



**ABNT - Associação
Brasileira de
Normas Técnicas**

Sede:
Rio de Janeiro
Av. Treze de Maio, 13/28º andar
CEP 20003-900 - Caixa Postal 1680
Rio de Janeiro - RJ
Tel.: PABX (21) 3974-2300
Fax: (21) 2240-8249/2220-6436
Endereço eletrônico:
www.abnt.org.br

Copyright © 2003,
ABNT—Associação Brasileira de
Normas Técnicas
Printed in Brazil/
Impresso no Brasil
Todos os direitos reservados

MAIO 2003

NBR 12188

Sistemas centralizados de oxigênio, ar, óxido nitroso e vácuo para uso medicinal em estabelecimentos assistenciais de saúde

Origem: Projeto NBR 12188:2002
ABNT/CB-26 - Comitê Brasileiro Odonto-Médico-Hospitalar
CE-26:003.06 - Comissão de Estudo de Gases para Uso Hospitalar, seus
Processos e suas Instalações
NBR 12188 - Medical gas systems for oxygen, medical air, nitrous oxide and
vacuum for health care facilities
Descriptors: Health facilities. Medical gas. Medical vacuum. Hospital pipeline
Esta Norma substitui a NB-254:1977 (NBR 12188)
Válida a partir de 30.06.2003

Palavras-chave: Estabelecimento de saúde. Gás medicinal.
Vácuo. Sistema centralizado

25 páginas

Sumário

Prefácio

1 Objetivo

2 Referências normativas

3 Definições

4 Requisitos gerais

5 Requisitos específicos

6 Ensaios

ANEXOS

A Esquema de instalação de vácuo

B Pintura de identificação das tubulações de gases

C Fatores de simultaneidade e demanda por postos de utilização

D Esquema de instalação de centrais de tanques e cilindros

E Esquema de instalação de ar medicinal

F Misturador – Ar medicinal

G Distâncias mínimas entre o sistema de oxigênio e adjacências

H Bibliografia

Prefácio

A ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas – é o Fórum Nacional de Normalização. As Normas Brasileiras, cujo conteúdo é de responsabilidade dos Comitês Brasileiros (ABNT/CB) e dos Organismos de Normalização Setorial (ABNT/ONS), são elaboradas por Comissões de Estudo (CE), formadas por representantes dos setores envolvidos, delas fazendo parte: produtores, consumidores e neutros (universidades, laboratórios e outros).

Os Projetos de Norma Brasileira, elaborados no âmbito dos ABNT/CB e ABNT/ONS, circulam para Consulta Pública entre os associados da ABNT e demais interessados.

Esta Norma contém os anexos A, B, C, D, E, F e G, de caráter normativo, e o anexo H, de caráter informativo.

1 Objetivo

1.1 Esta Norma estabelece os requisitos para a instalação de sistemas centralizados de suprimento de oxigênio, óxido nitroso, ar e de produção de vácuo, para uso medicinal em estabelecimentos assistenciais de saúde.

1.2 O uso de sistemas centralizados com concentrador(es) de gás(es) está definido na NBR 13587.

2 Referências normativas

As normas relacionadas a seguir contêm disposições que, ao serem citadas neste texto, constituem prescrições para esta Norma. As edições indicadas estavam em vigor no momento desta publicação. Como toda norma está sujeita a revisão, recomenda-se àqueles que realizam acordos com base nesta que verifiquem a conveniência de se usarem as edições mais recentes das normas citadas a seguir. A ABNT possui a informação das normas em vigor em um dado momento.

NBR 5410:1997 - Instalações elétricas de baixa tensão

NBR 11725:1986 - Conexões e roscas para válvulas de cilindros para gases comprimidos - Padronização

NBR 11906:1992 - Conexões roscadas e de engate rápido para postos de utilização dos sistemas centralizados de gases de uso medicinal sob baixa pressão - Especificação

NBR 12274:1994 - Inspeção em cilindros de aço, sem costura, para gases - Procedimento

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

NBR 13587:1996 - Estabelecimento assistencial de saúde - Concentrador de oxigênio para uso em sistema centralizado de oxigênio medicinal

NBR 13730:1996 - Aparelho de anestesia - Seção de fluxo contínuo - Requisitos de desempenho e segurança

ISO 11114-1:1997 - Transportable gas cylinders - Compatibility of cylinder and valve materials with gas contents - Part 1: Metallic materials

ISO 11114-2:2000 - Transportable gas cylinders - Compatibility of cylinder and valve materials with gas contents - Part 2: Non-metallic materials

CGA G-4.1:1996 - Cleaning equipment for oxygen service

NF USA National Formulary

3 Definições

Para os efeitos desta Norma, aplicam-se as seguintes definições:

3.1 alarme: Dispositivo que emite sinal visual e/ou sonoro para indicar qualquer ocorrência anormal que exija intervenção, conforme 3.1.1 e 3.1.2.

3.1.1 alarme de emergência: Alarme que indica a necessidade de intervenção da equipe de saúde.

3.1.2 alarme operacional: Alarme que indica a necessidade de intervenção da equipe técnica.

3.2 bateria de cilindros: Conjunto de cilindros de acondicionamento de gases comprimidos a alta pressão conectados a um coletor antes do bloco central.

3.3 bloco central: Conjunto formado pelas válvulas reguladoras de pressão, manômetros, válvulas de manobra, de bloqueio e de retenção, além de outros dispositivos de segurança e de controle.

3.4 caixa de seção: Caixa com janela violável, transparente, suficientemente larga para permitir o manuseio da válvula instalada em seu interior.

3.5 central de suprimento: Conjunto formado pelos suprimentos primário e secundário ou reserva para cada tipo de gás ou vácuo, interconectados de maneira específica, de modo a permitir suprimento contínuo à rede de distribuição.

3.6 chicote: Dispositivo destinado à interligação de cilindros ao coletor.

3.7 coletor: Tubo destinado a conectar os cilindros ao sistema de suprimento por meio de serpentinas, chicotes ou mangueiras flexíveis para conduzir o gás ao bloco central.

3.8 condição *standard* de temperatura e pressão (C.S.T.P.): Condição de um gás à temperatura de 21°C e pressão de 1 atm.

3.9 condição normal de temperatura e pressão (C.N.T.P.): Condições de um gás à temperatura de 0°C e pressão de 1 atm.

3.10 consumo efetivo médio: Média aritmética do consumo estabelecimento assistencial de saúde, nos últimos 12 meses.

3.11 consumo máximo provável: Soma das estimativas de consumo para cada seção do Estabelecimento Assistencial de Saúde, computados a vazão por postos, o número de postos e fator de simultaneidade (ver tabelas C.1 e C.3).

3.12 cor neutra: Cor na tubulação sem a finalidade de identificação.

- 3.13 dispositivo especial de mistura:** Dispositivo destinado a produção de ar medicinal sintético, a partir de suprimento dos gases nitrogênio e oxigênio.
- 3.14 equipe de saúde:** Conjunto dos profissionais de saúde responsáveis pelo atendimento dos pacientes.
- 3.15 equipe técnica:** Conjunto de profissionais responsáveis pela operação de manutenção dos sistemas de suprimentos de oxigênio, óxido nitroso, ar e vácuo.
- 3.16 espaços de construção:** Espaços existentes na estrutura ou nos componentes de uma edificação, acessível apenas em determinados pontos.
- 3.17 estabelecimento assistencial de saúde (EAS):** Denominação dada a qualquer edificação destinada à prestação de assistência à saúde à população, que demande o acesso de pacientes, em regime de internação ou não, qualquer que seja o seu nível de complexidade.
- 3.18 mangueira flexível:** O mesmo que chicote.
- 3.19 painel central:** O mesmo que bloco central.
- 3.20 painel de controle de pressão:** Conjunto de dispositivos destinado a controlar a pressão de suprimento de gases.
- 3.21 posto de utilização:** Qualquer um dos pontos de conexão à rede de distribuição nos locais de utilização de oxigênio, óxido nitroso, ar ou vácuo.
- 3.22 produto criogênico:** Produto que tem ponto de ebulição normal abaixo de 123°K (-150°C).
- 3.23 ramal:** Derivação da rede de distribuição, que alimenta diretamente um ou mais postos de utilização.
- 3.24 rede de distribuição:** Conjunto de tubulações, válvulas e dispositivos de segurança que se destina a prover gases ou vácuo, através de ramais, aos locais onde existem postos de utilização apropriados.
- 3.25 serpentina:** O mesmo que chicote.
- 3.26 sistema centralizado:** Conjunto formado pela central de suprimento, rede de distribuição, e postos de utilização destinados a fornecer suprimento contínuo de oxigênio, óxido nitroso, ar e vácuo.
- 3.27 suprimento de emergência:** Fonte de suprimento independente do sistema centralizado, transportável até o local de utilização, pronto para uso, formado por cilindros de oxigênio, óxido nitroso, ar, gerador de vácuo ou compressor de ar.
- 3.28 suprimento primário:** Fonte principal de suprimento à rede de distribuição constituída por bateria de cilindros de gás, ou equipamentos concentrador de gás, ou tanque criogênico, ou gerador de vácuo, ou compressor de ar ou sistema para mistura de gases.
- 3.29 suprimento reserva:** Fonte de suprimento para uso imediato e automático, em caso de falha ou manutenção do suprimento primário e/ou secundário, constituída por bateria de cilindros de gás, ou tanque criogênico, ou gerador de vácuo, ou compressor de ar. Este tipo de fonte não é destinada à operação normal e não entra em rodízio com os demais tipos de suprimento.
- 3.30 suprimento secundário:** Fonte de suprimento para uso imediato e automático em substituição e/ou complementação ao suprimento primário, em sistema de rodízio, constituída por bateria de cilindros de gás, ou tanque criogênico, ou gerador de vácuo, ou compressor de ar.
- 3.31 tubo de queda:** Tubulação usada para o transporte de roupa suja.
- 3.32 válvula:** Dispositivo capaz de modificar a pressão e/ou vazão (fluxo) de gases e do vácuo no sistema centralizado.
- 3.33 válvula de alívio de pressão:** Válvula que permite a saída do gás para o exterior caso a pressão no sistema atinja níveis acima do preestabelecido.
- 3.34 válvula autovedante:** Válvula para o bloqueio automático e imediato da vazão (fluxo) dos gases e do vácuo quando da desconexão de quaisquer acessórios do posto de utilização.
- 3.35 válvula de segurança:** Ver válvula de alívio de pressão.
- 3.36 válvula reguladora de pressão:** Válvula capaz de regular e reduzir a pressão existente na central ou na rede de distribuição a uma pressão compatível com a de utilização.
- 3.37 válvula de retenção:** Válvula que permite a passagem do gás ou vácuo em apenas um sentido.
- 3.38 válvula de seção:** Válvula para bloqueio de vazão (fluxo) de oxigênio, óxido nitroso, ar ou vácuo.
- 3.39 válvula unidirecional:** Ver válvula de retenção.

4 Requisitos gerais

4.1 Fator de utilização/simultaneidade (ver tabela C.1), números de postos por local de utilização (ver tabela C.2) e demanda por posto de utilização (ver tabela C.3)

4.2 Centrais de suprimento com cilindros

4.2.1 Uma central com cilindros deve ter duas baterias de cilindros, que alternadamente fornecem o gás à rede de distribuição, sem interrupção (ver esquema de instalação no anexo D).

4.2.2 A capacidade da central deve ser no mínimo igual a 150% do consumo efetivo médio do período de reposição estabelecido em contrato de fornecimento de gás.

4.2.2.1 Nos casos em que o consumo efetivo médio for desconhecido, considerar o consumo máximo provável que garanta o suprimento para dois dias.

4.2.2.2 Quando o fornecimento de cilindros somente for possível em prazos mais dilatados, este fato deve ser considerado ao se estabelecer a capacidade de cada central.

4.2.3 As tubulações, válvulas reguladoras de pressão, manômetros e outras válvulas que fazem parte da central devem ser construídos com materiais adequados ao tipo de gás com o qual irão trabalhar e instalados de forma a resistir às pressões específicas.

4.2.3.1 Os cilindros devem estar adequadamente fixados para prevenir quedas ou choques.

4.2.3.2 Os cilindros estocados, fora de uso, devem permanecer com os capacetes de proteção das válvulas devidamente acoplados, e identificados cheios e vazios.

4.2.4 A central de suprimentos com cilindros deve estar instalada em recinto próprio e de uso exclusivo, não podendo ser usada como depósito de qualquer material estranho à central.

4.2.4.1 O recinto deve ter abertura para ventilação natural, não sendo necessária quando para uso exclusivo para centrais de cilindro de ar medicinal.

4.2.4.2 A central, seus comandos, pressostatos, válvulas reguladoras de pressão, válvulas de descarga e de alívio de pressão devem ser instalados em recintos com acesso restrito.

4.2.4.3 Nos recintos somente é permitido o armazenamento de cilindros de gases e misturas não inflamáveis, cheios e vazios.

4.2.4.4 Todas as instalações elétricas dentro das centrais de suprimento devem ser fixadas, não sendo permitido o uso de extensões ou fiações expostas.

4.2.4.5 Os recintos em que estão localizadas as centrais, quando situados próximo de incineradores, caldeiras e outras fontes de calor intenso, devem ser protegidos, de tal forma que não haja possibilidade dos cilindros e demais equipamentos da central atingirem uma temperatura acima de 54°C.

4.2.4.6 Deve haver ainda uma proteção suficiente para que, em caso de acidente (incêndio ou explosão), a central não seja atingida.

4.2.4.7 As centrais não podem estar localizadas a menos de 3 m de condutores elétricos sem isolamento ou de transformadores, ou adjacentes a tanque de estocagem de óleo.

4.2.4.8 Deve ser expressamente proibido fumar no recinto da central, devendo ser afixado nesse local um aviso ostensivo.

4.3 Centrais de suprimento com tanques estacionários ou móveis

4.3.1 O tanque deve estar localizado acima do solo, ao ar livre, em área adequadamente ventilada.

4.3.2 O tanque pode ser instalado no interior de uma edificação, desde que esteja em uma sala construída especialmente para esse propósito, provida de ventilação suficiente para o exterior, com a finalidade de impedir a variação da concentração do oxigênio no ambiente acima ou abaixo de níveis críticos. Para facilitar a evacuação de emergência, a sala deve possuir duas portas em posições diametralmente opostas.

4.3.3 O local selecionado deve ser de tal maneira que tanques ou equipamentos associados não possam estar expostos às quedas dos cabos das linhas de transmissão de energia elétrica, tubulações contendo qualquer classe de líquido inflamável ou combustível, ou tubulações contendo gases inflamáveis.

4.3.4 Todas conexões elétricas dentro das centrais de suprimento devem ser localizadas em posições fixas, a fim de minimizar o risco de danos físicos.

4.3.5 A central deve estar de tal maneira localizada que permita fácil acesso de equipamentos móveis de suprimento e de pessoas autorizadas.

4.3.6 A central não pode estar localizada sobre coberturas de edificações construídas acima do nível do solo.

4.3.7 A superfície onde está localizada a central deve ser de material não combustível e compatível com temperaturas criogênicas.

4.3.8 Quando uma central estiver em área de nível mais baixo que outras adjacentes, contendo armazenamento de líquidos inflamáveis ou combustíveis, tornam-se necessárias medidas de contenção ou outros, para evitar o fluxo desses líquidos para a área da central.

4.3.9 Os tubos conectados ao tanque devem ser de ligas resistentes às temperaturas criogênicas.

4.3.9.1 As descargas de válvulas de segurança/alívio e do disco de ruptura devem ser direcionadas para baixo através de tubulações, a uma altura aproximada de 20 cm do solo, em locais abertos. Em locais fechados, devem ser direcionadas para fora do recinto.

4.3.9.2 Deve haver iluminação suficiente para permitir a visualização dos instrumentos durante a noite.

4.3.9.3 Todos os cilindros do suprimento reserva devem obrigatoriamente estar conectados ao coletor e com as respectivas válvulas abertas.

4.3.10 Cada central de tanque deve conter um suprimento reserva de cilindros, instalado com um mínimo de dois cilindros, e o dimensionamento deve ser em função do consumo efetivo médio do cliente ou, se este for desconhecido, do consumo máximo provável e das variáveis de distribuição do fornecedor do gás (ver anexo D).

O suprimento reserva deve entrar automaticamente em funcionamento quando a pressão mínima de segurança do suprimento primário for atingida.

4.4 Central de suprimento com compressores de ar medicinal comprimido

4.4.1 A central de suprimento deve conter no mínimo um compressor como suprimento primário e um suprimento secundário ou reserva, como segue:

a) suprimento secundário: outro(s) compressor(es), com capacidade(s) equivalente(s), ou

b) suprimento reserva: cilindros.

4.4.1.1 Na central com suprimento secundário de compressor(es) (ver anexo E), cada compressor deve ter capacidade de 100% do consumo máximo provável, com possibilidade de funcionar automaticamente e manualmente, de forma alternada ou em paralelo, sendo que quando não estiver ligada ao suprimento elétrico de emergência com capacidade para atender à quantidade de compressores instalados, deve ser previsto um sistema com suprimento reserva de cilindros.

4.4.1.2 Na central, com suprimento reserva de cilindros (ver anexo E), deve ser instalado um mínimo de dois cilindros, e o dimensionamento deve ser em função do consumo efetivo médio do cliente, ou se este for desconhecido, do consumo máximo provável e das variáveis de distribuição do fornecedor do gás.

4.4.2 A central de suprimento deve estar localizada em recinto bem iluminado, de fácil acesso, porém vetado a pessoas estranhas à manutenção.

4.4.3 A capacidade do(s) compressor(es) deve ser tal que 100% do consumo máximo provável possa ser mantido com um compressor fora de uso.

4.4.4 A central de suprimento com compressor(es) de ar deve possuir filtro(s) ou dispositivos de purificação, ou ambos, quando necessário, para produzir o ar medicinal com as seguintes características:

a) N₂: balanço;

b) O₂: 20,4% a 21,4% v/v de oxigênio;

c) CO: 5 ppm máx. v/v;

d) CO₂: 500 ppm máx. v/v;

e) SO₂: 1 ppm máx. v/v;

f) NO_x: 2 ppm máx. v/v;

g) óleos e partículas sólidas: 0,1 mg/m³ máx. v/v;

h) vapor de água: 67 ppm máx. v/v (Ponto de orvalho – 45°C, referido à pressão atmosférica).

4.4.5 O sistema de compressor(es) de ar deve possuir dispositivo que garanta a manutenção da pressão requerida.

4.4.6 O sistema de compressores destinado a atender equipamentos de auxílio à respiração humana deve possuir secador(es) dimensionado(s) de acordo com a capacidade de compressão.

4.4.7 Para os secadores de ar por adsorção (sílica-gel, alumina ativada ou peneiras moleculares), devem ser instalados pós filtros de partículas para no mínimo 0,3 µm (micron) e 99% de eficiência de coleta.

4.5 Central de suprimento com dispositivo especial de mistura - Ar medicinal sintético

4.5.1 A central com dispositivo especial de mistura para suprimento de ar medicinal deve possuir fontes de oxigênio e nitrogênio com especificações de pureza compatíveis para o uso medicinal.

4.5.1.1 A fonte de oxigênio pode ser a mesma que é utilizada para suprimento de oxigênio medicinal, desde que forneça uma concentração de oxigênio com variação máxima de 0,5% v/v de oxigênio.

4.5.1.2 A central de suprimento com dispositivo especial de mistura deve atender as seguintes características:

- a) N₂: balanço;
- b) O₂: 19,5% a 23,5% v/v de oxigênio;
- c) CO: 5 ppm máx. v/v;
- d) CO₂: 300 ppm máx. v/v;
- e) SO₂ 1 ppm máx. v/v;
- f) NO_x: 2 ppm máx. v/v;
- g) óleos e partículas sólidas: 0,1 mg/m³ máx. v/v;
- h) vapor de água: 67 ppm máx. v/v.

4.5.1.3 O nitrogênio para uso medicinal deve estar de acordo com a NF USA (National Formulary):

Pureza: 99%;

Oxigênio: ≤1%.

4.5.2 A central de suprimento deve possuir um suprimento reserva cujo dimensionamento deve ser em função do consumo efetivo médio do cliente ou, se este for desconhecido, do consumo máximo provável e das variáveis de distribuição do fornecedor (ver anexo F).

4.5.3 O dispositivo especial de mistura deve possuir sistema de análise contínua do ar medicinal produzido, bem como intertravamento com corte automático do suprimento de ar medicinal para o estabelecimento de saúde, quando a especificação do mesmo não for atendida.

4.5.4 O dispositivo especial de mistura deve ser projetado e construído segundo o conceito *fail-safe* (segurança contra falha), de modo que a falha eventual de qualquer dispositivo de controle bloqueie a operação do equipamento, não permitindo que o mesmo forneça produto (ar medicinal) fora de especificação.

4.5.5 O dispositivo especial de mistura deve estar dimensionado e operar automaticamente, produzindo ar medicinal com especificação requerida, em qualquer condição de demanda do estabelecimento de saúde.

4.5.6 O dispositivo especial de mistura deve ser conectado ao sistema de energia elétrica de emergência do estabelecimento assistencial de saúde, a menos que o suprimento reserva seja de cilindros.

4.5.7 O dispositivo que bloqueia o suprimento da mistura, em caso de desvio de especificação da composição desta, deve possuir salvaguardas para o caso de falhas.

4.5.8 Quando apenas uma unidade do dispositivo especial de mistura não for suficiente para atender à demanda requerida, devem ser usados dois ou mais dispositivos em paralelo, porém cada um deles deve ter sistemas individuais de análise contínua de composição da mistura e de bloqueio de suprimento desta, em casos de desvios da sua composição.

4.6 Sistema de vácuo

4.6.1 O sistema de vácuo deve ser operado por no mínimo duas bombas, com capacidades equivalentes.

4.6.2 Cada bomba deve ter capacidade de 100% do consumo máximo provável, com possibilidade de funcionarem alternadamente ou em paralelo em caso de emergência.

4.6.3 As bombas devem estar localizadas em recinto bem iluminado, de fácil acesso, porém vetado a pessoas estranhas à manutenção.

4.6.4 No caso de sistemas com mais de duas bombas, a capacidade delas deve ser tal que 100% do consumo máximo provável possa ser mantido com uma bomba fora de uso.

4.6.5 As bombas devem estar ligadas ao suprimento de energia elétrica de emergência do estabelecimento de saúde.

Quando a rede elétrica de emergência não abranger as bombas de vácuo, deve ser previsto um sistema de aspiração autônoma de emergência em locais como centro cirúrgicos, centro obstétrico, emergência/pronto-atendimento, unidades de terapia intensiva e outros onde se realizem procedimentos de risco.

4.7 Sistemas de alarme e monitoração

4.7.1 Todos os alarmes devem ser instalados em locais que permitam a sua observação constante e adequada, durante o período de funcionamento do estabelecimento assistencial de saúde.

4.7.2 Todos os painéis de alarme devem ser precisamente identificados e a pessoa que se encontra no local de observação deve estar devidamente instruída sobre as providências a tomar quando tais alarmes forem acionados.

4.7.3 Todos os sistemas de alarme devem ser alimentados pela rede elétrica da edificação e também devem ter sua alimentação chaveada automaticamente para fonte de emergência autônoma do próprio alarme ou do estabelecimento de saúde em no máximo 15 s, nos casos de falta de energia.

4.8 Rede de distribuição

4.8.1 O dimensionamento das redes de distribuição e de suprimentos deve levar em conta os valores indicados nas tabelas do anexo C.

4.8.2 A tubulação para gases e vácuo não deve ser apoiada em outras tubulações. Ela pode ser sustentada por ganchos, braçadeiras ou suportes apropriados, colocados a intervalos que são condicionados ao peso, comprimento e natureza do tubo, para que este não sofra deslocamento da posição instalada (ver 5.5.1).

O material dos tubos para gás e vácuo deve ser cobre ou aço inoxidável, sendo permitido para a rede de vácuo o uso de tubulações de PVC.

4.8.3 As tubulações embutidas devem ser adequadamente protegidas contra corrosão ou outros danos, podendo-se usar para este fim condutos ou revestimentos.

4.8.4 Antes da instalação, todos os tubos, válvulas, juntas e conexões devem ser devidamente limpos de óleos, graxas e outras matérias combustíveis, conforme CGA G-4.1.

4.8.4.1 Após a limpeza, devem ser observados cuidados especiais na estocagem e manuseio de todo esse material, a fim de evitar recontaminação antes da montagem final.

4.8.4.2 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.

4.8.4.3 Durante a montagem, os segmentos que permaneceram incompletos devem ser fechados ou tamponados ao final da jornada de trabalho.

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

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

4.9 Válvulas de seção

4.9.1 Todas as válvulas de seção devem estar instaladas em local acessível, para serem operadas em casos de emergência.

4.9.2 Todas as válvulas de seção acessíveis a pessoas estranhas ao serviço devem ser instaladas em caixas de seção. A janela da caixa de seção deve ter os seguintes dizeres:

ATENÇÃO - VÁLVULA DE (NOME DO GÁS OU VÁCUO)

NÃO FECHE, EXCETO EM EMERGÊNCIA

SUPRIMENTO PARA (LOCAL)

4.10 Suprimento de emergência

Os locais onde usualmente são utilizados equipamentos de suporte à vida devem ser providos de suprimento de emergência para cada sistema centralizado.

5 Requisitos específicos

5.1 Centrais de suprimento com cilindros

5.1.1 As conexões dos chicotes, mangueiras flexíveis ou serpentinas para acoplamento nos cilindros devem obedecer à NBR 11725.

5.1.2 Cada bateria de cilindros deve estar conectada a uma válvula reguladora de pressão capaz de reduzir a pressão de estocagem para a pressão de distribuição, sempre inferior a 785 kPa (8 kgf/cm²), e capaz de manter a vazão máxima do sistema centralizado, de forma contínua.

5.1.3 Próximo à válvula reguladora de pressão deve haver um manômetro a montante, para indicar a pressão de cada bateria de cilindros, e um outro a jusante, para indicar a pressão na rede.

5.1.4 Deve haver uma válvula de bloqueio, a ser operada manualmente, entre o bloco central e cada bateria de cilindros, e uma outra válvula de bloqueio imediatamente após cada válvula reguladora de pressão.

5.1.5 Deve ser instalada uma válvula de alívio de pressão regulada para abrir a uma pressão sempre superior à pressão de distribuição e inferior a 942 kPa (9,6 kgf/cm²), imediatamente após a válvula reguladora de pressão e antes da válvula de bloqueio.

5.1.5.1 A válvula de alívio de pressão deve ser instalada de tal forma que, uma vez acionada, o escapamento se dê para o ambiente externo, sem risco de atingir pessoas.

5.1.5.2 As válvulas de alívio de pressão devem ser de material adequado para uso nos respectivos sistemas.

5.1.6 As áreas destinadas à central de cilindros e/ou à armazenagem destes, que contenham um volume de gases armazenados superior a 120 m³, quando instaladas dentro do prédio de estabelecimento de saúde ou contíguo às edificações, devem ficar protegidas em recintos com paredes com resistência de 1 h ao fogo.

5.2 Central de suprimento com tanque

5.2.1 A área do piso sob as conexões de enchimento deve ter no mínimo 1 m de diâmetro e ser de material não combustível e compatível com o oxigênio líquido e/ou óxido nitroso e temperaturas criogênicas.

Nesta área, o piso asfáltico ou betuminoso deve ser considerado combustível.

5.2.2 Caso haja declive em tal área, deve ser eliminada a possibilidade de escoamento de oxigênio líquido atingir as áreas adjacentes que tenham material combustível.

5.2.3 Os recipientes de oxigênio líquido devem obedecer às distâncias mínimas indicadas na figura G.1, exceto quando existir parede corta-fogo para proteção contra eventual risco.

5.2.4 Nas centrais de suprimento com tanque deve ser instalada uma válvula reguladora de pressão na fase gasosa (após o vaporizador), antes da conexão do suprimento reserva capaz de reduzir a pressão de estocagem para a pressão de distribuição, sempre inferior a 785 kPa (8 kgf/cm²), e capaz de manter a vazão máxima do sistema centralizado, de forma contínua.

Deve ser instalada uma válvula de alívio de pressão regulada para abrir a uma pressão sempre superior à pressão de distribuição e inferior a 942 kPa (9,6 kgf/cm²), imediatamente após a válvula reguladora de pressão e antes da válvula de bloqueio.

5.2.5 Sempre que, por uma eventualidade, o suprimento reserva for utilizado, os cilindros desta bateria devem ser substituídos por cilindros com carga total, logo após reiniciar-se a operação com o suprimento primário.

5.2.6 O suprimento reserva, mesmo que não utilizado, deve ser submetido a inspeções trimestrais, quando à carga, cor, data de inspeção de cada cilindro (ver NBR 12274), condições de operação, conservação geral e outras.

5.3 Central de suprimento de ar com compressores

5.3.1 A sucção dos compressores de ar medicinal deve estar localizada a uma distância mínima de 3 m das centrais de oxigênio, de sistemas de exaustão como fornos, motores de combustão e exaustão de ventilação e de revolvimento de entulhos/lixos e outros, de forma a garantir a captação do ar atmosférico livre de qualquer contaminação.

5.3.1.1 O ponto de captação de ar deve também estar localizado a uma distância mínima de 16 m de descarga de bomba de vácuo ou suspiro sanitário, quando o sistema de suprimento não possuir um sistema de desinfecção de ar.

5.3.1.2 A extremidade do bocal de entrada de ar deve ser protegida por tela e voltada para baixo.

5.3.2 As sucções de compressores distintos podem ser conectadas a um ponto de captação comum, desde que este último seja dimensionado apropriadamente. Quando isto ocorrer, a tubulação de entrada (aberta) de um compressor removido para manutenção/reparo deve ser isolada através de válvula de retenção, bujão ou flange cego, de forma a evitar captação do ar circundante.

5.3.3 Um dispositivo automático deve ser instalado de forma a evitar o fluxo reverso através dos compressores fora de serviço.

5.3.4 Os compressores devem ser providos de disjuntores (chaves de corte), dispositivos de partida de motor com proteção contra sobrecarga, revezamento manual e automático das unidades e ativação automática de suprimento secundário (compressor) no caso de haver queda de pressão do suprimento primário.

5.3.5 A central deve ser provida de alarme sonoro e visual que indique o acionamento do suprimento reserva.

5.3.6 Os pós-resfriadores de ar comprimido (quando requeridos), os secadores e filtros devem ser instalados em cada conjunto de compressores, com arranjo de válvulas, de maneira a permitir o isolamento de cada conjunto, mantendo a continuidade de operação do sistema na eventualidade de falha de um conjunto em serviço.

5.3.7 Nas centrais de suprimento com compressores deve ser instalada uma válvula reguladora de pressão, antes da conexão do suprimento reserva capaz de reduzir a pressão de estocagem para a pressão de distribuição, sempre inferior a 785 kPa (8 kgf/cm²), e capaz de manter a vazão máxima do sistema centralizado, de forma contínua.

5.3.7.1 Deve ser instalada uma válvula de alívio de pressão regulada para abrir a uma pressão sempre superior à pressão de distribuição e inferior a 942 kPa (9,6 kgf/cm²), imediatamente após a válvula reguladora de pressão e antes da válvula de bloqueio.

5.4 Sistema de vácuo (ver figura A.1)

5.4.1 Características do sistema

5.4.1.1 O sistema de vácuo deve ser projetado para manter uma pressão abaixo da pressão atmosférica de no mínimo 39,97 kPa (300 mm Hg) e 61,33 kPa (460 mm Hg) de pressão absoluta máxima nos postos de utilização mais distantes da central de vácuo.

5.4.1.2 Para a aspiração médico-cirúrgica somente deve ser utilizado o sistema de vácuo seco, com coleta do produto aspirado em recipiente junto ao posto de utilização.

Cada recipiente de coleta deve ser dotado de dispositivo capaz de impedir o escoamento do produto aspirado para a tubulação.

5.4.1.3 A tubulação do sistema de vácuo deve ser composta de materiais compatíveis para atender às condições de projeto especificadas em 5.4.1.1.

5.4.2 Filtros bacteriológicos

5.4.2.1 Devem ser instalados em paralelo dois filtros bacteriológicos para desinfecção do ar liberado para atmosfera (ver figura A.1).

Os sistemas de vácuo providos de outros sistemas de desinfecção do gás aspirado na rede e a ser exaurido não precisam atender ao descrito em 5.4.2.1.

5.4.2.2 A localização e a capacidade dos filtros devem ser tal que um filtro possa ser utilizado sem interromper ou restringir o vácuo necessário ao sistema.

5.4.2.3 A montagem dos filtros deve ser feita de modo que a troca deles seja feita de maneira simples e segura.

5.4.3 Drenos

5.4.3.1 Os sistemas de vácuo devem prever dispositivos de drenagem e limpeza dos reservatórios de vácuo.

5.4.3.2 O dreno e o filtro podem estar integrados.

5.4.4 Descarga da central de vácuo

5.4.4.1 A descarga da central de vácuo deve ser obrigatoriamente dirigida para o exterior do prédio, com o terminal voltado para baixo, devidamente teclado, a uma distância mínima de 3,00 m de qualquer porta, janela, entrada de ar ou abertura do edifício.

5.4.4.2 Uma placa de sinalização de atenção e risco deve ser adequadamente colocada próxima ao ponto de descarga do vácuo.

5.4.4.3 A capacidade do reservatório deve ser relacionada à capacidade das bombas.

5.5 Rede de distribuição

As características dimensionais dos tubos da rede de distribuição devem ser conforme a tabela 1.

Tabela 1 - Características dimensionais dos tubos da rede de distribuição

Diâmetro nominal mm	Diâmetro externo mm	X	Espessura mínima de parede mm	Peso linear kgf/m	Pressão de serviço kgf/cm ²
15,00 ¹⁾	15,00	X	0,70	0,281	60,00
22,00	22,00	X	0,90	0,533	50,00
28,00	28,00	X	0,90	0,685	40,00
35,00	35,00	X	1,10	1,047	40,00
42,00	42,00	X	1,10	1,264	35,00
54,00	54,00	X	1,20	1,780	28,00

¹⁾ Diâmetro mínimo admitido.

5.5.1 As distâncias máximas entre suportes dos tubos estão indicadas na tabela 2.

Tabela 2 - Vão máximo entre suportes dos tubos

Diâmetro externo mm	Vão máximo (vertical) m	Vão máximo (horizontal) m
Até 15	1,8	1,2
De 22 a 28	2,4	1,8
De 35 a 42	3,0	2,4
Maior que 42	3,0	2,7

5.5.2 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 (solda prata) ou roscadas.

5.5.3 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;
- 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.

5.5.4 No caso de instalação de redes de distribuição de oxigênio, óxido nitroso, ar e vácuo em espaços de construção, é recomendável evitar o uso de conexões roscadas ou anilhadas.

5.5.4.1 É proibida a instalação de tubulações em poços de elevadores, monta-cargas e tubos de queda.

5.5.4.2 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.

5.5.5 As tubulações não devem ser colocadas em túnel, sulco ou conduto onde sejam expostas ao contato com óleo ou substâncias graxas.

5.5.6 As tubulações aparentes só podem ser instaladas em locais de armazenamento de material combustível ou inflamáveis, lavanderias, subestações elétricas, áreas de caldeiras e centrais de esterilização, quando encamisadas adequadamente por tubos de aço.

5.5.7 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.

5.5.8 Em áreas destinadas a nutrição, é recomendável não haver tubulação aparente de oxigênio, óxido nitroso, ar e vácuo.

5.5.9 É proibido o uso de tubulações como aterramento de qualquer equipamento elétrico.

5.5.10 O gás ou vácuo contido nas tubulações deve ser identificado conforme o anexo B.

5.6 Válvulas de seção

5.6.1 Deve ser colocada uma válvula de seção, na rede de distribuição, logo após a saída da central e antes do primeiro ramal. Esta válvula deve ser instalada conforme 4.9.

5.6.2 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.

5.6.3 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.

5.6.4 Os locais onde usualmente são utilizados equipamentos de suporte à vida devem ser supridos diretamente da rede de distribuição sem válvulas interpostas, exceto como estabelecido em 5.6.5.

5.6.5 Deve ser instalada uma válvula de seção à montante do painel de alarme de emergência, para cada local de uso especificado em 5.6.4, 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, deve haver uma legenda alertando para esta não manipulação.

Exemplo de legenda:

NÃO FECHE

(Nome do gás)

(Nome do setor da rede que a válvula bloqueia)

5.7 Postos de utilização

5.7.1 Os postos de utilização e as conexões de todos os acessórios para uso de gases e vácuo devem ser conforme prescrito nas NBR 13730, NBR 13164 e NBR 11906.

5.7.2 Cada posto de utilização de oxigênio, óxido nitroso, 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 NBR 11906, de cores para identificação de gases e vácuo (ver 5.5.8).

Indicação da fonte principal de suprimento para oxigênio: PSA – OXIGÊNIO 93, conforme NBR 13587; tanque criogênico ou central de cilindros: OXIGÊNIO.

5.7.3 Os postos de utilização devem ser providos de dispositivo(s) de vedação e proteção na saída, para quando os mesmos não estiverem em uso.

5.7.4 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.

5.7.5 Todo manômetro para gases, incluindo medidores usados temporariamente para fins de ensaios, deve ser conforme NBR 13730 e conter a seguinte legenda:

(Nome do gás), NÃO USE ÓLEO

5.7.6 A quantidade de postos por local deve ser conforme a tabela C.2.

5.7.7 No caso de uso de painéis de cabeceira (réguas) ou colunas (retráteis ou fixas), os sistemas de gases medicinais devem ser instalados em compartimentos fisicamente separados, por vedação hermética, das instalações elétricas. Os painéis frontais devem apresentar abertura para arejamento permitindo, em caso de vazamento, o escape do gás para o ambiente.

5.7.7.1 As instalações de suprimento elétrico dos painéis ou colunas devem atender à NBR 5410.

5.7.7.2 As partes externas dos painéis ou colunas não devem ter canto vivo, sendo que os materiais de acabamento utilizados devem respeitar o princípio da facilidade de limpeza e desinfecção, evitando rugosidade ou ressaltos.

5.8 Sistemas de alarme

5.8.1 Alarmes operacionais

5.8.1.1 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 predeterminada.

5.8.1.2 A central de suprimento com compressores de ar deve possuir um dispositivo de monitoração de umidade do ar produzido ao final do processo.

5.8.2 Alarmes de emergência

5.8.2.1 Estes alarmes devem ser independentes dos alarmes operacionais e de fácil identificação.

5.8.2.2 Para as tubulações aparentes instaladas em locais onde estejam expostas a choques mecânicos ou abalroamento durante operações de limpeza, devem ser previstas proteções adequadas.

6 Ensaios

6.1 Sistema de gases

6.1.1 Após a instalação do sistema centralizado, deve-se limpar a rede com ar medicinal, procedendo-se os ensaios conforme 6.1.1.1 a 6.1.1.4.

6.1.1.1 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/cm²).

6.1.1.1.1 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.

6.1.1.1.2 Todo vazamento deve ser reparado e deve-se repetir o ensaio em cada seção onde houver reparos.

6.1.1.2 O ensaio de manutenção da pressão padronizada por 24 h deve ser aplicado após o ensaio inicial de juntas e válvulas.

6.1.1.2.1 Deve ser instalado um manômetro aferido e deve ser fechada a entrada de ar medicinal.

6.1.1.2.2 A pressão dentro da rede deve manter-se inalterada, levando-se em conta as variações de temperatura.

6.1.1.3 Após a conclusão de todos os ensaios, a rede deve ser purgada com o gás para o qual foi destinada, a fim de garantir a remoção de todo gás que foi utilizado para limpeza.

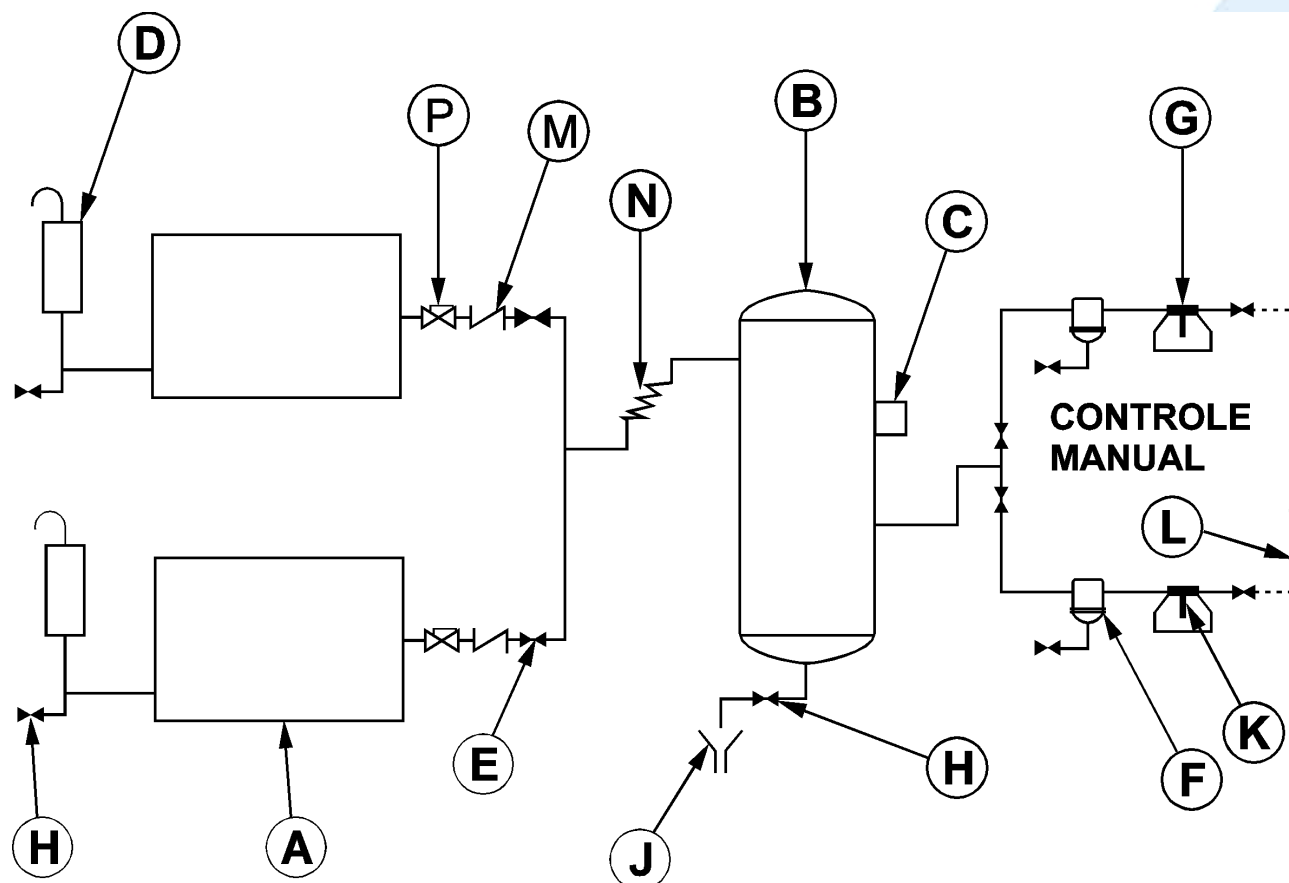
A purga deve ser feita isoladamente para cada rede de distribuição, mantendo-se as demais despressurizadas e abrindo-se todos os postos de utilização, com o sistema em carga, do ponto mais próximo da central até o mais distante.

6.1.1.4 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.

/ANEXO A



Anexo A (normativo)
Esquema de instalação de vácuo



Legenda:

A	Bomba de vácuo	H	Válvula manual de drenagem
B	Reservatório de vácuo	J	Funil coletor
C	Controlador automático de vácuo	K	Tubo visor de nível
D	Silencioso para exaustão	L	Serviço principal de vácuo
E	Válvula isolante	M	Válvula de retenção
F	Filtro bacteriológico	N	Mangueira
G	Sifão de dreno	P	Vacuostato (caso necessário)

Figura A.1 - Esquema de instalação de vácuo

Anexo B (normativo)
Pintura de identificação das tubulações de gases

B.1 A identificação dos gases e vácuo nas tubulações deve ser feita conforme indicado nas tabelas B.1 e B.2.

Tabela B.1 - Cor de identificação do gás e vácuo

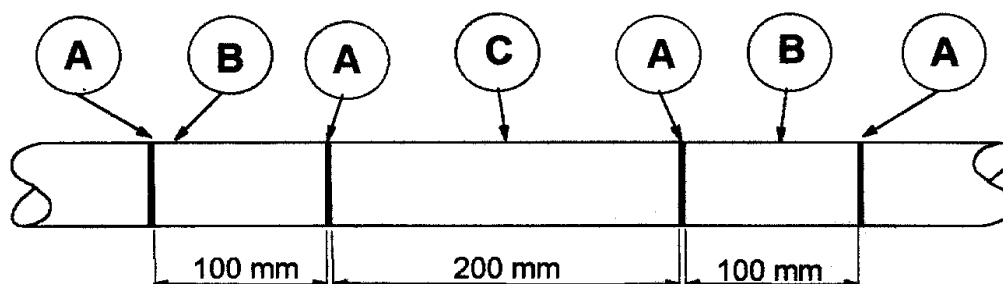
Gás	Cor	Padrão Munsell
Ar medicinal	Amarelo-segurança	5 Y 8/12
Óxido nítrico	Azul-marinho	5 PB 2/4
Oxigênio medicinal	Verde-emblema	2,5 G 4/8
Vácuo	Cinza-claro	N 6,5

Tabela B.2 - Identificação

Produto	Identificação	
	Tipo I	Tipo II
Ar medicinal	<p>Amarelo-segurança Amarelo-segurança Amarelo-segurança</p> <p align="center">Cor neutra ¹⁾</p>	<p>Amarelo-segurança Amarelo-segurança Amarelo-segurança</p> <p align="center">Amarelo-segurança ¹⁾</p>
Óxido nítrico	<p>Azul-marinho Amarelo-segurança Azul-marinho</p> <p align="center">Cor neutra ¹⁾</p>	<p>Azul-marinho Amarelo-segurança Azul-marinho</p> <p align="center">Azul-marinho ¹⁾</p>
Oxigênio medicinal	<p>Verde-emblema Amarelo-segurança Verde-emblema</p> <p align="center">Cor neutra ¹⁾</p>	<p>Verde-emblema Amarelo-segurança Verde-emblema</p> <p align="center">Verde-emblema ¹⁾</p>
Vácuo	<p>Cinza-claro Cinza-claro Cinza-claro</p> <p align="center">Cor neutra ¹⁾</p>	<p>Cinza-claro Cinza-claro Cinza-claro</p> <p align="center">Cinza-claro ¹⁾</p>

¹⁾ A pintura fora da faixa de identificação é opcional.

B.2 O leiaute da faixa de identificação deve ser conforme indicado na figura B.1.



Legenda:

- (A) friso de 2 mm a 5 mm de largura, na cor preta ou branca, conforme melhor contraste. Este friso deve ser utilizado quando as cores a sua direita e esquerda forem iguais;
- (B) cor de identificação do fluido;
- (C) cor que indica que o fluido está na forma gasosa (amarelo-segurança) ou vácuo (cinza-claro).

Figura B.1 - Leiaute da faixa de identificação para tubulação de gases e vácuo

B.3 A localização da faixa deve ser:

- a) nas proximidades das conexões;
- b) a jusante das válvulas (quando não possível fazer a montante);
- c) nas descidas dos postos de utilização;
- d) de cada lado das paredes, forros e assoalhos, quando atravessados;
- e) em qualquer ponto que seja necessário assegurar a identificação;
- f) distância máxima admissível – 30 m.

Anexo C (normativo)
Fatores de simultaneidade e demanda por postos de utilização

Tabela C.1 - Fatores de simultaneidade (%) por área¹⁾

Local	Fator de simultaneidade			
	Oxigênio	Óxido nitroso	Vácuo clínico	Ar medicinal
Sala de inalação	100	-	-	100
Consultório de odontologia	-	-	80	100
Sala de suturas/curativos	10	-	-	-
Sala de isolamento da emergência	15	-	10	15
Sala de observação da emergência	15	-	-	15
Sala de procedimentos invasivos da emergência	80	10	-	80
Sala de emergência	80	-	10	80
Quarto/enfermaria de geriatria	15	-	10	15
Quarto/enfermaria de obstetrícia	10	-	10	10
Quarto/enfermaria de cardiologia	15	-	10	15
Quarto/enfermaria de oncologia	15	-	10	15
Quarto/enfermaria de pneumologia	25	-	10	25
Quarto/enfermaria das demais especialidades	10	-	10	10
Sala de exames e curativos internação	10	-	-	10
Sala de exames e curativos queimados/balneoterapia	50	50	80	50
Área de cuidados e higienização de RN	10	-	70	10
Berçário de cuidados intermediários	10	-	10	10
Berçário de cuidados intensivos - UTI neonatal	80	-	50	80
Quarto/área coletiva de UTI	80	-	50	80
Sala de raios-X intervencionista	25	-	10	25
Sala de raios-X geral	10	-	10	-
Sala hemodinâmica	25	-	-	25
Sala de exames de tomografia, RMN	60	8	-	60
Sala de ultra-sonografia	10	-	-	-
Sala de exames de medicina nuclear	10	-	-	-
Sala de exames endoscópicos	10	-	-	10
Sala de indução e recuperação pós-anestésica	70	-	70	70
Sala de preparo anestésico	-	-	-	-
Sala de cirurgia	100	100	100	100
Sala de pré-parto	100	-	-	100
Sala de parto	100	100	100	100

¹⁾ Fator de simultaneidade = Percentual médio em relação à quantidade total de postos em um determinado local de uma área de um estabelecimento assistencial de saúde.

Tabela C.1 (conclusão)

Local	Fator de simultaneidade			
	Oxigênio	Óxido nitroso	Vácuo clínico	Ar medicinal
Sala/Quarto de PPP	10	-	-	-
Sala de transfusão	10	-	-	-
Sala de radioterapia	10	-	-	-
Sala de aplicação de quimioterápicos	10	-	-	10
Sala de tratamento hemodialítico	10	-	-	-
Câmara individual de oxigenoterapia hiperbárica	100	-	-	-
Câmara coletiva de oxigenoterapia hiperbárica	120	-	-	-

NOTAS

1 Condições normais de temperatura e pressão.

2 Pressão 30 mm Hg de vácuo.

3 Valores de referência para dimensionamento das redes de distribuição.

4 Não aplicáveis para dimensionamento das centrais de suprimento.

Tabela C.2 - Número de postos por local de utilização

Local	Número de postos			
	Oxigênio	Óxido nitroso	Vácuo clínico	Ar medicinal
Sala de inalação	Caso não haja ar comprimido disponível no EAS, este deve ser substituído por 1 ponto de O ₂ por cadeira	-	-	1 para cada cadeira
Consultório odontologia	-	-	1 por equipo	1 por equipo
Sala de suturas/curativos	1 para cada 2 leitos ou fração	-	-	-
Sala de isolamento da emergência	1 para cada 2 leitos ou fração	-	1 ponto para cada 2 leitos	-
Sala de observação da emergência	1 para cada leito. Caso não haja ar comprimido disponível no EAS, deve haver 2 pontos de O ₂ por leito	-	-	1 para cada leito
Sala de procedimentos invasivos da emergência	2 por leito	1 para cada 2 leitos, se estiver disponível na unidade	-	2 por leito
Sala de emergência	2 por leito	-	1 por leito	1 por leito
Quarto/enfermaria	1 para cada 2 leitos ou 1 por leito isolado	-	1 para cada 2 leitos	1 para cada 2 leitos
Sala de exames e curativos da internação	-	-	-	1 para cada 2 leitos

Tabela C.2 (continuação)

Local	Número de Postos			
	Oxigênio	Óxido nitroso	Vácuo clínico	Ar medicinal
Sala de exames e curativos-queimados/balneoterapia	1 para cada mesa	1 para cada mesa se estiver disponível na unidade	1 para cada mesa	1 para cada mesa
Área de cuidados e higienização de RN	1 por berço. Caso não haja ar comprimido disponível no EAS, deve haver 2 pontos de O ₂ por berço	-	1 por berço	1 por berço
Berçário de cuidados intermediários	1 para cada berço/incubadora. Caso não haja ar comprimido disponível no EAS, deve haver 2 pontos de O ₂ por berço/incubadora	-	1 por berço	1 para cada berço/incubadora
Berçário de cuidados intensivos - UTI neonatal	2 para cada berço/incubadora	-	1 por berço	2 para cada berço/incubadora
Quarto/área coletiva de UTI	2 para cada leito	-	1 por leito	2 para cada leito
Sala de raios-X intervencionista	1 para cada sala	1 para cada sala se estiver disponível na unidade	1 para cada sala	1 para cada sala
Sala hemodinâmica	2 para cada sala	-	-	2 para cada sala
Sala de exames de tomografia, RMN	1 para cada sala	1 para cada sala se estiver disponível na unidade	1 por sala	1 para cada sala
Sala de ultra-sonografia	1 para cada sala	-	-	-
Sala de exames de medicina nuclear	1 para cada sala	-	-	-
Sala de exames endoscópicos	1 para cada sala. Caso não haja ar comprimido disponível no EAS, deve haver 2 pontos de O ₂ por leito	-	-	1 para cada leito
Sala de indução e recuperação pós-anestésica	1 para cada leito	-	1 por leito	1 para cada leito
Sala de preparo anestésico	-	-	-	-
Sala de cirurgia	2 por sala cirúrgica	1 para cada sala se estiver disponível na unidade	1 por sala	2 por sala cirúrgica
Sala de pré-parto	1 para cada leito	-	-	1 por leito
Sala de parto	1 para cada mesa de parto. Caso não haja ar comprimido disponível no EAS, deve haver 2 pontos de O ₂ por mesa	1 para cada sala se estiver disponível na unidade	1 para cada mesa	1 para cada mesa

Tabela C.2 (conclusão)

Local	Número de Postos			
	Oxigênio	Óxido nitroso	Vácuo clínico	Ar medicinal
Sala/quarto de PPP	1 para cada leito. Caso não haja ar comprimido disponível no EAS, deve haver 2 pontos de O ₂ por leito	-	-	1 para cada leito
Sala de transfusão	1 para cada leito	-	-	-
Sala de radioterapia	1 para cada sala	-	-	-
Sala de aplicação de quimioterápicos	1 por poltrona/leito	-	-	1 para cada leito
Sala de tratamento hemodialítico	1 por poltrona/leito	-	-	-
Câmara individual de oxigenoterapia hiperbárica	1 para cada câmara	-	-	-
Câmara coletiva de oxigenoterapia hiperbárica	1 para cada câmara	-	-	-

Tabela C.3 - Demanda (em litros por minuto) por posto de utilização

Local	Valores de referência para dimensionamento de rede			
	Oxigênio	Óxido nitroso	Vácuo clínico	Ar medicinal
Sala de inalação	20	-	-	20
Consultório de odontologia	-	-	-	30
Sala de suturas/curativos	20	-	-	-
Sala de isolamento da emergência	20	-	-	60
Sala de observação da emergência	60	-	-	60
Sala de procedimentos. Invasivos da emergência	60	8	-	60
Sala de emergência	60	-	60	60
Quarto/enfermaria	20	-	30	20
Sala de exames e curativos-internação	20	-	-	20
Sala de exames e curativos-queimados/balneoterapia	60	8	60	60
Área de cuidados e higienização de RN	60	-	-	60
Berçário de cuidados intermediários	60	-	60	60
Berçário de cuidados intensivos - UTI neonatal	60	-	60	60
Quarto/área coletiva de UTI	60	-	60	60
Sala de raios-X intervencionista	60	8	60	60
Sala de raios-X geral	60	-	60	-
Sala hemodinâmica	30	-	-	30
Sala de exames de tomografia, RMN	60	8	-	60
Sala ultra-sonografia	60	-	-	-

Tabela C.3 (conclusão)

Local	Valores de referência para dimensionamento de rede			
	Oxigênio	Óxido nitroso	Vácuo clínico	Ar medicinal
Sala de exames de medicina nuclear	60	-	-	-
Sala de exames endoscópicos	30	-	-	30
Sala de indução e recuperação pós-anestésica	60	-	60	60
Sala de preparo anestésico	-	-	-	-
Sala de cirurgia	60	8	60	60
Sala de pré-parto	30	-	-	30
Sala de parto	60	8	60	60
Sala/quarto de PPP	60	-	-	60
Sala de transfusão	60	-	-	-
Sala de radioterapia	60	-	-	-
Sala de aplicação de quimioterápicos	60	-	-	60
Sala de tratamento hemodialítico	20	-	-	-
Câmara individual de oxigenoterapia hiperbárica	120	-	-	-
Câmara coletiva de oxigenoterapia hiperbárica	120	-	-	-

NOTAS

- 1 Condições normais de temperatura e pressão.
- 2 Pressão 30 mm Hg de vácuo.
- 3 Valores de referência para o dimensionamento das redes de distribuição.
- 4 Não aplicáveis para dimensionamento das centrais de suprimento.

/ANEXO D

Anexo D (normativo)
Esquema de instalação de centrais e de tanques e cilindros

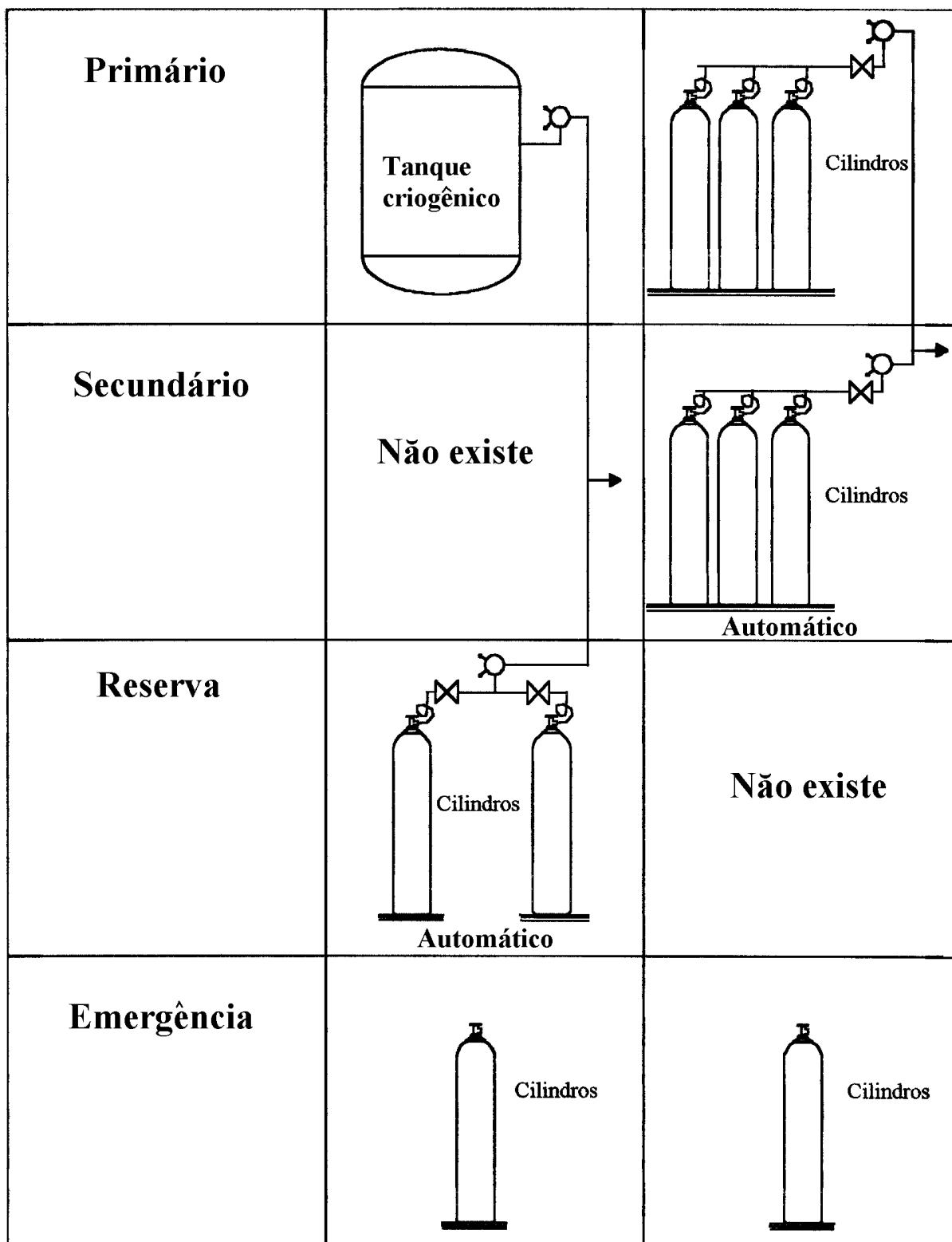


Figura D.1 - Esquema de instalação de centrais de tanques e de cilindros

Anexo E (normativo)
Esquema de instalação de ar medicinal

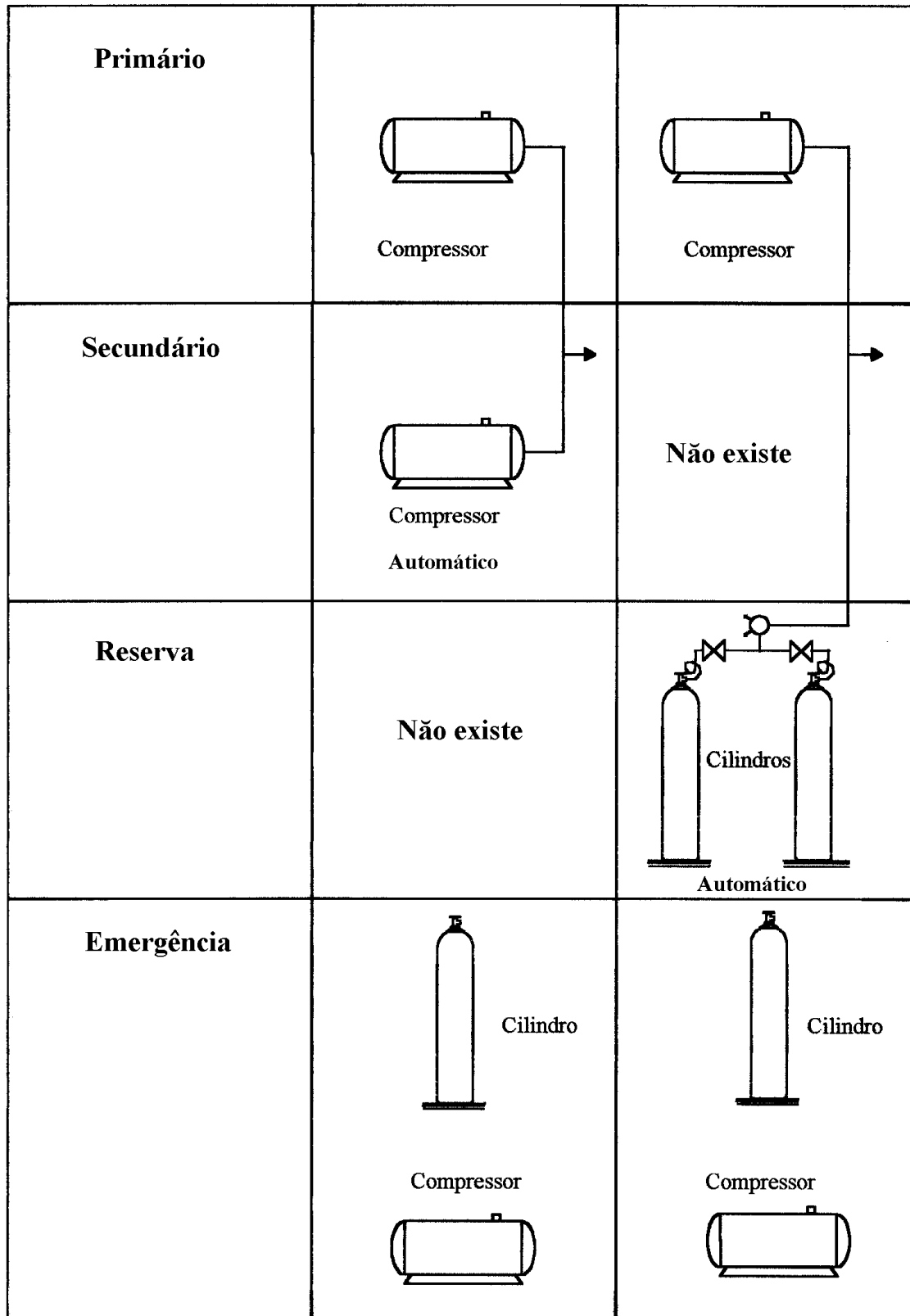


Figura E.1 - Esquema de instalação de ar medicinal

Anexo F (normativo)
Misturador - Ar medicinal

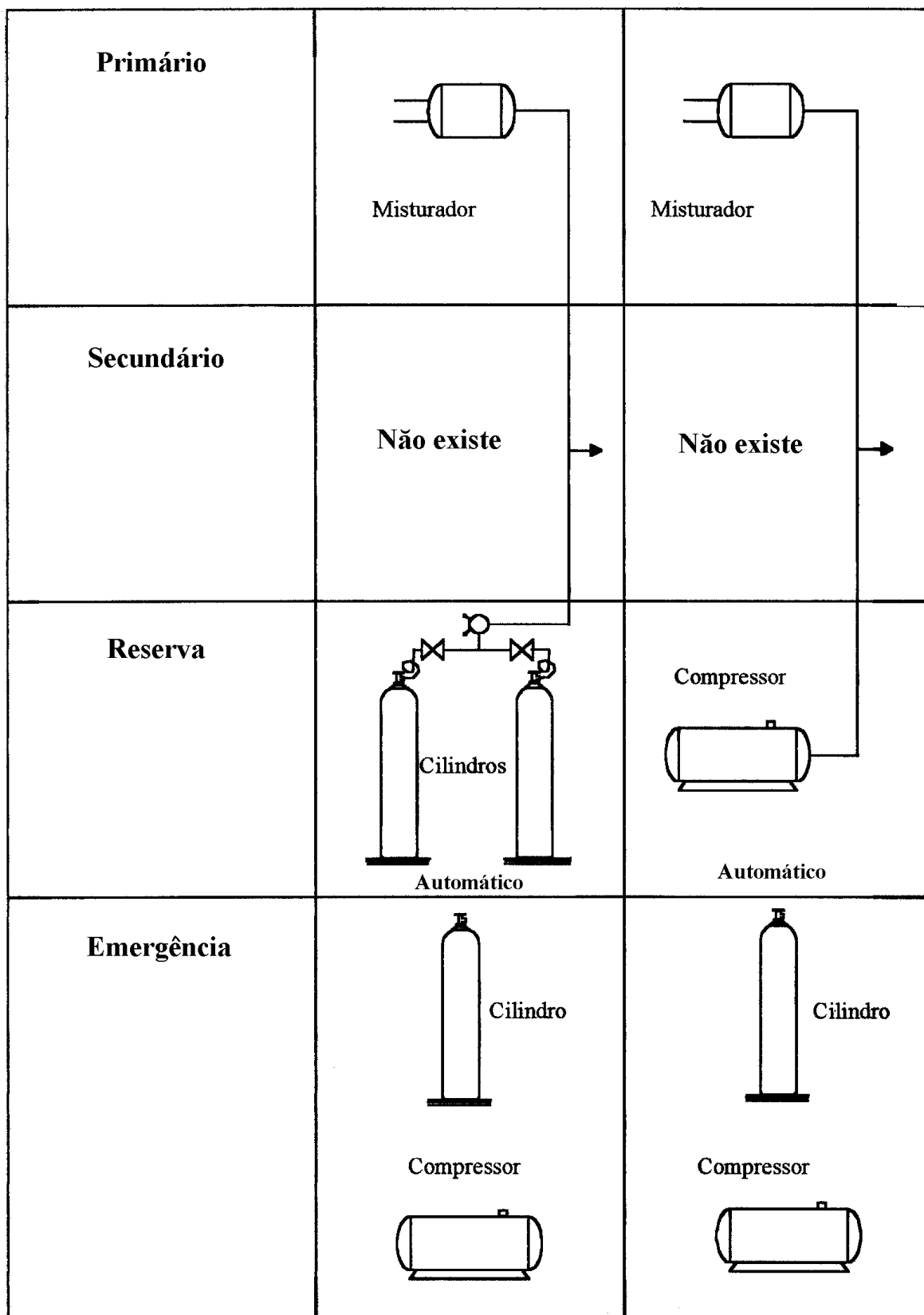


Figura F.1 - Misturador - Ar medicinal

Anexo G (normativo)
Distâncias mínimas entre o sistema de oxigênio e adjacências

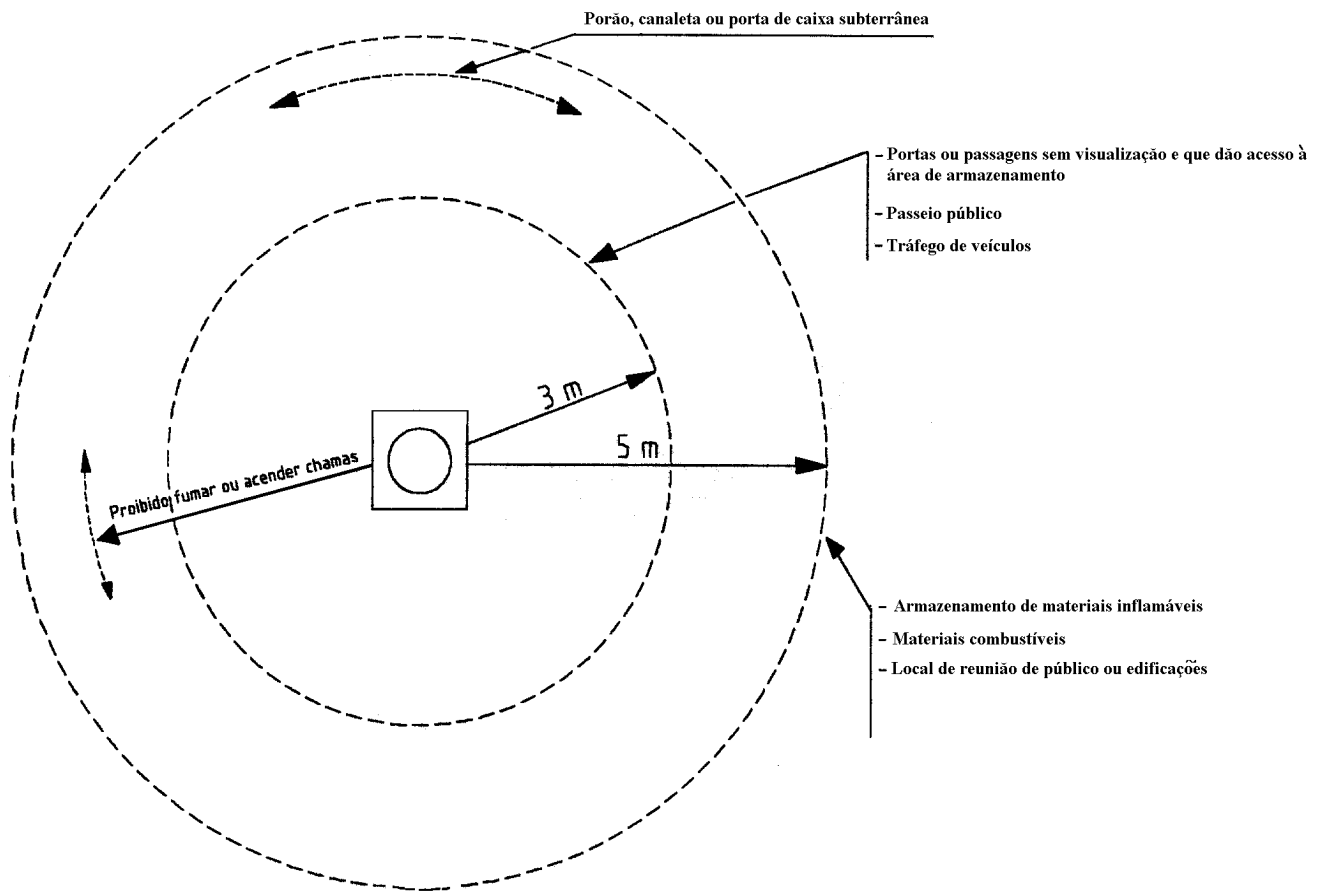


Figura G.1 - Distâncias mínimas recomendadas entre tanques e/ou cilindros de centrais de suprimento de oxigênio e óxido nítrico e adjacências

/ANEXO H

Anexo H (informativo)
Bibliografia

- CGA G-7 - Compressed air for human respiration
- CGA P-12 - Safe handling of cryogenic liquids
- CGA V-6 - Cryogenic liquid transfer connections
- British Pharmacopoeia, 2001
- USP 25 NF 20 - United States Pharmacopeia, 2002

