade quanto à resistência mecânica. Prever alçapões de inspeção e acesso aos registros conforme já citado quando estes não estiverem na circulação, juntamente com todas as utilidades que compõe o conjunto de abastecimento de fluidos de consumo. Partindo da tubulação de coleta acima do forro, e interligada ao anel coletor, através dos sub-ramais o vácuo clínico chega até as tomadas posto parede onde estará o engate específico para o reservatório final na coleta junto ao paciente. No pavimento superior a tubulação passara por cima da laje, descendo pra o forro. Os pontos de consumo devem ser embutidos.

O ponto de controle de pressão (tomada posto parede) montado na parede abrigará às unidades terminais do sistema sendo constituído de:

- a) Conexão específica para ar comprimido medicinal com engate rápido ou outro meio;
- b) Válvula autovedante;
- c) Identificação do fluido;
- d) Indicação da fonte principal de suprimento para o ar comprimido medicinal.



CENTRAL MANIFOLD PARA SUPRIMENTO DE AR COMPRIMIDO MEDICINAL

O abastecimento de ar comprimido medicinal será realizado através de central do tipo 2x2, com previsão para ampliação de capacidade mínima de 3x3 (volume unitário 10m³)

Demais informações verificar projeto:

CALTER-017-002-DE-GM-001-01

CALTER-017-002-DE-GM-002-01

CALTER-017-002-DE-GM-003-01

CALTER-017-002-DE-GM-004-01

3.7.3. REDE DE VÁCUO

Foram tomados os dados das tabelas da norma citada acima, das quais se obtiveram o somatório de consumos, conhecidos os valores de simultaneidade, número de postos por local de utilização e demanda em litros/minuto.

Dados de norma:

Pressão mínima = 39,97 kPa (300mmHg)

Pressão máxima = 61,33 kPa

(460mmHg)

Tubulação principal = velocidade recomendada 15,0 m/s

Bitola mínima = 15,0 mm

A tubulação interna - anel coletor - segue pelas áreas de circulação, conforme indicado. Quando da montagem da tubulação de coleta, fazê-la antes da montagem do forro que será necessário para o fechamento da área de passagem de utilidades (acima do forro) do ambiente ocupado, evitando contaminação devido à necessidade de

MEMORIAL DESCRITIVO – GASES MEDICINAIS

ENDOSCOPIA DO HGMTR

limpeza das tubulações. Posteriormente, quando da montagem do forro prever alçapões de acesso aos registros montados na horizontal para manobra quando da necessidade de manutenção. Nas circulações será permitido forro removível daí a facilidade de acesso nestes locais; o forro deve ser estanque em gesso acartonado. Quando da passagem da tubulação por paredes chumbar previamente um tubo de PVC Ø40mm e passar o tubo de cobre/PPR dentro deste a fim de evitar que o mesmo sofra amassamentos e arranhões que venham a comprometer sua integridade quanto à resistência mecânica. Prever alçapões de inspeção e acesso aos registros conforme já citado quando estes não estiverem na circulação, juntamente com todas as utilidades que compõe o conjunto de abastecimento de fluidos de consumo. Partindo da tubulação de coleta acima do forro, e interligada ao anel coletor, através dos sub-ramais o vácuo clínico chega até as tomadas posto parede onde estará o engate específico para o reservatório final na coleta junto ao paciente. No pavimento superior a tubulação passara por cima da laje, descendo pra o forro. Os pontos de consumo devem ser embutidos.

CENTRAL DE SUPRIMENTO DE VÁCUO CLINICO

O fornecimento de vácuo clínico será através de Bomba de vácuo, com montagem 1+1 (duplex) refrigerada a ar com baixo nível de ruído, operação 24hs, completa com o conjunto moto-bomba, reservatório vertical (horizontal) 350litros, pré-filtro e filtro bacteriológico na sucção, vacuostato, vacuômetro, válvulas de retenção, bloqueio e filtro y, capacidade mínima de 9m³/h, faixa de operação liga em 445mmhg - desliga em 285mmhg (montagem com operação escalonada 1+1 stand-by).

O fornecimento de vácuo deve ser de acordo com a RDC50 da Anvisa e ABNT NBR 12.188.

Demais informações verificar projeto:

CALTER-017-002-DE-GM-001-01

CALTER-017-002-DE-GM-002-01

CALTER-017-002-DE-GM-003-01



CALTER-017-002-DE-GM-004-01

O sistema está projetado para manter a pressão abaixo da pressão atmosférica com um valor mínimo de 39,97kPa (300mmHg) e 61,33kPa (460mmHg) de pressão absoluta máxima nos postos de utilização mais distantes da central de vácuo, o controle será feito por um sensor de pressão regulado para acionar cada bomba na pressão máxima de ajuste e desligar na pressão mínima de ajuste montada junto da central.

Para aspiração nas unidades de coleta somente deve ser utilizado o sistema de vácuo seco, com a coleta do produto aspirado em recipiente junto do posto de utilização. Cada recipiente de coleta deve ser dotado de dispositivo capaz de impedir o escoamento do produto aspirado para a tubulação.

O ponto de controle de pressão (tomada posto parede) montado na parede abrigará as unidades terminais do sistema sendo constituído de:

- a) Conexão específica para vácuo clínico com engate rápido;
- b) Válvula autovedante;
- c) Recipiente de coleta;
- d) Identificação do fluído;

Deve ser utilizado os sistema de vácuo seco com coleta de produto aspirado em recipiente junto ao paciente e coleta adicional em recipiente junto ao posto de utilização, e esses recipientes devem ser dotados de dispositivo capaz de impedir o escoamento do produto aspirado para a tubulação.



ASPIRADOR PARA REDE CANALIZADA DE VÁCUO

3.7.4. REDE DE OXIGÊNIO

Foram tomados os dados das tabelas da norma citada acima, das quais se obtiveram o somatório de consumos, conhecidos os valores de simultaneidade, número de postos por local de utilização e demanda em litros/minuto.

Pressão na rede = 5,0 kgf/cm².

Tubulação principal = velocidade recomendada até 10,0 m/s

Bitola mínima = 15,0 mm

Perda de pressão menor que 0,3 kgf/cm²

A tubulação interna - anel coletor - segue pelas áreas de circulação, conforme indicado. Quando da montagem da tubulação de coleta, fazê-la antes da montagem do forro que será necessário para o fechamento da área de passagem de utilidades (acima do forro) do ambiente ocupado, evitando contaminação devido à necessidade de limpeza das tubulações. Posteriormente, quando da montagem do forro prever alçapões de acesso aos registros montados na horizontal para manobra quando da necessidade de manutenção. Nas circulações será permitido forro removível daí a facilidade de acesso nestes locais; o forro deve ser estanque em gesso acartonado.



Quando da passagem da tubulação por paredes chumbar previamente um tubo de PVC $\varnothing 40\text{mm}$ e passar o tubo de cobre dentro deste a fim de evitar que o mesmo sofra amassamentos e arranhões que venham a comprometer sua integridade quanto à resistência mecânica. Prever alçapões de inspeção e acesso aos registros conforme já citado quando estes não estiverem na circulação, juntamente com todas as utilidades que compõe o conjunto de abastecimento de fluidos de consumo. Partindo da tubulação de coleta acima do forro, e interligada ao anel coletor, através dos sub-ramais o vácuo clínico chega até as tomadas posto parede onde estará o engate específico para o reservatório final na coleta junto ao paciente. No pavimento superior a tubulação passara por cima da laje, descendo pra o forro. Os pontos de consumo devem ser embutidos.

CENTRAL MANIFOLD PARA SUPRIMENTO DE OXIGÊNIO MEDICINAL

O abastecimento de oxigênio medicinal será realizado através de central do tipo 2x2, com previsão para ampliação de capacidade mínima de 3x3 (volume unitário 10m^3).

Demais informações verificar projeto:

CALTER-017-002-DE-GM-001-01

CALTER-017-002-DE-GM-002-01

CALTER-017-002-DE-GM-003-01

CALTER-017-002-DE-GM-004-01

O ponto de controle de pressão (tomada posto parede) montado na parede abrigará às unidades terminais do sistema sendo constituído de:

- a) Conexão específica para oxigênio com engate rápido ou outro meio;
- b) Válvula autovedante;
- c) Identificação do fluido;



3.7.5. REDE DE OXIDO NITROSO

Foram tomados os dados das tabelas da norma citada acima, das quais se obtiveram o somatório de consumos, conhecidos os valores de simultaneidade, número de postos por local de utilização e demanda em litros/minuto.

Pressão na rede = 5,0 kgf/cm².

Tubulação principal = velocidade recomendada até 10,0 m/s

Bitola mínima = 15,0 mm

Perda de pressão menor que 0,3 kgf/cm²

A tubulação interna - anel coletor - segue pelas áreas de circulação, conforme indicado. Quando da montagem da tubulação de coleta, fazê-la antes da montagem do forro que será necessário para o fechamento da área de passagem de utilidades (acima do forro) do ambiente ocupado, evitando contaminação devido à necessidade de limpeza das tubulações. Posteriormente, quando da montagem do forro prever alçapões de acesso aos registros montados na horizontal para manobra quando da necessidade de manutenção. Nas circulações será permitido forro removível daí a facilidade de acesso nestes locais; o forro deve ser estanque em gesso acartonado. Quando da passagem da tubulação por paredes chumbar previamente um tubo de PVC Ø40mm e passar o tubo de cobre dentro deste a fim de evitar que o mesmo sofra amassamentos e arranhões que venham a comprometer sua integridade quanto à resistência mecânica. Prever alçapões de inspeção e acesso aos registros conforme já citado quando estes não estiverem na circulação, juntamente com todas as utilidades que compõe o conjunto de abastecimento de fluidos de consumo. Partindo da tubulação de coleta acima do forro, e interligada ao anel coletor, através dos sub-ramais o vácuo clínico chega até as tomadas posto parede onde estará o engate específico para o reservatório final na coleta junto ao paciente. No pavimento superior a tubulação passara por cima da laje, descendo pra o forro. Os pontos de consumo devem ser embutidos.

MEMORIAL DESCRITIVO – GASES MEDICINAIS

ENDOSCOPIA DO HGMTR

CENTRAL MANIFOLD PARA SUPRIMENTO DE OXIDO NITROSO

O abastecimento de oxido nitroso será realizado através de central do tipo 1x1 (volume unitário 10m³)

Demais informações verificar projeto:

CALTER-017-002-DE-GM-001-01

CALTER-017-002-DE-GM-002-01

CALTER-017-002-DE-GM-003-01

CALTER-017-002-DE-GM-004-01

O ponto de controle de pressão (tomada posto parede) montado na parede abrigará às unidades terminais do sistema sendo constituído de:

- a) Conexão específica para oxigênio com engate rápido ou outro meio;
- b) Válvula autovedante;
- c) Identificação do fluído;

3.7.6. REDE DE DISTRIBUIÇÃO:

Finalizado o processo de dimensionamento de todas as redes, levando em conta os dados das tabelas da norma e dados da equipe de operação e manutenção passamos ao estabelecimento dos requisitos de materiais e montagem.

Todas as tubulações para gases medicinais deverão ser em cobre podendo possuir variantes em aço inoxidável. As conexões devem ser de cobre, bronze ou latão, laminados ou forjados, construídos especialmente para serem aplicados com solda ou rosca. Para tubulações de vácuo clínico deve ser considerado PPR PN20 conforme especificação de uso do fabricante - uso exclusivo para vácuo.



Preparação dos tubos, conexões, válvulas e demais acessórios:

Antes da instalação, todos os tubos, válvulas, juntas e conexões, excetuando-se apenas aqueles especialmente preparados para serviço de oxigênio, lacrados, recebidos no local, devem ser devidamente limpos de óleos, graxas e outros materiais combustíveis, lavando-os com uma solução quente de carbonato de sódio ou fosfato trissódico na proporção de aproximadamente 400g para 10Lts.

É proibido o uso de solventes orgânicos tais como o tetracloreto de carbono, tricloretileno e cloroetano no local de montagem. A lavagem deverá ser acompanhada de limpeza mecânica com escovas, quando necessário. O material deverá 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 o recontaminação antes da montagem final.

Processo de soldagem:

Cortar o tubo no esquadro, escarificar o furo e retirar as rebarbas. Use palhinha de aço ou mesmo uma escova de fio para limpar a bolsa da conexão e aponta do tubo.

Aplicar pasta de solda (fluxo) na ponta do tubo e na bolsa da conexão, de modo que a parte a ser soldada fique completamente coberta pela pasta. Aplicar a chama sobre a conexão para aquecer o tubo e a bolsa da conexão, e alimentar com solda prata (99%) (isenta de cádmio) um ou dois pontos, até ver a solda correr em volta da união.

Remover o excesso de solda com uma pequena escova ou com uma flanela enquanto a solda ainda permitir, deixando um filete em volta da união. Antes da instalação, todos os tubos, válvulas, juntas e conexões, devem ser devidamente limpos de óleos, graxas e outras matérias combustíveis, conforme norma CGA G-4. 1.

Após a limpeza, devem ser observados cuidados especiais na estocagem e manuseio de todo esse material, a fim de evitar contaminar-se antes da montagem.
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 permanecerem incompletos devem ser fechados ou tamponados ao final de cada jornada de trabalho.

As ferramentas a serem utilizadas na montagem da rede de distribuição e dos terminais, devem estar livres de óleo e graxa.

Nas juntas roscadas devem ser usados materiais de vedação compatíveis para uso com oxigênio (ver ISO 11114-1 e ISO 11114-2).

SUPORTES:

As tubulações não devem ser apoiadas em outras tubulações, poderão ser sustentadas por ganchos, braçadeiras, ou suportes apropriados, conforme indicado, colocados a intervalos apropriados, respeitando o disposto na norma ABNT - NBR -12.188 levando em conta o material - cobre evitando que haja deslocamento da posição de instalação.

Quando as tubulações atravessarem paredes devem ser chumbados previamente tubos de PVC $\varnothing 40$ mm para que estes protejam e evitem esforços, corrosão ou danos aos tubos de cobre.

As válvulas de seção (bloqueio) conforme indicado, devem ficar em local de fácil acesso para operação em caso de emergência. Observar nos desenhos a posição das mesmas e as indicações.

Os tubos empregados nas redes de gases medicinais e vácuo clínico são:



Diâmetro nominal (mm)	Diâmetro externo (mm)	Espessura de parede (mm)	Peso (kg/m)	Pressão máxima de trabalho admitida (kgf/cm ²)
15	15,0	0,80	0,318	69,0
22	22,0	0,90	0,532	50,0

Observação:

- A menor bitola admissível é de 15,0 mm;
- Pressão de trabalho - ver nos desenhos a especificação do gás ou vácuo;
- Os tubos de cobre seguem a especificação classe A, sem costura, identificados por tampões na cor amarela e devem ser acoplados/unidos com conexões por soldagem ou brasagem capilar e eventualmente por rosca. No caso da solda empregar varetas isentas de cádmio e no mínimo com 33% de prata condição obrigatória. Aceita-se o uso de PPR PN20 para tubulação de vácuo, na cor cinza conforme ABNT NBR 6493. Em locais sujeitos a radiação ultravioleta a tubulação de PPR deve ser protegida com fita para revestimento Anti UV ou proteção similar.

Observar para que todas as conexões usadas na montagem e união de tubos de cobre devem ser em cobre, conexões para rosca em bronze ou latão, laminados ou forjados, especialmente construídos para aplicação com solda e/ou rosca. Para o vácuo a transição deverá ser realizada através de “luva de transição” ou adaptador macho.



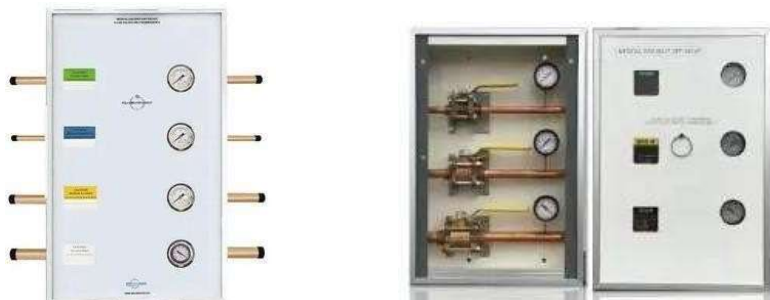
Os pontos terminais nas tomadas posto parede devem ser montados a 1,5m do piso acabado, deve haver identificação adequada ao gás ou vácuo a ser utilizado. Durante a fase de obra proteger os mesmos em suas conexões e engates para evitar futuras incompatibilidades como danos em roscas e engates.

SISTEMA DE ALARME:

Providenciar sistema de alarme operacional identificando a origem do abastecimento, geração ou cilindros. O sistema de alarme proposto tem a finalidade de alertar quanto à queda de pressão nas redes, em cada gás e no sistema de vácuo. Partindo da rede principal (anel) será tomada uma tubulação que alimentará um pressostato diferencial que alimentado eletricamente pela rede (220V) e pelo sistema de emergência possuirá um ponto de set ajustável, indicando a pressão reinante no sistema ver desenho CALTER-017-002-DE-GM-003-00 [Ar Comprimido, Vácuo, Oxigênio e óxido nítrico]; caso ocorra algum evento que venha a gerar uma queda de pressão, o ponteiro do pressostato fechará um contato que acionará um sinal luminoso e sonoro, sendo que o sinal sonoro possui um botão para desligamento da “cigarra” e o sinal luminoso somente se apagará quando do restabelecimento da pressão. A pressão mínima para gases é de 3,1kgf/cm² e a pressão mínima no sistema de vácuo é de 200mmHg.

CAIXA DE SECCIONAMENTO

Deverá ser fabricada em alumínio anodizado. Composta por válvulas de esfera tripartida, manômetros e vacuômetro, similar ao modelo a seguir.



TUBULAÇÃO PARA REDE ELÉTRICA E LÓGICA

A tubulação com a infraestrutura para rede elétrica e lógica, irá passar pelo shaft existente na unidade, conforme projeto:

CALTER-017-002-DE-ELE-001-02

CALTER-017-002-DE-ELE-002-02

CALTER-017-002-DE-CAB-001-PE-01



4. OPERAÇÃO/COMISSIONAMENTO

4.1. SEQUENCIA DE OPERAÇÃO DOS SISTEMA

Somente após todos os testes aqui previstos o sistema estará apto para entrar em operação

4.2. TESTES

Para garantir que cada parte da instalação seja executada e opere de acordo com os objetivos e requisitos de projeto, deve ser realizado um procedimento planejado e documentado de inspeções, ensaios, ajustes e regulagens do uso operacional da instalação.

A documentação gerada durante os ensaios deverá ser entregue a CONTRATANTE a qual irá verificar a conformidade dos valores encontrados com os do projeto.

Antes de se iniciar os testes deve-se garantir que todos os projetos estão disponíveis para conferência

MÃO DE OBRA

Os serviços devem ser executados por profissionais capacitados e autorizados sob responsabilidade de profissional de reconhecida especialização da CONTRATADA, sob supervisão da CONTRATANTE.

A empresa deverá apresentar Atestado registrado no Conselho de Engenharia (CREA) de execução de serviço em obra de porte similar.



4.3. INSTRUMENTAL

O instrumental utilizados nos ensaios deverá estar aferido (com certificado rastreável pelo INMETRO), sendo disponibilizado pela CONTRATADA.

Os instrumentos usuais são: Manômetros para aferição de pressão estática

4.4. DIMENSIONAL

Os desvios aceitáveis para o sistema são:

- Diâmetro das tubulações: sem tolerância

4.5. INSPEÇÕES VISUAIS

Serão verificados os seguintes itens:

- Se todos os equipamentos foram instalados e se obedecem às especificações e desenhos aprovados
- Facilidade de acesso para operação, manutenção e remoção de componentes
- Estado físico dos equipamentos e componentes quanto a possíveis danos causados pelo transporte e instalação
- Pintura de acabamento e identificação de tubulações e acessórios conforme especificado em projeto (a pintura da região soldada deve ser realizada após testes de estanqueidade e de integridade mecânica)
- Posição e fixação, bem como alinhamento e nivelamento dos equipamentos
- Desobstrução dos equipamento e componentes
- Alinhamento das tubulações
- Fixação das tubulações (suportes e guias)
- Posicionamento das válvulas e demais acessórios



- Interligação dos painéis aos pontos de gases

4.6. PROCEDIMENTOS DE TESTES E AJUSTES

PROCEDIMENTOS E TESTES PNEUMÁTICO (estanqueidade) E DE INTEGRIDADE MECÂNICA

- TUBULAÇÃO DE GASES

Todo teste será acompanhado pelo CONTRATANTE.

INTEGRIDADE: Deve ser realizado após a execução da rede e antes do uso. Aplicar por 5 min pressão de no mínimo 1,2 vezes a pressão de projeto Desconectar o equipamento pressurizador (ver procedimento abaixo) Checar a integridade do sistema de tubulação e acessórios Seccionar o sistema o máximo possível Critério de aceitação: não há ruptura de nenhum item do sistema.

ESTANQUEIDADE (combinado com integridade)

Deverá ser realizado após teste de integridade (na sequência, sem despressurizar a rede)

Após a conclusão da rede de gases, ainda sem pintura na região na região soldada, será efetuada uma inspeção onde serão observados os acabamentos das soldas, apoios e suportes, bem como posicionamento de acessórios. As tubulações embutidas ou enterradas deverão possuir suas emendas expostas.

Nesta oportunidade será verificada a estanqueidade da rede pneumática, sendo que em caso de ocorrência de algum vazamento deverá ser efetuado o reparo e iniciado novamente o teste. Somente após o teste de estanqueidade será permitida a pintura.

Antes do início do período de testes, será efetuada limpeza interna das tubulações.

As diretrizes básicas para efetivação dos testes de estanqueidade são:

Os testes deverão ser procedidos com cilindro de nitrogênio gasoso.

As tubulações deverão ser testadas com uma pressão de 1,2 vezes a pressão normal de



trabalho ou no mínimo 100psig por um período não inferior a 24horas.

O procedimento a ser adotado pela CONTRATADA para realização dos testes pneumático obedecerá a seguinte sequência:

- Conectar o cilindro na tubulação a ser testada
- Remover os instrumentos sendo suas conexões vedada com dispositivo resistente à pressão de teste
- Conectar o manômetro e purgadores na tubulação a ser testada
- Proceder o enchimento da tubulação do referido gás até a pressão indicada.
- Fechar o registro de bloqueio e desconectar o cilindro

Após 24h apurar os resultados do teste, pela verificação de manômetro e inspeção visual de linha, para aprovação final.

Critério de aceitação: a queda de pressão deverá ser menor que 0,025 % por hora, tendo como referência a pressão inicial.

PROCEDIMENTOS E TESTES PNEUMÁTICO (estanqueidade) E DE INTEGRIDADE MECÂNICA - TUBULAÇÃO DE VÁCUO

Todo teste será acompanhado pelo CONTRATANTE.

INTEGRIDADE: Deve ser realizado após a execução da rede e antes do uso. Aplicar por 5 min pressão de no mínimo 1,2 vezes a pressão de projeto Desconectar o equipamento pressurizador (cilindro ou compressor) - ver procedimento abaixo Checar a integridade do sistema de tubulação e acessórios Seccionar o sistema o máximo possível.

Critério de aceitação: não há ruptura de nenhum item do sistema

ESTANQUEIDADE

Deverá ser realizado após teste de integridade

Após a conclusão da rede de gases, ainda sem pintura na região na região soldada, será efetuada uma inspeção onde serão observados os acabamentos das soldas, apoios e suportes, bem como posicionamento de acessórios. As tubulações embutidas

MEMORIAL DESCRITIVO – GASES MEDICINAIS

ENDOSCOPIA DO HGNTR suas emendas expostas.

Nesta oportunidade será verificada a estanqueidade da rede pneumática, sendo que em caso de ocorrência de algum vazamento deverá ser efetuado o reparo e iniciado novamente o teste. Somente após o teste de estanqueidade será permitida a pintura.

Antes do início do período de testes, será efetuada limpeza interna das tubulações.

As diretrizes básicas para efetivação dos testes de estanqueidade são:

As tubulações deverão ser testadas a pressão de trabalho por um período de não inferior a 1 hora. Iniciar contagem do tempo após estabilização da pressão.

O procedimento a ser adotado pela CONTRATADA para realização dos testes pneumático obedecerá a seguinte sequência:

Conectar a bomba de vácuo na tubulação a ser testada - para estanqueidade /para integridade utilizar cilindro com nitrogênio gasoso ou ar comprimido

- Remover os instrumentos sendo suas conexões vedada com dispositivo resistente à pressão de teste
- Conectar o manômetro e purgadores na tubulação a ser testada
- Proceder o enchimento da tubulação do referido gás até a pressão indicada.
- Fechar o registro de bloqueio e desconectar o cilindro/bomba de vácuo/compressor

Após 24h apurar os resultados do teste, pela verificação de manômetro e inspeção visual de linha, para aprovação final.

Critério de aceitação: a pressão não deverá exceder 20kPa após 1hora.

TESTE DE SISTEMA DE ALARME

Verificar se todos os alarmes estão devidamente instalados e ativados.

Observar todas as funções, incluindo visual e auditiva.

Verificar se o funcionamento está de acordo com o especificado em projeto

Verificar se o Sistema elétrico está conectado à rede interligada ao gerador de energia.



5. SERVIÇOS EVENTUAIS E FINAIS

A obra deverá ser entregue em perfeito estado de limpeza; todas as instalações deverão estar em perfeito funcionamento, além dos equipamentos e aparelhos, com as instalações de água, esgoto, luz e força e telefone e outras, ligadas de modo definitivo.

Todo o entulho e materiais de construção excedentes deverão ser removidos para fora da obra: serão lavados ou limpos convenientemente os pisos de cerâmica, cimentado, plástico e outros, bem como os azulejos, aparelhos sanitários, aço inoxidável, vidros, ferragens e metais, devendo ser removidos cuidadosamente os vestígios de manchas, tintas e argamassas.

Deverá ser tomado especial cuidado no emprego de produtos e técnicas de limpeza, evitando especialmente o uso inadequado de substâncias cáusticas e corrosivas, nos locais indevidos.

Quaisquer divergências entre memorial, e os projetos, poderão ser apontados, e a empresa fica a inteira disposição para saná-las.

Florianópolis, 20 de Março de 2023.

Eng. Mec. André Carvalho Tavares
F: (48) 3664-9005