**MEMORIAL DE INSTALAÇÃO DE GASES MEDICINAIS**

**1. INTRODUÇÃO**

O presente memorial refere-se ao projeto de reforma das instalações de gases medicinais da Unidade de Pronto Atendimento.

Endereço da obra: Av. Nishinbo do Brasil, SN, Vila Camarão, Itapetininga

Cliente Contratante: Prefeitura do Município de Itapetininga

**2. OBJETIVO**

O projeto das instalações de gases medicinais foi elaborado de modo a garantir o fornecimento a Unidade de Pronto Atendimento dentro das normas do Ministério da Saúde.

O relatório ora apresentado enfoca principalmente a concepção do projeto, incluindo caminhamento, dimensionamento e especificações técnicas de materiais e serviços que, juntamente com os desenhos, formam um conjunto de perfeita compreensão para execução da obra.

**3. NORMAS E ESPECIFICAÇÕES**

Para o desenvolvimento do projeto acima referido, foram observados as normas, códigos e recomendações das entidades a seguir relacionadas:

- Ministério da Saúde: Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Resolução RDC Nº 50, de 21 de fevereiro de 2002.

- NBR-12188/12 Sistemas centralizados de suprimento de gases medicinais, de gases para dispositivos médicos e de vácuo para uso em serviço de saúde.

**4. GASES MEDICINAIS**

Os gases medicinais mais comumente empregados serão:

- oxigênio,

- ar comprimido medicinal

- vácuo clínico

Os sistemas de abastecimento serão do tipo centralizados, isto é, o gás é conduzido por tubulação da central até os pontos de utilização.

**4.1. OXIGÊNIO**

O oxigênio medicinal é utilizado para fins terapêuticos e o seu abastecimento poderá ser através de cilindros transportáveis e/ou tanques. As centrais com cilindros contêm oxigênio no estado gasoso mantido em alta pressão e a central com tanque contêm oxigênio no estado líquido que é convertido para o estado gasoso através de um sistema vaporizador.

A distribuição da rede de oxigênio será feita através da derivação de prumada existente.

**Previsão de Consumo**

O projeto foi elaborado de modo a garantir o fornecimento de oxigênio de forma contínua e em quantidade suficiente, com pressões e vazões adequadas ao perfeito abastecimento dos pontos de consumo.

Os dados utilizados para dimensionamento foram:

Consumo estimado para internações........................20 l/min - simult. média....10%

Consumo estimado para Pronto Socorro.................. 60 l/min - simult. média....50%

Consumo estimado para Recuperação.....60 l/min - simult. média....60%

**5.2. AR COMPRIMIDO MEDICINAL**

O ar comprimido medicinal é utilizado para fins terapêuticos. Deverá ser isento de óleo e de água, desodorizado em filtros especiais e gerado por compressor com selo d´água, de membrana ou de pistão com lubrificação a seco.

A distribuição da rede de ar comprimido será feita através da derivação de prumada a instalar.

**Previsão de Consumo**

O projeto foi elaborado de modo a garantir o fornecimento de ar comprimido de forma contínua e em quantidade suficiente, com pressões e vazões adequadas ao perfeito abastecimento dos pontos de consumo em torno de 3,5 kgf/cm².

Os dados utilizados para dimensionamento foram:

Consumo estimado para internações........................20 l/min - simult. média....10%

Consumo estimado para Pronto Socorro.................. 60 l/min - simult. média....50%

Consumo estimado para Recuperação......60 l/min - simult. média....60%

**5.3. VÁCUO CLÍNICO**

O vácuo clínico é utilizado em procedimentos terapêuticos. Deverá ser do tipo seco, isto é, o material é coletado junto ao paciente.

A distribuição da rede de vácuo será feita através da derivação de prumada existente.

**Previsão de Consumo**

O projeto foi elaborado de modo a garantir o fornecimento de vácuo clínico de forma contínua e em quantidade suficiente, com pressões e vazões adequadas ao perfeito abastecimento dos pontos de consumo.

Os dados utilizados para dimensionamento foram:

Consumo estimado para internações........................30 l/min - simult. média....10%

Consumo estimado para Recuperação .... .60 l/min - simult. média....60%

**6. REDE DE DISTRIBUIÇÃO**

**6.1.NORMAS**

As redes de distribuição atenderão as necessidades de pressão exigidas para instalações de uso medicinal, conforme NBR 12.188 da ABNT e cap. 7.3.3 da RDC n° 50 - Ministério da Saúde.

**6.2.REDES DE DISTRIBUIÇÃO**

Toda a tubulação será embutida em alvenarias e forros com exceção das áreas técnicas onde serão aparentes. Caso seja necessária a instalação de tubulações embutidas em contrapiso as mesmas deverão ser protegidas contra corrosão eletrolítica através de revestimento com fita a base de cloreto de polivinila (PVC) com adesivo de borracha sensível a pressão.

As tubulações não aparentes que atravessam vias de veículos, arruamentos, estacionamentos ou outras áreas sujeitas a cargas de superfície, devem ser protegidas por dutos ou encamisamento tubular, respeitando-se a profundidade mínima de 1,20m. Nos demais a profundidade pode ser de no mínimo 80cm.

**6.3. FIXAÇÕES**

As tubulações embutidas no forro deverão ter fixações com braçadeiras e vergalhões galvanizados conforme detalhe de projeto. A fixação no teto será com chumbador adequado de acordo com o material da laje. Não deverão ser fixadas tubulações em suportes de outras instalações.

**6.4.ETIQUETAS IDENTIFICATÓRIAS**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| As cores identificatórias das tubulações padrões são: **Gás** | **Cor de identificação** | **Padrão Munsell** |
| Ar comprimido medicinal | Amarelo-segurança | 5 Y 8/12 |
|  |  |  |
| Oxigênio medicinal | Verde-emblema | 2,5 G 4/8 |
| Vácuo clínico | Cinza-claro | N 6,5 |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

Nas tubulações de gases e vácuo devem ser aplicadas etiquetas adesivas com largura mínima de 30 mm e com o fundo na cor branca, de acordo com:

a) o nome do gás respectivo em letras na altura mínima de 15 mm, em caixa alta e na cor preta;

b) uma seta na cor preta, em altura mínima de 10 mm, indicando o sentido do fluxo;

c) é aceitável a aplicação de faixa com o nome do gás e, nas extremidades da faixa, o sentido do fluxo, desde que o nome seja aplicado conforme letra a);

d) aplicadas a cada 5 m, no máximo, nos trechos em linha reta;

e) aplicadas no início de cada ramal;

f) nas descidas dos postos de utilização;

g) de cada lado das paredes, forros e assoalhos, quando estes são atravessados pela tubulação;

h) em qualquer ponto onde for necessário assegurar a identificação.

**6.5.LIMPEZA DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO**

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.

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 graxas.

Quando houver contaminação com óleo ou graxa essas partes devem ser novamente lavadas e enxaguadas.

**6.6.TESTES FINAIS**

Após a instalação do sistema centralizado deve-se limpar a rede com nitrogênio livre de óleo ou graxa procedendo-se os seguintes testes:

- Depois da instalação das válvulas dos postos de utilização deve-se sujeitar a cada seção da rede de distribuição a um ensaio de pressão de uma vez e meia que a maior pressão de uso mas nunca inferior a 10 kgf/cm². 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 de cada seção em que houve reparos.

- O ensaio de manutenção da pressão padronizada por 24 horas deve ser aplicado após o ensaio inicial de juntas e válvulas. Coloca-se nitrogênio, isento de óleo ou graxa no sistema a uma pressão de pelo menos 10 kgf/cm² ou a uma vez e meia a pressão normal de trabalho. Instala-se um manômetro aferido e fecha-se a entrada de nitrogênio sob pressão. A pressão dentro da rede deve-se manter inalterada por 24 horas 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 todo o nitrogênio. Deve-se executar esta purgação abrindo todos os postos de utilização, com o sistema em carga, do ponto mais próximo da central até o mais distante.

**7. SISTEMA DE SECCIONAMENTO**

Serão instaladas caixas com válvulas para seccionamento de alas completas, garantindo rápido acesso em casos de manutenções. Serão confeccionados em chapa de aço dobrada, com pintura interna na cores padrões dos fluídos. No acabamento final serão instalados placas acrílicas transparente com identificação das áreas seccionadas e avisos de segurança.

Quando houver contaminação com óleo ou graxa essas partes devem ser novamente lavadas e enxaguadas.

**8. SISTEMA DE MONITORAMENTO E ALARME**

Foram previstos sistemas de alarmes que serão instalados em locais onde sempre permanece uma pessoa durante as 24 horas do dia. Todos os painéis de alarme serão precisamente identificados e irão ter duas fontes de alimentação elétrica, de forma que sua alimentação seja sempre feita pelo suprimento em uso, sem interferência humana.

Para monitoramento da rede de distribuição contra queda de pressão e vácuo, estamos prevendo, a instalação de painéis de alarmes de emergências, sonoros e visuais, que alertarão quando ocorrerem variações que possam colocar em risco o funcionamento normal dos equipamentos conectados à rede.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| As tabelas a seguir informam os range de pressões de alarmes (Operacional e Emergência):  **ALARMES OPERACIONAIS (CENTRAIS)** | | | | | | | | | |
| Descrição | | Pressão de Alarme Ativado | | Incremento (Tolerância) | | Pressão de Alarme Desativado | | Incremento (Tolerância) | |
| AC | | 4,5 Kgf/cm2 | | +- 2% | | 5,0 Kgf/cm2 | | +- 2% | |
| O2 | | 5 Kgf/cm2 | | +- 2% | | 5,5 Kgf/cm2 | | +- 2% | |
|  | |  | |  | |  | |  | |
|  | |  | |  | |  | |  | |
|  | |  | |  | |  | |  | |
| VC | | 450 mmHg | | +- 2% | | 550 mmHg | | +- 2% | |
| **ALARMES DE EMERGÊNCIA (POSTOS)** | | | | | | | | |
| Descrição | Pressão de Alarme Ativado | | Incremento (Tolerância) | | Pressão de Alarme Desativado | | Incremento (Tolerância) | |
| AC | 4,0 Kgf/cm2 | | +- 2% | | 4,5 Kgf/cm2 | | +- 2% | |
| O2 | 4,0 Kgf/cm2 | | +- 2% | | 4,5 Kgf/cm2 | | +- 2% | |
|  |  | |  | |  | |  | |
|  |  | |  | |  | |  | |
|  |  | |  | |  | |  | |
| VC | 400 mmHg | | +- 2% | | 450 mmHg | | +- 2% | |

NOTA: É importante atentar que estas pressões podem variar a depender das pressões de trabalho de diferentes equipamentos, mas que podem ser utilizadas como base para determinação da faixa de ajuste de pressão dos painéis de alarme à serem adquiridos. Os painéis de alarmes a serem adquiridos deverão ser passíveis de ajuste para atender as pressões de alarme operacional e pressões de alarme de emergência.

Para os ambientes que tiverem redes duplas também será previsto um alarme para cada rede e para cada sistema de gás.

**9. PONTOS DE CONSUMO**

Conforme projeto é proposta a instalação de painéis modulares em todas as áreas da UPA com as seguintes características técnicas:

**9.1.TERMINAIS**

Nos pontos de consumo serão acoplados terminais especiais para interligação aos painéis modulares de cabeceira.

**9.2.PAINÉIS MODULARES (RÉGUAS)**

Serão instalados painéis de cabeceira, modular, embutidos na alvenaria com frontal rente a parede confeccionada em alumínio anodizado.

**9.3.ESPECIFICAÇÕES**

Nos projetos foram previstos todos os modelos de réguas

Os modelos apresentados são a condição mínima de equipamentos

O fornecedor poderá sugerir uma disposição ou quantidade de pontos a mais que o previsto em projeto, mas não poderá fornecer a menos.

As réguas serão construídos em chapa de alumínio, com posterior pintura pelo processo eletrostático a pó, curada a alta temperatura, garantindo alta resistência superficial a abrasão mecânica ou ao desgaste químico. Para garantir perfeita harmonia das réguas com o ambiente serão utilizadas cores que combinem com as adotadas pelo projeto arquitetônico.

Deverão ser apresentadas amostras para aprovação do cliente antes do fornecimento.

**10. GENERALIDADES**

As especificações e desenhos destinam-se a descrição e execução de uma obra completamente acabada. Eles devem ser considerados complementares entre si e o que constar de um dos documentos é tão obrigatório como se constasse em ambos. A construtora aceita e concorda que os serviços, objeto dos documentos contratuais, deverão ser complementares em todos os seus detalhes.

No caso de erros ou divergências as especificações deverão prevalecer sobre os desenhos, devendo de qualquer maneira ser comunicado ao proprietário e ao projetista. Se no contrato constarem condições especiais e especificações gerais, as condições deverão prevalecer sobre as plantas e especificações gerais, quando existirem divergências entre as mesmas.

Todos os materiais e equipamentos serão de fornecimento da instaladora, de acordo com as especificações e indicações do projeto. Será de responsabilidade da instaladora o transporte de material, equipamentos, seu manuseio e sua total integridade até o recebimento final da instalação pela proprietária, salvo contrato firmado de outra forma.

**10.1.QUANTIFICAÇÃO DE MATERIAIS**

Caso exista quantificação de materiais anexa ao memorial a mesma deverá ser considerada como orientativa. Em caso de divergências entre a quantificação e o projeto, prevalecerá o projeto. Em caso de divergências entre a quantificação e o memorial, prevalecerá o memorial.

A contratada não poderá se prevalecer de erro na quantificação, a não ser nos casos de contratação por preço unitário por planilha elaborada a partir da quantificação. A contratada terá integral responsabilidade no levantamento de materiais necessários para o serviço em escopo, conforme indicação nos desenhos, incluindo outros itens necessários a conclusão da obra. A contratada deverá prever em seu orçamento todos os materiais e mão-de-obra, necessários para a montagem de equipamentos específicos tais como colocação de louças, metais etc.

A contratada deverá manter contato com os fornecedores dos equipamentos acima citados, quanto a infra-estrutura necessária para a sua montagem.

**10.3. PROJETO**

A contratada não deve prevalecer-se de qualquer erro involuntário, ou de qualquer omissão eventualmente existente para eximir-se de suas responsabilidades. A construtora abriga-se a satisfazer a todos os requisitos constantes nos desenhos e nas especificações. As cotas que constam nos desenhos deverão predominar, caso haja divergências entre as escalas e as dimensões. O engenheiro residente deverá efetuar todas as correções e interpretações que forem necessárias para o término da obra de maneira satisfatória.

Todos os adornos, melhoramentos, etc., indicados nos desenhos, detalhes parcialmente desenhados para qualquer área ou local em particular, deverão ser considerados para áreas ou locais semelhantes, a não ser que haja indicação ou anotação em contrário. Quaisquer outros detalhes e esclarecimentos necessários serão julgados e decididos de comum acordo entre a construtora e o proprietário.

**10.4. ALTERAÇÕES DE PROJETO**

O projeto poderá ser modificado e/ou acrescido a qualquer tempo, a critério exclusivo do proprietário, que de comum acordo com o empreiteiro, fixará as implicações e acertos decorrentes visando a boa continuidade da obra.

**11. ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS**

**As especificações de materiais abaixo, deverão ser rigorosamente seguidas.**

- Tubulações:

Os tubos e conexões deverão ser em cobre, classe A, com pontas lisas para solda, tipo encaixe, e a fabricação deverá atender a NBR 13206. As conexões deverão ser soldáveis sem anel de solda, ou conexões em bronze com rosca BSPT cônica própria para oxigênio.

- Conexões:

As conexões deverão ser soldáveis sem anel de solda, ou conexões em bronze com rosca BSPT cônica própria para oxigênio. As conexões rosqueadas serão até 11/2” com roscas BSPT (normal um pouco cônica). Acima de 11/2” as conexões serão rosqueadas com rosca NPT

O cotovelo com rosca embutido na parede para conexão com o ponto de consumo ou central de alarme deverá ser tipo tarugo embutido com rosca BSPT 2 cm de avanço externo a parede.

- Solda e vedação:

Todas as juntas, conexões e tubulações devem ser soldadas com solda prata de alto ponto de fusão (superior a 537o.C) Argentum 45 CD 35% com uso de maçarico oxiacetileno não podendo ser utilizadas soldas de estanho. Na vedação das peças roscáveis deverá ser utilizado fita tipo teflon ou cola. É proibido o uso de vedante tipo zarcão ou a base de tintas ou fibras vegetais.

- Painel de Alarme Medicinal

- Painel de Seccionamento

**12. Tubulações enterradas ou em Canaletas**

Preferivelmente a tubulação deve ser aérea, entretanto, em casos particulares como, por exemplo, travessia de ruas internas ou jardins, pode ser necessário que a tubulação seja assentada abaixo do nível do solo.

Instalações deste tipo são efetuadas enterrando-se a tubulação ou confinando-a em canaleta.

Qualquer que seja a solução adotada é necessário que haja sinalização visível indicando a existência da tubulação de gás abaixo do nível do solo, bem como, no caso de tubulação enterrada, a profundidade da mesma.

**13. Tubulação enterrada**

A tubulação deverá ser protegida externamente contra corrosão, revestindo os tubos com Coaltar Enamnel, Polietileno Extrudado, ou fita adesiva plástica anticorrosiva, podendo ser a 50 Scotchrap, Marca 3M, ou similar da Ondalit ou Toro e aplicadas segundo a especificação do fabricante.

A profundidade mínima exigida para tubulações enterradas (assentadas diretamente no solo) depende do tipo de tráfego existente na superfície, sendo de 80 cm a partir da geratriz superior do tubo, ao longo de ou em travessia de ruas internas sujeitas a tráfego pesado e de 50 cm a partir da geratriz superior do tubo, ao longo de ou em travessia de ruas internas sujeitas a tráfego leve ou jardins.

As tubulações enterradas não devem ficar sujeitas a possíveis esforços provenientes de construções.

As valas para colocação dos tubos devem ter secção retangular, a menos que a consistência do terreno não o permita. A largura da vala deve ser a mínima possível, geralmente bastando medir 30 cm a mais que o diâmetro externo dos tubos.

Quando os tubos forem assentados diretamente no solo, o fundo da vala deverá receber uma camada de no mínimo 10cm de terra limpa, bem compactada para servir de base à tubulação.

O reaterro da vala, até 20 cm acima da geratriz superior do tubo, deve ser efetuado com material selecionado, isento de pedras ou outros materiais estranhos e bem compactado ao lado e acima dos tubos, O reaterro da vala deve ser completado com material de densidade aproximadamente igual a do terreno original.

O teste de estanqueidade do trecho enterrado deve ser efetuado preferivelmente antes do reaterro da vala e antes da aplicação do revestimento sobre os pontos de ligação, uma vez que, se forem detectados vazamentos no teste de estanqueidade, inclusive na parte enterrada, estes terão de ser corrigidos antes da introdução do gás natural na rede interna. Se um vazamento for identificado como proveniente de um trecho enterrado de tubulação, esse trecho deverá ser posto a descoberto para eliminação do vazamento.

**14. Tubulação em canaleta**

A tubulação deverá ser protegida externamente contra a corrosão por adequado tratamento da superfície e pintura.

O teste de estanqueidade do trecho deve ser efetuado antes do fechamento da canaleta, uma vez que, se forem detectados vazamentos no teste de estanqueidade, inclusive na parte dentro de canaletas, estes terão de ser corrigidos antes da introdução do gás natural na rede interna. Se um vazamento for identificado como proveniente de um trecho de tubulação em canaleta, esse trecho deverá ser posto a descoberto para eliminação do vazamento.

As instalações em canaletas deverão ser efetuadas observando-se os seguintes pontos:

* É vetada a passagem de eletrodutos ou tubulação de condução de fluidos corrosivos pela canaleta que comporta a tubulação de distribuição interna de gás.
* É necessário uma inclinação de no mínimo 1% longitudinal e transversalmente para efeito de dreno da água.
* Devem ser previstos na execução da canaleta ou na sua cobertura, meios que possibilitem sua ampla ventilação natural, a fim de evitar-se possível acúmulo de gás no seu interior.
* O dimensionamento da espessura das paredes e do tampo da canaleta deverá ser feita pelo cliente, de modo a suportar o tráfego local.

**15. Suportes da Tubulação**

Os suportes da tubulação são dispositivos destinados a suportar os pesos e demais esforços exercidos pela tubulação, ou sobre a mesma, transmitindo esses esforços diretamente ao solo ou às estruturas vizinhas,

Deve-se também observar que:

* Todos os suportes devem estar localizados de preferência nos trechos retos dos tubos, fina das curvas reduções. derivações e outros acidentes.
* Deve-se sempre procurar localizar os suportes próximos a cargas concentrados, como por exemplo: válvulas, derivações, etc.

Deve-se evitar contato direto suporte / tubo devido a uma possível corrosão localizada. Recomenda-se então, que a referida área seja revestida com fita adesiva plástica anticorrosiva, ou mesmo com uma película de borracha.

**17. Travessia de Parede, Laje e PISO.**

A travessia de parede ou laje,assim como o diâmetro do tubo luva deverá ser efetuado segundo a tabela abaixo:

| Diâmetro do Tubo Luva | |
| --- | --- |
| Tubulação Interna (pol.) | Tubo Luva (pol.) |
| ¾ | 1 ½ |
| 1 | 2 |
| 2 | 4 |
| 4 | 8 |
| 6 | 10 |
| 8 | 12 |

No caso da travessia de piso, a tubulação deverá manter o revestimento exigido para tubulações enterrados, até urna altura de 15 cm do nível do piso.

**18. Travessia de Forro Falso ou Local não Ventilado**

Tubulações por forro falso, shafts ou local não ventilado devem ser dotadas de tubo camisa devidamente ventilado com a retirada do gás para o exterior da edificação para prover escape do gás para área segura em caso de vazamento.

**19. Travessia de tubulação junto a rede elétrica**

Deve ser evitada a proximidade entre a tubulação de distribuição interna de gás e a rede elétrica, principalmente o traçado paralelo entre os dois elementos.

Caso a tubulação de distribuição interna de gás fique abaixo da rede elétrica, deverá ser instalado anteparo de material não combustível entre ambos.

Em qualquer caso as distâncias mínimas entre elas devem ser as indicadas na tabela abaixo:

|  |  |
| --- | --- |
| Distâncias Mínimas | |
| Tipo de Rede Elétrica | Distância Mínima |
| Rede protegida | 30 cm |
| Rede não protegida | 50 cm |

**20. pintura**

Após efetuado e aprovado o teste de estanqueidade, a tubulação deve ser protegida contra corrosão proveniente do ambiente. Para tanto, é necessário a ampliação de um primer especificado de acordo com a agressividade deste ambiente, e uma pintura de acabamento na cor amarela, segundo o exigido pela Norma NB-54 da ABNT.

Recomenda-se que os materiais para proteção e pintura, sejam especificados pelo fornecedor.

**21. HIDRANTES**

**21.1. TUBOS E CONEXÕES**

Tubos em aço galvanizado aptos para rosca, fabricados conforme norma NBR 5580. As roscas deverão ser executadas conforme norma NBR 6414. Referência: Mannesmann ou similar

Conexões em ferro maleável, classe 10, fabricadas conforme norma NBR 6943, com roscas conforme norma NBR 6414. Referência: Tupy

**21.2. ACESSÓRIOS**

Registro de gaveta com corpo em bronze com fechamento pôr cunha fundida em bronze, haste fixa com vedação pôr gaxeta e volante na cor amarela. As bolsas serão tipo fêmea com roscas, conforme NBR 6414. Referência: Deca ou similar

Válvula globo angular, com corpo em bronze com rosca de entrada e saída com rosca padrão BSP, conforme norma NBR 6414. A saída será dotada de adaptador storz, com rosca fêmea em bronze. Referência: Bucka Spiero ou similar

Armário para hidrantes em caixa em chapa de aço carbono (n20), fosfatizada com pintura vermelha, tipo de embutir e porta pivotante com abertura de 180 graus. Os armários deverão ser dotados de cestas basculantes para apoio das mangueiras. Referência: Javari ou similar - Verificar dimensões no projeto

Mangueira revestida internamente em borracha, pôr processo de vulcanização direta ao tecido, lance de 15/20/30 metros, equipadas com conexões tipo Storz e engate rápido com esguicho tipo jato sólido em latão e requinte substituível. Serão utilizados dois lances de mangueiras, pôr armário de hidrantes. Referência: Bucka Spiero ou similar

Esguicho tipo jato sólido, fundido em latão, com requinte nos diâmetros indicados no projeto e entrada storz de diâmetro compatível com a mangueira utilizada. Referência: BUCKA SPIERO, JAVARI, RESMAT.

Esguicho tipo regulável, fundido em latão, com requinte nos diâmetros indicados no projeto e entrada storz de diâmetro compatível com a mangueira utilizada. Referência: BUCKA SPIERO, JAVARI, RESMAT.

**22. gases medicinais**

Para todos os sistemas de gases medicinais, deverão ser utilizados os seguintes materiais:

**22.1. TUBOS E CONEXÕES**

Para diâmetros de 15 mm, tubos e conexões em cobre classe I aptos para solda, sem costura, conforme norma NBR 7417 e NBR 6318 da ABNT. Os tubos deverão ter espessura mínima de parede de 0,8mm.

Referência: Eluma ou similar.

Para diâmetros superiores a 15 mm, tubos e conexões em cobre classe A aptos para solda, sem costura, conforme norma NBR 7417 e NBR 6318 da ABNT. Os tubos deverão ter espessura mínima de parede de 0,8mm.

Referência: Eluma ou similar.

As conexões e emendas de tubos deverão ser procedidas com a utilização de solda prata isenta de cádmio tipo BT-226 ou BT-231.

Referência: Brastak Indústria e Comercia ou similar.

**22.2. ACESSÓRIOS**

Registro esfera, com corpo em bronze e fechamento pôr esfera em inox. Referência: Deca ou similar.

Ponto de tomada para gás medicinal, com adaptador para conexão de mangueira, dotado de acabamento com identificação do tipo de gás.

Quando houver acabamentos diferenciados das réguas no projeto de arquitetura, estes devem prevalecer o projeto de instalações.

Para necessidades e sistemas que compõem as réguas, ver quadros de réguas no projeto de arquitetura.

Painel de seccionamento múltiplo ou unitário, dotado de válvula esfera para seccionamento com porta de vidro ou acrílico.

Referência: Air Liquide, Oxichama ou similar.

Painel de alarme dotado de marcador de pressão e sinalização por lâmpada piloto e alarme sonoro de queda de pressão na rede.

Referência: Air Liquide, Oxichama ou similar.

**22.2. pintura das tubulações**

As tubulações aparentes deverão receber pintura protetora e de identificação em esmalte sintético ou tinta a óleo. As redes de gases medicinais deverão receber pintura tanto nas tubulações aparentes como nas internas às alvenarias:

#### SISTEMA COR

Água fria Verde folha

Esgoto Preto

Águas pluviais Marrom

Redes de hidrantes Vermelho

Oxigênio Verde folha

Ar Comprimido Amarelo

Gás combustível Amarelo Ouro

### 10. ESPAÇAMENTO DAS FIXAÇÕES:

As tubulações instaladas na posição horizontal deverão ser suportadas, pôr suportes específicos, comerciais ou fabricados em obra, que atendam aos esforços de peso e espaçamentos das suportações em relação aos diâmetros e materiais a que estes se destinam.