

ABNT NBR 12188

Sistemas centralizados de suprimentos de gases medicinais, de gases para dispositivos médicos e de vácuo para uso em serviços de saúde

Centralized supply of medical gases, gases for medical devices
and vacuum for use in health care services



Exemplar para uso exclusivo - Gastecniko do Brasil Ltda

NORMA
BRASILEIRA

ABNT NBR
12188

Terceira edição
07.03.2016

**Sistemas centralizados de suprimento de gases
medicinais, de gases para dispositivos médicos
e de vácuo para uso em serviços de saúde**

*Centralized supply of medical gases, gases for medical devices and vacuum
for use in health care services*

ICS 11.040.10

ISBN 978-85-07-06081-9



ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA
DE NORMAS
TÉCNICAS

Número de referência
ABNT NBR 12188:2016
33 páginas

© ABNT 2016



© ABNT 2016

Todos os direitos reservados. A menos que especificado de outro modo, nenhuma parte desta publicação pode ser reproduzida ou utilizada por qualquer meio, eletrônico ou mecânico, incluindo fotocópia e microfilme, sem permissão por escrito da ABNT.

ABNT

Av. Treze de Maio, 13 - 28º andar

20031-901 - Rio de Janeiro - RJ

Tel.: + 55 21 3974-2300

Fax: + 55 21 3974-2346

abnt@abnt.org.br

www.abnt.org.br

Sumário

Página

Prefácio	v
1 Escopo	1
2 Referências normativas	1
3 Termos e definições	2
4 Requisitos gerais	6
4.1 Fator de utilização/simultaneidade por área	6
4.2 Números de postos por local de utilização	6
4.3 Vazão de Projeto por posto de utilização	6
4.4 Central de suprimento com tanque estacionário ou móvel, cilindros ou Sistema concentrador de oxigênio (SCO)	6
4.5 Central de suprimento com cilindros	8
4.6 Central de suprimento com tanque criogênico estacionário ou móvel	8
4.7 Suprimento de emergência	9
4.8 Central de suprimento de ar comprimido medicinal com compressor	10
4.9 Central de suprimento de ar sintético medicinal – Dispositivo especial de mistura	12
4.10 Central de vácuo	13
4.11 Rede de distribuição	14
4.11.1 Tubulação para gases e vácuo clínico	14
4.11.2 Válvula de seção	17
4.11.3 Postos de utilização	17
4.12 Sistemas de alarme e monitoração	18
4.12.1 Alarme operacional	18
4.12.2 Alarme de emergência	18
5 Ensaio para comissionamento da instalação do sistema centralizado	19
Anexo A (normativo) Pintura e identificação das tubulações de gases	20
Anexo B (normativo) Fatores de simultaneidade e demanda por postos de utilização	21
Anexo C (normativo) Esquema de instalação de centrais de tanques e cilindros	27
Anexo D (normativo) Esquema de instalação de centrais de vácuo	28
Anexo E (normativo) Esquema de instalação de centrais de ar comprimido	29
Anexo F (normativo) Esquema de instalação de centrais com dispositivo especial de mistura	31
Anexo G (normativo) Distâncias	32
Bibliografia	33
Figuras	
Figura C.1 – Esquema de instalação de centrais de tanques e cilindros	27
Figura D.1 – Esquema de instalação de centrais de vácuo	28
Figura D.2 – Esquema de instalação de vácuo	28
Figura E.1 – Esquema de instalação de centrais de ar comprimido	29
Figura E.2 – Esquema de instalação de ar comprimido medicinal	30
Figura F.1 – Esquema de instalação de centrais com dispositivo especial de mistura	31
Figura G.1 – Distâncias	32

Tabelas

Tabela 1 – Características dimensionais dos tubos da rede de distribuição15
Tabela 2 – Vão máximo entre os suportes dos tubos16
Tabela A.1 – Cor de identificação de gases e vácuo para uso em serviços de saúde20
Tabela B.1 – Fatores de simultaneidade (%) por área21
Tabela B.2 – Número de postos por local de utilização.....22
Tabela B.3 – Vazão de projeto, em litros por minuto, por posto de utilização24



Prefácio

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) é o Foro Nacional de Normalização. As Normas Brasileiras, cujo conteúdo é de responsabilidade dos Comitês Brasileiros (ABNT/CB), dos Organismos de Normalização Setorial (ABNT/ONS) e das Comissões de Estudo Especiais (ABNT/CEE), 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 Documentos Técnicos ABNT são elaborados conforme as regras da Diretiva ABNT, Parte 2.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) chama atenção para a possibilidade de que alguns dos elementos deste documento podem ser objeto de direito de patente. A ABNT não deve ser considerada responsável pela identificação de quaisquer direitos de patentes.

A ABNT NBR 12188 foi elaborada no Comitê Brasileiro Odonto-Médico-Hospitalar (ABNT/CB-26), pela Comissão de Estudo de Gases para Uso Hospitalar, Seus Processos e Suas Instalações (CE-26:060.02). O Projeto circulou em Consulta Nacional conforme Edital nº 11, de 07.11.2011 a 05.01.2012, com o número de Projeto ABNT NBR 12188. O Projeto de Emenda 1 circulou em Consulta Nacional conforme Edital nº 01, de 28.01.2016 a 28.02.2016.

Esta terceira edição da ABNT NBR 12188:2016 equivale ao conjunto ABNT NBR 12188:2012 e Emenda 1, de 07.03.2016, que cancela e substitui a edição anterior (ABNT NBR 12188:2012).

O Escopo desta Norma Brasileira em inglês é o seguinte:

Scope

This Standard establishes the requirements for the installation of centralized supply of medical gases, as medical oxygen 99, medical oxygen 93, medical carbon dioxide, medical nitrous oxide, medical compressed air and medical synthetic air; of gases for medical devices, such as nitrogen and argon, and limited to these; and production of vacuum for use in Health Services.

This Standard does not apply to centralized gas used in the Health Service other than those listed above.



Sistemas centralizados de suprimento de gases medicinais, de gases para dispositivos médicos e de vácuo para uso em serviços de saúde

1 Escopo

Esta Norma estabelece os requisitos para a instalação de sistemas centralizados de suprimento de gases medicinais, como o oxigênio medicinal 99, o oxigênio medicinal 93, o dióxido de carbono medicinal, o óxido nitroso medicinal, o ar comprimido medicinal e o ar sintético medicinal; de gases para dispositivos médicos, como nitrogênio e argônio, e limitados a estes; e de produção de vácuo para uso em serviços de saúde.

Esta Norma não se aplica ao sistema centralizado de gás usado em serviço de saúde que não os listados acima.

2 Referências normativas

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação deste documento. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do referido documento (incluindo emendas).

ABNT NBR 5410, *Instalações elétricas de baixa tensão*

ABNT NBR 11725, *Conexões e roscas para válvulas de cilindros para gases*

ABNT NBR 11906, *Conexões roscadas para postos de utilização sob baixa pressão, para gases medicinais, gases para dispositivos médicos e vácuo clínico, para uso em estabelecimentos de saúde*

ABNT NBR 13164, *Tubos flexíveis para condução de gases medicinais sob baixa pressão*

ABNT NBR 13206, *Tubo de cobre leve, médio e pesado, sem costura, para condução de fluidos – Requisitos*

ABNT NBR 13587, *Estabelecimento assistencial de saúde – Concentrador de oxigênio para uso em sistema centralizado de oxigênio medicinal*

ABNT NBR 13730, *Aparelho de anestesia – Seção de fluxo contínuo – Requisitos de desempenho e segurança*

ABNT NBR 15949, *Vaso de pressão para ocupação humana (VPOH) para fins terapêuticos – Diretrizes para construção, instalação e operação*

CGA G – 4.1, *Compressed Gas Association, Cleaning Equipment for Oxygen Service*

ISO 7396-1, *Medical gas pipeline systems – Part 1: Pipeline systems for compressed medical gases and vacuum*

ISO 7396-2, *Medical gas pipeline systems – Part 2: Anaesthetic gas scavenging disposal systems*

3 Termos e definições

Para os efeitos deste documento, aplicam-se os seguintes termos e definições.

3.1

alarme

dispositivo que emite sinais visual e sonoro para indicar qualquer ocorrência anormal que exija intervenção

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 falha no suprimento primário e a necessidade de intervenção da equipe técnica

3.2

bateria de cilindros

conjunto de cilindros de acondicionamento de gases comprimidos 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 clínico, 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

manifold

[dispositivo destinado a conectar os cilindros ao sistema de suprimento por meio de chicotes ou mangueiras flexíveis para conduzir o gás ao bloco central]

3.8

consumo efetivo médio

média aritmética do consumo do serviço de saúde nos últimos 12 meses

3.9

consumo máximo provável

soma das estimativas de consumo para cada seção do serviço de saúde, considerando o fator de

simultaneidade, o número de postos de consumo e a vazão por posto de consumo, e considerando também a taxa de ocupação esperada e informada pelo Serviço de Saúde

3.10

fator de simultaneidade

percentual médio em relação à quantidade total de postos em um determinado local de uma área de um serviço de saúde

3.11

gás medicinal

gás ou mistura de gases destinados a tratar ou prevenir doenças em humanos, ou administrados a humanos, para fins de diagnóstico médico ou para restaurar, corrigir ou modificar funções fisiológicas

3.12

gás medicinal a granel

qualquer gás destinado ao uso medicinal que tenha completado todo o processamento, excluída a etapa de embalagem final

3.13

gás de dispositivo médico

gás usado em conjunto com um dispositivo médico e que não atende à definição de gás medicinal

3.14

taxa de ocupação

número de leitos ocupados em relação ao número de leitos total

3.15

cor neutra

cor na tubulação sem a finalidade de identificação

3.16

central de suprimento com tanque criogênico estacionário

central formada por tanque criogênico estacionário, vaporizador, quando necessário, central reserva de cilindros, coletor, válvulas e instrumentação

3.17

sistema concentrador de oxigênio (SCO)

sistema composto de equipamento que concentra oxigênio a partir do ar ambiente e seus acessórios, conhecido como *Pressure Swing Adsorption* (PSA) ou *Vacuum Pressure Swing Adsorption* (VPSA)

3.18

dispositivo especial de mistura

dispositivo destinado à produção de ar sintético medicinal, a partir de suprimento dos gases nitrogênio medicinal e oxigênio medicinal

3.19

sistema de purificação

composto de filtro e secador com a finalidade de garantir a qualidade requerida

3.20

equipe de saúde

conjunto dos profissionais de saúde responsáveis pelo atendimento dos pacientes

3.21

equipe técnica

conjunto de profissionais responsáveis pela manutenção dos sistemas de suprimentos de gases medicinais, de gases para dispositivos médicos e de vácuo

3.22

espaços de construção

espaços existentes na estrutura ou nos componentes de uma edificação, acessível apenas em determinados pontos

3.23

estabelecimento assistencial de saúde (EAS)

denominação dada a qualquer edificação destinada à prestação de assistência à saúde da população, que demande o acesso de pacientes, em regime de internação ou não, qualquer que seja o seu nível de complexidade

3.24

mangueira flexível

o mesmo que chicote

3.25

painel central

o mesmo que bloco central

3.26

painel de controle de pressão

conjunto de dispositivos destinado a controlar a pressão de suprimento de gases

3.27

posto de utilização

ponto de conexão à rede de distribuição nos locais de utilização de gases medicinais, de gases para dispositivos médicos e de vácuo para uso em estabelecimentos de saúde

3.28

produto criogênico

produto que tem ponto de ebulição normal abaixo de $-150\text{ }^{\circ}\text{C}$

3.29

ramal

derivação da rede de distribuição, que alimenta diretamente um ou mais postos de utilização

3.30

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

3.31

sistema centralizado

conjunto formado por central de suprimento, rede de distribuição e postos de utilização, destinado a fornecer suprimento contínuo de gases medicinais, gases para dispositivos médicos e vácuo

3.32**brasagem ou solda forte**

junção pelo processo de capilaridade que utiliza um metal de enchimento com temperatura de fusão superior a 450 °C

[ABNT NBR 11720:2010]

3.33**suprimento de emergência**

fonte de suprimento independente do sistema centralizado, transportável até o local de utilização, pronto para uso, formado por cilindros de gases medicinais, cilindros de gases para dispositivos médicos, aspirador elétrico, gerador portátil de vácuo ou compressor de ar

3.34**suprimento primário**

fonte principal de suprimento à rede de distribuição, constituída por bateria de cilindros de gás, ou SCO, ou tanque criogênico, ou gerador de vácuo clínico, ou SEGA, ou compressor de ar ou dispositivo especial para mistura de gases

3.35**suprimento secundário**

fonte de suprimento para uso imediato, com entrada automática, em sistema de rodízio ou em complementação ao suprimento primário, constituída por SCO, ou tanque criogênico, ou gerador de vácuo clínico, ou SEGA, ou compressor de ar, ou dispositivo especial para mistura de gases

3.36**suprimento reserva**

fonte de suprimento para uso imediato, com entrada automática em caso de falha ou manutenção do suprimento primário ou secundário, constituída por SCO, ou tanque criogênico, ou gerador de vácuo, ou SEGA, ou compressor de ar. Este tipo de fonte não é destinado à operação normal e não entra em rodízio com os demais tipos de suprimento

3.37**tubo de queda**

tubulação usada para o transporte de roupa suja

3.38**válvula**

dispositivo capaz de modificar a pressão ou vazão (fluxo) de gases, ou de vácuo, no sistema centralizado

3.39**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

3.40**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

3.41**válvula de segurança**

ver válvula de alívio de pressão

3.42

válvula reguladora de pressão

válvula capaz de reduzir a pressão de entrada e manter a pressão de saída regulada a um valor compatível com a de utilização

3.43

válvula de retenção

válvula que permite a passagem do gás ou vácuo em apenas um sentido

3.44

válvula de seção

válvula para bloqueio de vazão (fluxo) de gases ou vácuo

3.45

válvula unidirecional

ver válvula de retenção

3.46

oxigênio medicinal 93

oxigênio para uso medicinal, produzido por processo de adsorção, com concentração mínima igual a 93 % (v/v)

3.47

oxigênio medicinal 99

oxigênio para uso medicinal com concentração mínima igual a 99 % (v/v)

3.48

SEGA

sistema de exaustão de gases anestésicos

4 Requisitos gerais

4.1 Fator de utilização/simultaneidade por área

Ver Tabela B.1.

4.2 Números de postos por local de utilização

Ver Tabela B.2.

4.3 Vazão de Projeto por posto de utilização

Ver Tabela B.3.

4.4 Central de suprimento com tanque estacionário ou móvel, cilindros ou Sistema concentrador de oxigênio (SCO)

4.4.1 Uma central deve ter suprimento primário e reserva, conforme esquema de instalação na Figura C.1, e é composta de comandos, pressostatos e válvulas, e a Central de Suprimentos com SCO deve seguir o disposto na ABNT NBR 13587.

4.4.2 O suprimento reserva deve ser dimensionado em função do consumo efetivo médio do serviço de saúde ou, se este for desconhecido, do consumo máximo provável e das variáveis de distribuição do fornecedor.

4.4.2.1 Esta estocagem deve ser de no mínimo 150 % do consumo efetivo médio do período de reposição do suprimento reserva estabelecido entre o serviço de saúde e o fornecedor.

4.4.2.2 O controle do estoque do suprimento reserva é de responsabilidade do serviço de saúde, que deve, em comum acordo com o fornecedor deste suprimento, estabelecer comunicação formal para garantir o mínimo de estocagem determinada neste item.

4.4.2.3 O suprimento primário deve estar regulado para fornecimento constante, à pressão de distribuição. Em caso de falha, o suprimento reserva deve estar ajustado a uma pressão inferior à de distribuição do suprimento primário para entrar em operação automaticamente.

4.4.2.4 A configuração do suprimento reserva deve garantir a sua recarga, sem que haja interrupção de seu fornecimento.

4.4.3 A central de suprimento com cilindros, tanque criogênico, estacionário ou móvel ou SCO deve ser instalada em recinto próprio e de uso exclusivo, com acesso restrito, com ventilação natural, em local que permita fácil acesso de equipamentos móveis de suprimento, não podendo ser usada como depósito de qualquer material estranho à central.

4.4.4 A central deve ser localizada conforme Figura G.1.

4.4.5 Na central não é permitido o armazenamento de cilindros de gases inflamáveis, cheios ou vazios, e outros materiais inflamáveis.

4.4.6 A central, quando situada próxima de incineradores, caldeiras e outras fontes de calor, deve ser protegida de tal forma que se mantenha a uma temperatura abaixo de 54 °C.

4.4.7 As instalações elétricas devem estar em conformidade com a ABNT NBR 5410.

4.4.8 As centrais com tanques estacionários e SCO devem ser aterradas conforme ABNT NBR 5410.

4.4.9 Deve ser afixado na central um aviso ostensivo proibindo o fumo e o uso de qualquer fonte de fogo ou faísca.

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

4.4.11 Os cilindros do suprimento reserva devem estar adequadamente fixados para prevenir acidentes.

4.4.12 Os cilindros fora de uso, eventualmente estocados dentro da central, devem permanecer corretamente fixados, identificados como cheios ou vazios e com os capacetes de proteção das válvulas devidamente acoplados.

4.4.13 Quando uma central estiver em área de nível mais baixo que outra área adjacente que contenha armazenamento de líquidos inflamáveis ou combustíveis, tornam-se necessárias medidas de contenção para evitar o fluxo desses líquidos para a área da central.

4.4.14 Deve haver na central um ponto de água e iluminação suficiente para permitir a operação da central e dos instrumentos durante a noite.

4.4.15 Deve haver proteção para que a central não seja atingida em caso de acidente, incêndio ou explosão.

4.4.16 O abrigo para as centrais de cilindros deve ter um pé-direito mínimo de 2,20 m.

4.4.17 O suprimento reserva deve estar conectado com as respectivas válvulas abertas, pronto para entrada imediata por diferença de pressão.

4.5 Central de suprimento com cilindros

4.5.1 A central de suprimento com cilindros deve possuir duas ou mais baterias de cilindros, sendo que cada bateria deve possuir um ou mais cilindros.

4.5.2 Os cilindros da central de suprimentos devem estar adequadamente fixados para prevenir acidentes.

4.5.3 A área destinada à central de cilindros ou à armazenagem destes, que contenham um volume de gases superior a 120 m³, quando localizada dentro do prédio do serviço de saúde ou contíguo às edificações, deve ficar protegida em recinto com paredes com resistência ao fogo de no mínimo 1 h.

4.5.4 A localização da central de suprimento com cilindros deve obedecer às distâncias mínimas indicadas na Figura G.1, exceto quando existir parede corta-fogo para proteção contra eventual risco.

4.5.5 As conexões dos chicotes ou das mangueiras flexíveis para acoplamento nos cilindros devem estar em conformidade com a ABNT NBR 11725.

4.5.6 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, e capaz de manter a vazão máxima do sistema centralizado de forma contínua.

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

4.5.8 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.

4.5.9 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, imediatamente após a válvula reguladora de pressão e antes da válvula de bloqueio.

4.5.9.1 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.

4.5.9.2 A válvula de alívio de pressão deve ser de material adequado para uso nos respectivos sistemas e deve ser calibrada conforme as instruções do fabricante.

4.6 Central de suprimento com tanque criogênico estacionário ou móvel

4.6.1 A central de suprimento com tanque criogênico estacionário ou móvel deve estar localizada conforme legislação vigente.

4.6.2 A central de suprimento com tanque criogênico estacionário ou móvel deve ser instalada acima do solo, no mesmo nível de acesso do veículo de abastecimento e em local de fácil manobra desse veículo.

4.6.3 No caso específico de nitrogênio líquido, quando o tanque criogênico móvel estiver em área confinada, esta deve ser provida de ventilação natural ou forçada para manter a concentração de oxigênio dentro dos níveis aceitáveis. Esse ambiente deve ainda ser provido de monitoramento da atmosfera ambiente, com sinalização e alarme, e de sistema de exaustão próximo ao piso.

4.6.4 A localização da central de suprimento com tanque criogênico estacionário ou móvel deve obedecer às distâncias mínimas indicadas na Figura G.1, exceto quando existir parede corta-fogo para proteção contra eventual risco.

4.6.5 A central deve estar localizada em área distinta à passagem de cabos das linhas de transmissão de energia elétrica e tubulações de gases inflamáveis ou de qualquer classe de líquido inflamável, conforme Figura G.1.

4.6.6 O piso da área destinada às operações de abastecimento deve ser de material não combustível, compatível com o oxigênio líquido ou o óxido nitroso e com temperaturas criogênicas.

NOTA Asfalto e coberturas de resinas e tintas são considerados materiais combustíveis.

4.6.7 Em caso de vazamento de produto na forma líquida, deve ser eliminada a possibilidade de seu escoamento atingir as áreas adjacentes que tenham material combustível.

4.6.8 Nas centrais de suprimento com tanque criogênico estacionário deve ser instalada uma válvula reguladora de pressão na fase gasosa, antes da conexão do suprimento reserva, capaz de reduzir a pressão de estocagem para a pressão de distribuição, sempre inferior a 785 kPa, e capaz de manter a vazão máxima do sistema centralizado, de forma contínua.

4.6.9 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, imediatamente após a válvula reguladora de pressão e antes da válvula de bloqueio.

4.6.10 A descarga da válvula de segurança ou de alívio e do disco de ruptura deve ser direcionada para baixo, a uma altura aproximada de 20 cm do solo e em locais abertos, sem risco de atingir pessoas.

4.6.11 A tubulação usada na fase líquida da central deve ser de liga resistente às temperaturas criogênicas.

4.6.12 O suprimento reserva, seja outro tanque ou bateria de cilindros, deve ser do mesmo fornecedor do suprimento primário.

4.6.13 Sempre que o suprimento reserva em cilindros for utilizado, estes devem ser substituídos por cilindros com carga total, logo após reiniciar-se a operação com o suprimento primário.

4.6.14 O suprimento reserva em cilindros, mesmo quando não utilizado, deve ser submetido a inspeções trimestrais quanto ao conteúdo, pressão, quantidade, data de validade e fixação dos cilindros, além das condições de operação e conservação geral.

4.7 Suprimento de emergência

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

4.7.2 O cilindro de gás medicinal destinado a atender ao suprimento de emergência deve estar equipado com regulador de pressão e em condições de uso imediato, devendo ser transportado exclusivamente em carro apropriado.

4.8 Central de suprimento de ar comprimido medicinal com compressor

4.8.1 A central de suprimento deve conter um ou mais compressores, como suprimento primário, e um suprimento secundário, composto por um ou mais compressores, ou um suprimento reserva com cilindros, conforme Figura E.1.

4.8.2 A capacidade da central deve ser tal que 100 % do consumo máximo provável possam ser mantidos com um compressor fora de uso.

4.8.3 Os compressores das centrais de suprimento primário e secundário devem ser ligados ao suprimento elétrico de emergência do serviço de saúde.

4.8.4 A central de suprimento secundário, com um ou mais compressores, deve ter entrada automática por diferença de pressão e deve ter possibilidade de funcionar manualmente, de forma alternada ou em paralelo.

4.8.5 A central reserva de cilindros deve ser instalada com dois ou mais cilindros e o dimensionamento deve ser em função do consumo efetivo médio do cliente ou, nos casos em que este consumo for desconhecido, do consumo máximo provável e das variáveis de distribuição do fornecedor do gás.

4.8.6 A central de suprimento de ar comprimido medicinal com compressor deve estar localizada em recinto iluminado, de fácil acesso e vedado a pessoas estranhas.

4.8.7 A central de suprimento de ar comprimido medicinal com compressor deve possuir um ou mais sistemas de purificação, com capacidade para atender a 100 % do consumo máximo provável, para produzir o ar comprimido medicinal de acordo com as características da ISO 7396-1.

- a) N₂: balanço;
- b) O₂: de 20,4 % a 21,4 % v/v de oxigênio;
- c) CO: 5 µg/g máx. v/v;
- d) CO₂: 500 µg/g máx. v/v;
- e) SO₂: 1 µg/g máx. v/v;
- f) NO + NO₂: 2 µg/g máx. v/v;
- g) óleos e partículas sólidas: 0,1 mg/m³ máx. v/v, medido a pressão ambiente;
- h) vapor de água: 67 µg/g máx. v/v (ponto de orvalho – 45,5 °C, referido à pressão atmosférica).

4.8.8 O sistema de controle e monitoramento deve incluir analisador para monitorar, de forma contínua, o ponto de orvalho.

4.8.8.1 A calibração do analisador de ponto de orvalho deve ser efetuada de acordo com as instruções do fabricante e com as normas vigentes.

4.8.8.2 Para pressões diferentes da pressão atmosférica, usar tabela de conversão.

4.8.8.3 Este dispositivo deve possuir compensação para as variações de temperatura e pressão barométrica.

4.8.9 A central de ar comprimido medicinal deve dispor de um ponto de captação de amostra, instalado após o sistema de regulagem da pressão de distribuição, conforme Figura E.2, a fim de permitir que, a qualquer tempo, seja possível verificar se o produto está em conformidade com esta Norma.

4.8.10 Deve ser instalado um sistema adicional de purificação, quando houver suprimento secundário, de forma a permitir o isolamento de cada sistema, mantendo a continuidade de operação na eventualidade de falha de um sistema em serviço, conforme Figura E.2.

4.8.11 O sistema de controle e monitoração deve efetuar a mudança automática do fornecimento do ar comprimido medicinal para o suprimento secundário ou para o sistema adicional de purificação ou, quando existir, para o suprimento reserva com cilindros, em caso de falha por produto fora da pureza especificada nesta Norma.

4.8.12 O secador de ar por adsorção (sílica-gel, alumina ativada ou peneiras moleculares) deve ser instalado a montante dos filtros de partículas para no mínimo 0,3 μm e 99 % de eficiência.

4.8.13 A central de suprimento de ar comprimido medicinal com compressor deve garantir a pressão de distribuição.

4.8.14 O ponto de captação do ar para o compressor de ar comprimido medicinal deve estar localizado a uma distância mínima de 3 m da central de gases oxidantes; da exaustão dos sistemas de vácuo clínico, de fornos, das descargas de motores de combustão e de ventilação; e do revolvimento de entulhos, resíduos e outros, de forma a evitar a captação do ar atmosférico com qualquer contaminação.

4.8.15 A extremidade do bocal de entrada de ar deve ser protegida por tela, para evitar a entrada de animais sinantrópicos, e voltada para baixo.

4.8.16 As sucções de compressores distintos podem ser conectadas a um ponto de captação comum. Quando isto ocorrer, a tubulação de entrada (aberta) de um compressor removido para manutenção ou reparo deve ser isolada por meio de válvula de retenção, bujão ou flange cego, de forma a evitar captação do ar circundante.

4.8.17 Deve ser instalado um dispositivo automático, de forma a evitar o fluxo reverso por meio de compressores fora de serviço.

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

4.8.19 Na central de ar comprimido medicinal com compressor deve ser instalado um sistema de regulagem 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, e capaz de manter a vazão máxima do sistema centralizado, de forma contínua.

4.8.20 Imediatamente após o sistema de regulagem de pressão e antes da válvula de bloqueio, 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.

4.8.21 O ar comprimido para uso em vaso de pressão para ocupação humana (VPOH) deve seguir as recomendações da ABNT NBR 15949.

4.8.22 Esta Norma se aplica às instalações de ar comprimido em consultório odontológico, por este ser classificado como estabelecimento de saúde, com as especificidades descritas em 4.8.2.2.1 a 4.8.2.2.6.

4.8.22.1 O suprimento de ar comprimido por meio de compressor, para consultório odontológico, não necessita de suprimento secundário nem de suprimento reserva.

4.8.22.2 Com relação à qualidade do ar comprimido, para consultório odontológico, o teor de vapor d'água deve ser de 840 µg/g máximo, v/v (ponto de orvalho de - 22 °C), medido à pressão atmosférica, sem necessidade de análise.

4.8.22.3 O ar comprimido utilizado em consultório odontológico não é classificado como ar comprimido medicinal.

4.8.22.4 Deve ser instalado filtro bacteriológico ou microbiológico na saída do compressor de ar de consultório odontológico.

4.8.22.5 A rede de distribuição de ar comprimido no consultório odontológico deve ser em cobre, conforme os requisitos desta Norma, desde o compressor de ar até o equipo.

4.8.22.6 Quando o suprimento de ar for feito por meio de cilindros, estes devem ser de ar comprimido medicinal ou de ar sintético medicinal.

4.8.22.7 Todos os demais itens desta Norma devem ser observados.

4.9 Central de suprimento de ar sintético medicinal – Dispositivo especial de mistura

4.9.1 A central com dispositivo especial de mistura para suprimento de ar sintético medicinal deve possuir fonte de nitrogênio com pureza mínima de 99 % e de oxigênio medicinal 99, e deve atender à Figura F.1.

4.9.2 A fonte de oxigênio pode ser a mesma que a utilizada para suprimento de oxigênio medicinal, desde que esta fonte seja de oxigênio medicinal 99.

4.9.3 A central de suprimento com dispositivo especial de mistura deve atender às seguintes características, conforme ISO 7396-1.

- a) N₂: balanço;
- b) O₂: 19,95 % a 23,63 % v/v de oxigênio;
- c) vapor de água: 67 µg/g máx. v/v.

4.9.4 A central de suprimento com dispositivo especial de mistura, mesmo que conectado ao sistema de energia elétrica de emergência do serviço de saúde, deve possuir suprimento reserva de ar medicinal, 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.

4.9.5 O dispositivo especial de mistura deve possuir sistema de análise contínua da concentração do oxigênio no ar sintético medicinal produzido, com dois ou mais analisadores de oxigênio e, quando a sua especificação não estiver em conformidade com esta Norma, deve ocorrer o intertravamento com corte automático do suprimento de ar medicinal e a entrada automática do suprimento reserva. Este sistema de análise deve possuir compensação para as variações de temperatura e pressão da amostra, e uma precisão de pelo menos 2 % de fundo de escala.

4.9.6 O analisador de oxigênio deve ser calibrado conforme instruções do fabricante, e o resultado deve ser registrado e arquivado no serviço de saúde.

4.9.7 O dispositivo especial de mistura deve ser projetado e construído segundo o conceito de segurança contra falha, de modo que a falha eventual de qualquer dispositivo de controle bloqueie a operação do equipamento, não permitindo que ele forneça ar sintético medicinal fora da especificação.

4.9.8 O dispositivo especial de mistura deve ser projetado para operar automaticamente, produzindo ar sintético medicinal com a especificação requerida, em qualquer condição de demanda do serviço de saúde.

4.9.9 O dispositivo que bloqueia o suprimento da mistura, em caso de desvio de especificação da composição desta, deve possuir salvaguardas para o caso de falha no dispositivo.

4.9.10 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.

4.10 Central de vácuo

4.10.1 A central de vácuo deve conter um suprimento primário com uma ou mais bombas, com capacidade total de 100 % do consumo máximo provável do serviço de saúde, e um suprimento secundário, com uma ou mais bombas com capacidade total equivalente, instaladas conforme Figura D.1.

4.10.2 A capacidade da central deve ser tal que 100 % do consumo máximo provável possam ser mantidos com uma bomba fora de uso.

4.10.3 A central de vácuo deve estar localizada em recinto iluminado, de fácil acesso e vedado a pessoas estranhas.

4.10.4 A rede elétrica de emergência deve atender a central de vácuo.

4.10.5 O sistema de vácuo deve ser projetado para manter uma pressão abaixo da pressão atmosférica de no mínimo 39,97 kPa ou 61,33 kPa de pressão absoluta máxima nos postos de utilização mais distantes da central de vácuo.

4.10.6 Deve ser utilizado o sistema de vácuo seco com coleta do 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.

4.10.7 A central de vácuo deve possuir dois filtros bacteriológicos em paralelo para tratamento do ar a ser liberado para a atmosfera, instalados antes do reservatório de vácuo, ou outro sistema de tratamento do fluido aspirado e a ser exaurido, que impeça a contaminação microbiológica do ambiente, conforme Figura D.2.

4.10.8 A localização e a capacidade do sistema de tratamento empregado devem ser tais que o sistema possa ser utilizado sem interromper ou restringir o vácuo necessário.

4.10.9 A central de vácuo deve possuir dispositivo de drenagem e limpeza dos reservatórios de vácuo.

4.10.10 É recomendável que a descarga da central de vácuo seja dirigida para o exterior do prédio, com terminal instalado de forma a impedir a entrada de água, protegido por tela, a uma distância mínima de 3 m de porta, janela, entrada de ar ou abertura do edifício.

4.10.11 Uma placa de advertência deve ser colocada próxima ao ponto de descarga do vácuo.

4.10.12 A central de vácuo de que trata esta seção não pode ser usada como central de vácuo para o sistema de exaustão de gases anestésicos (SEGA), a qual deve ser dimensionada e construída separadamente, conforme ISO 7396-2, mas dentro dos requisitos gerais desta Norma.

4.10.13 Não pode ser utilizado o sistema Venturi para geração de vácuo, exceto no caso de consultório odontológico.

4.10.14 O sistema de emergência de vácuo deve ser composto de aspirador elétrico ou bomba de vácuo portátil.

4.11 Rede de distribuição

4.11.1 Tubulação para gases e vácuo clínico

4.11.1.1 Para o dimensionamento da rede de distribuição de gases medicinais e de gases para dispositivos médicos, devem ser levados em conta os valores indicados no Anexo B, a pressão máxima de entrada de 8 kgf/cm² e a pressão mínima em cada posto de utilização de 4 kgf/cm², com exceção do nitrogênio, cuja pressão máxima de entrada deve ser de 20 kgf/cm², e a pressão mínima em cada posto de utilização deve ser de 7 kgf/cm².

4.11.1.2 Para o dimensionamento da rede de distribuição de gases medicinais e de gases para dispositivos médicos, exceto o nitrogênio, devem ser levados em conta os valores indicados no Anexo B, a pressão nominal de distribuição entre 4 kgf/cm² e 5 kgf/cm², a pressão em cada posto de utilização inferior a 110 % da pressão nominal de distribuição, com o sistema operando a fluxo zero, e superior a 90 % com o sistema operando na vazão de projeto.

4.11.1.3 Para o dimensionamento da rede de distribuição de nitrogênio deve ser levada em conta a pressão nominal de distribuição entre 7 kgf/cm² e 10 kgf/cm², a pressão em cada posto de utilização inferior a 115 % da pressão nominal de distribuição, com o sistema operando a fluxo zero, e superior a 85 % com o sistema operando na vazão de projeto, ou seja, 350 L/min nos postos de utilização.

4.11.1.4 Para o dimensionamento da rede de vácuo, devem ser levados em conta os valores indicados no Anexo B, uma pressão abaixo da pressão atmosférica de no mínimo 300 mmHg na central de vácuo ou 460 mmHg de pressão absoluta máxima nos postos de utilização mais distantes da central de vácuo.

4.11.1.5 A tubulação para gás medicinal, para gás para dispositivo médico e para vácuo não pode ser apoiada em outras tubulações.

4.11.1.6 A tubulação para gás medicinal, para gás para dispositivo médico e para vácuo deve ser sustentada por ganchos, braçadeiras ou suportes apropriados, colocados a intervalos que são condicionados ao peso, comprimento e material do tubo, conforme Tabela 2, para que este não sofra deslocamento da posição instalada.

4.11.1.7 A tubulação para gás medicinal, para gás para dispositivo médico e para vácuo deve estar a uma distância superior a 50 mm do eletroduto de baixa tensão, em qualquer direção e sentido.

4.11.1.8 A tubulação para gás medicinal, para gás para dispositivo médico e para vácuo deve estar a uma distância superior a 150 mm para tubos de aquecimento, de água quente e de vapor, em qualquer direção e sentido.

4.11.1.9 A tubulação para gás medicinal, para gás para dispositivo médico e para vácuo pode ser instalada em espaço de construção junto com tubulação de fluido combustível, eletroduto ou vapor, desde que ventilado, com temperatura ambiente abaixo de 54 °C e respeitando as distâncias constantes em 4.11.1.7 e 4.11.1.8.

4.11.1.10 A tubulação para gás medicinal e para vácuo deve ser provida de sistema que permita o seu bloqueio parcial para viabilizar a manutenção, sem a necessidade de desativação da unidade funcional, no caso de centro cirúrgico e UTI.

4.11.1.11 O material da tubulação para gás medicinal, para gás para dispositivo médico e para vácuo deve ser cobre ou aço inoxidável, sendo permitido, para a rede de vácuo, o uso de tubulação de PVC.

4.11.1.12 A tubulação para gás medicinal, para gás para dispositivo médico e para vácuo deve ser aterrada o mais próximo possível da sua entrada no edifício.

4.11.1.13 Antes da instalação, os tubos, as válvulas, as juntas e as conexões devem ser devidamente limpos de óleos, graxas e outros materiais combustíveis, conforme CGA G – 4.1.

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

4.11.1.15 Os tubos, válvulas, juntas e conexões devem ser fechados, tamponados ou lacrados, para impedir que objetos estranhos penetrem em seu interior até o momento da montagem final.

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

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

4.11.1.18 Nas juntas roscadas devem ser usados materiais de vedação compatíveis para uso com oxigênio.

4.11.1.19 As características dimensionais dos tubos de cobre da rede de distribuição constam da Tabela 1, conforme ABNT NBR 13206.

Tabela 1 – Características dimensionais dos tubos da rede de distribuição

Diâmetro nominal mm	Diâmetro externo mm	X	Espessura mínima de parede mm	Pressão mínima de serviço MPa
15,0 ^a	15,00	X	0,80	6,91
22,0	22,00	X	0,90	5,24
28,0	28,00	X	0,90	4,09
35,0	35,00	X	1,10	4,00
42,0	42,00	X	1,10	3,32
54,0	54,00	X	1,20	2,81
^a Diâmetro mínimo admitido.				
NOTA Para diâmetros acima de 54 mm consultar a ABNT NBR 13206.				

4.11.1.20 As distâncias máximas entre os suportes dos tubos estão indicadas na Tabela 2.

Tabela 2 – Vão máximo entre os suportes dos tubos

Diâmetro externo mm	Vão máximo (vertical) m	Vão máximo (horizontal) m
Até 15	1,8	1,5
De 22 a 28	2,4	2,0
De 35 a 54	3,0	2,5
Maior que 54	3,0	3,0

4.11.1.21 As conexões usadas para unir tubos de cobre ou latão devem ser de cobre, bronze ou latão, laminados ou forjados, e devem ser aplicadas com solda forte ou roscadas.

4.11.1.22 O material de enchimento para a brasagem deve ser nominalmente livre de cádmio (menos de 0,025 % em peso).

4.11.1.23 Deve ser tomado cuidado especial na soldagem, a fim de evitar resíduos de solda ou de fluxo no interior das tubulações.

4.11.1.24 Para tubulação subterrânea, deve ser adotado o seguinte critério:

— havendo ou não a possibilidade de tráfego de veículos sobre a tubulação, esta deve estar dentro de uma canaleta devidamente projetada para suportar a passagem de veículos pesados.

4.11.1.25 No caso de instalação de redes de distribuição de gás e vácuo em espaços de construção, é recomendável evitar o uso de conexões roscadas ou anilhadas.

4.11.1.26 É proibida a instalação de tubulação para gás e vácuo em poço e sala de máquinas de elevadores, monta-cargas, tubos de queda, nutrição parenteral, lactário e cozinha.

4.11.1.27 As tubulações aparentes instaladas em locais expostos a choques mecânicos ou abalroamento devem possuir proteções adequadas.

4.11.1.28 Nos centros cirúrgicos, obstétricos e de terapia intensiva, as tubulações devem ser embutidas ou protegidas, de tal forma que seja permitida a perfeita higienização da superfície que as recobre sem colocar em risco a integridade da tubulação.

4.11.1.29 As tubulações não podem ser instaladas em túnel, sulco ou conduto onde fiquem expostas ao contato com óleo ou substâncias graxas.

4.11.1.30 As tubulações aparentes instaladas em locais de armazenamento de material combustível ou inflamável, lavanderia, subestação elétrica, área de caldeira e central de esterilização devem ser encamisadas adequadamente, devendo ter as suas extremidades abertas para o exterior do ambiente.

4.11.1.31 É vedado o uso das tubulações de gases medicinais como aterramento de qualquer equipamento elétrico, conforme ABNT NBR 5410.

4.11.1.32 As tubulações devem ser identificadas conforme Tabela A.1.

4.11.1.33 Nos ambientes onde são usados óxido nitroso medicinal, dióxido de carbono medicinal, nitrogênio ou argônio, deve ser instalado um dispositivo que analise o teor de oxigênio no ambiente e alarme quando este atingir 19,5 %.

4.11.2 Válvula de seção

4.11.2.1 Deve ser instalada na rede de distribuição uma válvula de seção logo após a saída da central e antes do primeiro ramal, em local acessível, para ser operada em caso de emergência.

4.11.2.2 É recomendável que seja instalada uma válvula de seção em cada ramal da rede de distribuição. Essa válvula deve ser de fácil acesso e, sempre que possível, localizada no mesmo piso atendido pelo ramal correspondente.

4.11.2.3 As válvulas de seção devem ser dispostas de tal forma que, ao se fechar o suprimento do gás de um ramal, não seja afetado o suprimento dos outros ramos.

4.11.2.4 A unidade de terapia intensiva, os centros cirúrgicos e obstétricos devem ser atendidos pela tubulação principal da rede de distribuição, devendo ser instalada uma válvula de seção à montante do painel de alarme de emergência específico de cada uma dessas unidades.

É permitida a instalação de válvula de seção para efeito exclusivo de manutenção de postos de utilização sem o respectivo painel de alarme de emergência, desde que essa válvula não isole o ramal correspondente e esteja localizada em área de acesso apenas à equipe técnica do serviço de saúde. Essa válvula deve ser equipada com dispositivo de bloqueio de seu acionamento por pessoas não autorizadas.

4.11.2.5 A válvula de seção deve ser localizada de forma que fique a salvo de quaisquer danos. Para que não seja manipulada inadvertidamente, deve haver uma legenda alertando sobre isto:

EXEMPLO 1 **ATENÇÃO – VÁLVULA DE (NOME DO GÁS OU VÁCUO)**

EXEMPLO 2 **NÃO FECHÉ, EXCETO EM CASO DE EMERGÊNCIA**

EXEMPLO 3 **SUPRIMENTO PARA (LOCAL)**

4.11.3 Postos de utilização

4.11.3.1 Os postos de utilização e as conexões dos acessórios para uso com gases medicinais, com gases para dispositivos médicos e com vácuo devem estar em conformidade com as ABNT NBR 13730, ABNT NBR 13164 e ABNT NBR 11906.

4.11.3.2 Cada posto de utilização de gases medicinais, de gases para dispositivos médicos ou de vácuo deve ser equipado com terminal (cachimbo ou tarugo), válvula autovedante e rótulo legível com o nome, ou abreviatura, ou símbolo, ou fórmula química, com fundo de cor em conformidade com a ABNT NBR 11906.

4.11.3.3 Cada posto de oxigênio medicinal deve ter a indicação da fonte principal: O₂ 93, para o oxigênio medicinal 93, e O₂ 99, para o oxigênio medicinal 99.

4.11.3.4 O posto de utilização deve ser provido de dispositivo de vedação e proteção na saída, para quando não estiver em uso.

4.11.3.5 O posto de utilização junto ao leito do paciente deve estar localizado a uma altura aproximada de 1,5 m acima do piso ou embutido em painel apropriado, a fim de evitar dano físico à válvula, bem como ao equipamento de controle e acessórios, como fluxômetros, umidificadores ou qualquer outro acessório neles instalados.

4.11.3.6 Deve ser observada uma distância mínima de 15 cm entre os centros de cada posto

de utilização.

4.11.3.7 O manômetro para gases, incluindo medidores usados temporariamente para fins de ensaios, deve estar em conformidade com a ABNT NBR 13730 e conter a seguinte legenda:

(Nome do gás) – NÃO USE ÓLEO

4.11.3.8 A quantidade de postos por local deve ser conforme a Tabela B.2.

4.11.3.9 No caso de uso de painel de cabeceira (régua) ou coluna (retrátil ou fixa), as instalações elétricas devem ser instaladas em compartimentos vedados e fisicamente separados dos sistemas de gases medicinais. O painel deve apresentar abertura para arejamento, permitindo, em caso de vazamento, o escape do gás para o ambiente.

4.11.3.10 A instalação elétrica em painel ou coluna deve atender à ABNT NBR 5410.

4.11.3.11 A parte externa do painel ou coluna não pode ter canto vivo, sendo que os materiais de acabamento utilizados devem respeitar o princípio da facilidade de limpeza e de desinfecção, evitando rugosidade ou ressaltos.

4.12 Sistemas de alarme e monitoração

4.12.1 Alarme operacional

4.12.1.1 Nos sistemas centralizados de gases e vácuo deve haver um alarme operacional que indique quando a rede deixa de receber do suprimento primário, por falha deste, e passa a receber do suprimento secundário ou reserva, exceto para o nitrogênio, argônio e dióxido de carbono medicinal.

4.12.1.2 Este alarme deve ser identificado com etiqueta como "alarme operacional" e deve ser sonoro e visual, sendo que este último só pode ser cancelado com o restabelecimento da pressão de operação predeterminada.

4.12.1.3 Este alarme deve ser instalado em local que permita a sua constante observação pela equipe técnica durante o período de funcionamento do serviço de saúde.

4.12.1.4 A central de suprimento com compressor de ar deve possuir um alarme operacional que indique quando a umidade do ar produzido ultrapassar o limite especificado.

4.12.1.5 O sistema de alarme operacional deve ser alimentado pela rede elétrica da edificação e também deve ter sua alimentação chaveada automaticamente para fonte de emergência autônoma do próprio alarme ou do serviço de saúde, em no máximo 15 s, no caso de falta de energia.

4.12.2 Alarme de emergência

4.12.2.1 Nos centros cirúrgicos, obstétricos, de terapia intensiva, e onde tenham equipamentos de suporte à vida em funcionamento, devem ser instalados obrigatoriamente, alarmes de emergência, identificados como tal, e independentes do alarme operacional, que atuem quando a pressão manométrica da rede de distribuição atingir o valor mínimo de operação.

4.12.2.2 Não pode ser instalada qualquer válvula de fechamento a jusante do alarme de emergência e até os postos de utilização, com exceção ao disposto na NOTA do item 4.11.2.4.

4.12.2.3 O sistema de alarme de emergência deve ser instalado em local que permita a sua constante observação durante o período de funcionamento do serviço de saúde.

4.12.2.4 O sistema de alarme de emergência deve ser identificado e o trabalhador que se encontra no local de observação deve estar devidamente instruído sobre as providências a serem tomadas quando tais alarmes forem acionados.

4.12.2.5 O sistema de alarme de emergência deve ser alimentado pela rede elétrica da edificação e também deve ter sua alimentação chaveada automaticamente para fonte de emergência autônoma do próprio alarme ou do serviço de saúde, em no máximo 15 s, no caso de falta de energia.

5 Ensaio para comissionamento da instalação do sistema centralizado

5.1 Após a instalação do sistema centralizado, deve-se limpar a rede com ar medicinal, procedendo-se aos ensaios conforme 5.1.1 a 5.1.10.

5.1.1 Deve ser instalado na rede um manômetro aferido e deve ser fechada a entrada de ar medicinal.

5.1.2 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, durante 24 h ou mais.

5.1.3 Após as 24 h, ocorrendo alguma perda de pressão, levando-se em conta as variações de temperatura, deve-se verificar cada junta, conexão e posto de utilização ou válvula, com água e sabão, ou outro produto similar, a fim de detectar qualquer vazamento.

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

5.1.5 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.

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

5.1.7 Após a purga, cada rede deve ser novamente pressurizada com o gás para o qual foi destinada e devidamente identificada, posto a posto, rede por rede.

5.1.8 Após a realização dos ensaios descritos acima, deve ser executado, para cada rede de gás, um ensaio para garantir a não existência de postos de utilização ou conexões trocadas, utilizando, para este fim, um equipamento portátil de análise de gás.

5.1.9 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 exigido anteriormente.

5.1.10 Estes ensaios devem ser feitos na presença de um representante do serviço de saúde, que deve assinar o laudo de ensaio em conjunto com a empresa montadora, e deve manter, em seus arquivos, os desenhos e projetos atualizados das redes de distribuição de gases e de vácuo.

Anexo A (normativo)

Pintura e identificação das tubulações de gases

A pintura nas tubulações de gases e de vácuo deve ser aplicada em toda a sua extensão, independente de ser instalação aparente ou embutida, para, a qualquer tempo, ser possível a sua identificação, conforme abaixo:

Tabela A.1 – Cor de identificação de gases e vácuo para uso em serviços de saúde

Gás	Cor de identificação	Padrão Munsell
Ar comprimido medicinal	Amarelo-segurança	5 Y 8/12
Ar sintético medicinal	Amarelo-segurança	5 Y 8/12
Óxido nitroso medicinal	Azul-marinho	5 PB 2/4
Oxigênio medicinal	Verde-emblema	2,5 G 4/8
Vácuo clínico	Cinza-claro	N 6,5
Nitrogênio medicinal	Preta	N 1
Dióxido de carbono medicinal	Branco-gelo	N 8,5
SEGA	Violeta	2,5 P 3/8

Nas tubulações de gases e de vácuo, devem ser aplicadas etiquetas adesivas com largura mínima de 20 mm e com fundo na cor branca, da seguinte forma:

- d) com o nome do gás respectivo, em letras na altura mínima de 10 mm, em caixa alta e na cor preta;
- e) com uma seta na cor preta, em altura mínima de 10 mm, indicando o sentido do fluxo;

NOTA 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);

- f) aplicadas a cada 5 m no máximo, nos trechos em linha reta;
- g) aplicadas no início de cada ramal;
- h) nas descidas dos postos de utilização;
- i) de cada lado das paredes, forros e assoalhos, quando estes são atravessados pela tubulação;
- j) em qualquer ponto onde for necessário assegurar a identificação.

Anexo B (normativo)

Fatores de simultaneidade e demanda por postos de utilização

Conforme referenciado na Seção 4, segue abaixo os fatores de simultaneidade e demanda por postos de utilização:

Tabela B.1 – Fatores de simultaneidade (%) por área ¹

Local	Fator de simultaneidade			
	Oxigênio medicinal	Óxido nitroso medicinal	Vácuo clínico	Ar medicinal
Sala de inalação	100	–	–	100
Consultório odontológico	80	80	80	100
Sala de suturas/curativos	10	–	–	–
Sala de emergência	80	10	10	80
Quarto/enfermaria	15	–	10	15
Sala de exames e curativos	10	–	–	10
Sala de exames e curativos queimados/ balneoterapia	50	50	80	50
Área de cuidados e higienização de recém-nascido	10	–	70	10
Berçário de cuidados intermediários	10	–	10	10
UTI neonatal, pediátrica e de adulto	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, ressonância magnética	60	8	–	60
Sala de ultrassonografia e de exames de medicina nuclear	10	–	–	–
Sala de exames endoscópicos	10	–	–	10

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 B.1 (continuação)

Local	Fator de simultaneidade			
	Oxigênio medicinal	Óxido nitroso medicinal	Vácuo clínico	Ar medicinal
Sala de indução e recuperação pós-anestésica	70	–	70	70
Sala de cirurgia e de parto	100	100	100	100
Sala de pré-parto	100	–	–	100
Sala/quarto de pré-parto/parto/pós-parto	10	–	–	–
Sala de transfusão e de radioterapia	10	–	–	–
Sala de aplicação de quimioterápicos	10	–	–	10
Sala de tratamento hemodialítico	10	–	–	–
Câmara hiperbárica monopaciente	100	–	–	–
Câmara hiperbárica multipaciente	100	–	–	–

NOTA 1 Condições normais de temperatura e pressão.
 NOTA 2 Pressão de 300 mmHg de vácuo.
 NOTA 3 Valores de referência para dimensionamento das redes de distribuição.
 NOTA 4 Não aplicáveis ao dimensionamento das centrais de suprimento.

Tabela B.2 – Número de postos por local de utilização

Local	Número de postos			
	Oxigênio medicinal	Óxido nitroso medicinal	Vácuo clínico	Ar medicinal
Sala de inalação	um para cada cadeira	–	–	um para cada cadeira
Consultório odontológico (quando no EAS)	–	–	um por equipo	um por equipo
Sala de suturas/curativos	um para cada dois leitos	–	–	–
Sala de trauma ou de procedimento invasivo de emergência	dois por leito	um para cada dois leitos, se tiver N ₂ O disponível	–	um por leito
Sala de emergência	dois por leito	–	um por leito	dois por leito

Tabela B.2 (continuação)

Local	Número de postos			
	Oxigênio medicinal	Óxido nitroso medicinal	Vácuo clínico	Ar medicinal
Quarto/enfermaria	um para cada dois leitos ou um por leito isolado	–	um para cada dois leitos ou um por leito isolado	um para cada dois leitos ou um por leito isolado
Sala de exames e curativos da internação	–	–	–	um para cada dois leitos
Sala de exames e curativos de queimados/ balneoterapia	um para cada mesa	um para cada mesa, se tiver N ₂ O disponível	um para cada mesa	um para cada mesa
Área de cuidados e higienização de RN	um por berço	–	uma por berço	um por berço
Berçário de cuidados intermediários	um para cada berço/ incubadora	–	um por berço	um para cada berço/ incubadora
Berçário de cuidados intensivos – UTI neonatal	dois para cada berço/ incubadora	–	um por berço	dois para cada berço/ incubadora
Quarto/área coletiva de UTI adulto e pediátrico	dois para cada leito	–	um por leito	dois para cada leito
Sala de raios X intervencionista	um para cada sala	um para cada sala, se tiver N ₂ O disponível	um para cada sala	um para cada sala
Salas hemodinâmica	dois para cada sala	–	–	dois para cada sala
Salas de exames de tomografia, RMN	um para cada sala	um para cada sala, se tiver N ₂ O disponível	um para cada sala	um para cada sala
Salas ultrassonografia	um para cada sala	–	–	–
Sala de exames de medicina nuclear	um para cada sala	–	–	–
Sala de exames endoscópicos	um para cada sala	–	–	um para cada leito

Tabela B.2 (continuação)

Local	Número de postos			
	Oxigênio medicinal	Óxido nitroso medicinal	Vácuo clínico	Ar medicinal
Sala de indução e recuperação pós-anestésica	um para cada leito	–	um para cada sala	um para cada leito
Sala preparo anestésico	–	–	–	–
Sala de cirurgia	dois por sala cirúrgica	um para cada sala, se tiver N ₂ O disponível	um para cada sala	dois por sala cirúrgica
Sala de pré-parto	um para cada leito	–	–	um por leito
Sala de parto	um para cada mesa de parto	um para cada sala, se tiver N ₂ O disponível	um para cada mesa	um para cada mesa
Sala/quarto pré-parto/parto/pós-parto (PPP)	um para cada leito	–	–	um para cada leito
Sala de transfusão	um para cada leito	–	–	–
Sala de radioterapia	um para cada leito	–	–	–
Sala de aplicação de quimioterápicos	um por poltrona/leito	–	–	um para cada leito
Sala de tratamento hemodialítico	um por poltrona/leito	–	–	–
Câmara hiperbárica multipacientes	um para cada câmara	–	–	–
Câmara hiperbárica monopaciente	um para cada câmara	–	–	–

Tabela B.3 – Vazão de projeto, em litros por minuto, por posto de utilização

Local	Vazão de projeto por posto de utilização (L/min)			
	Oxigênio medicinal	Óxido nitroso medicinal	Vácuo clínico	Ar medicinal
Sala de inalação	10	–	–	20
Consultório odontológico	–	–	40	60
Sala de suturas/curativos	10	–	–	–
Sala de trauma ou de procedimento invasivo de emergência	60	15	–	40
Sala de emergência	10	–	40	20
Quarto/enfermaria	10	–	40	20
Sala de exames e curativos da internação	–	–	–	20
Sala de exames e curativos de queimados/balneoterapia	60	15	40	40
Área de cuidados e higienização de RN	10	–	40	20
Berçário de cuidados intermediários	10	–	40	20
Berçário de cuidados intensivos – UTI neonatal	60	–	40	60
Quarto/área coletiva de UTI	60	–	40	60
Sala de raios X intervencionista	60	15	40	60
Sala de hemodinâmica	10	–	–	20
Sala de exames de tomografia, RMN	60	15	40	40
Sala de ultrassonografia	10	–	–	–
Sala de exames de medicina nuclear	10	–	–	–
Sala de exames endoscópicos	10	–	–	20
Sala de indução e recuperação pós-anestésica	60	–	40	40
Sala preparo anestésico	–	–	–	–
Sala de cirurgia	60	15	40	40
Sala de parto	60	15	40	40
Sala/quarto pré-parto/parto/pós-parto (PPP)	10	–	–	20

Tabela B.3 (continuação)

Local	Vazão de projeto por posto de utilização (L/min)			
	Oxigênio medicinal	Óxido nitroso medicinal	Vácuo clínico	Ar medicinal
Sala de transfusão	10	–	–	–
Sala de radioterapia	10	–	–	–
Sala de aplicação de quimioterápicos	10	–	–	20
Sala de tratamento hemodialítico	10	–	–	–
Câmara hiperbárica multipacientes	120	–	–	–
Câmara hiperbárica monopaciente	120	–	–	–
NOTA 1 Condições normais de temperatura e pressão. NOTA 2 Pressão de 300 mmHg de vácuo. NOTA 3 Valores de referência para o dimensionamento das redes de distribuição. NOTA 4 Não aplicáveis ao dimensionamento das centrais de suprimento.				

Anexo C
(normativo)

Esquema de instalação de centrais de tanques e cilindros

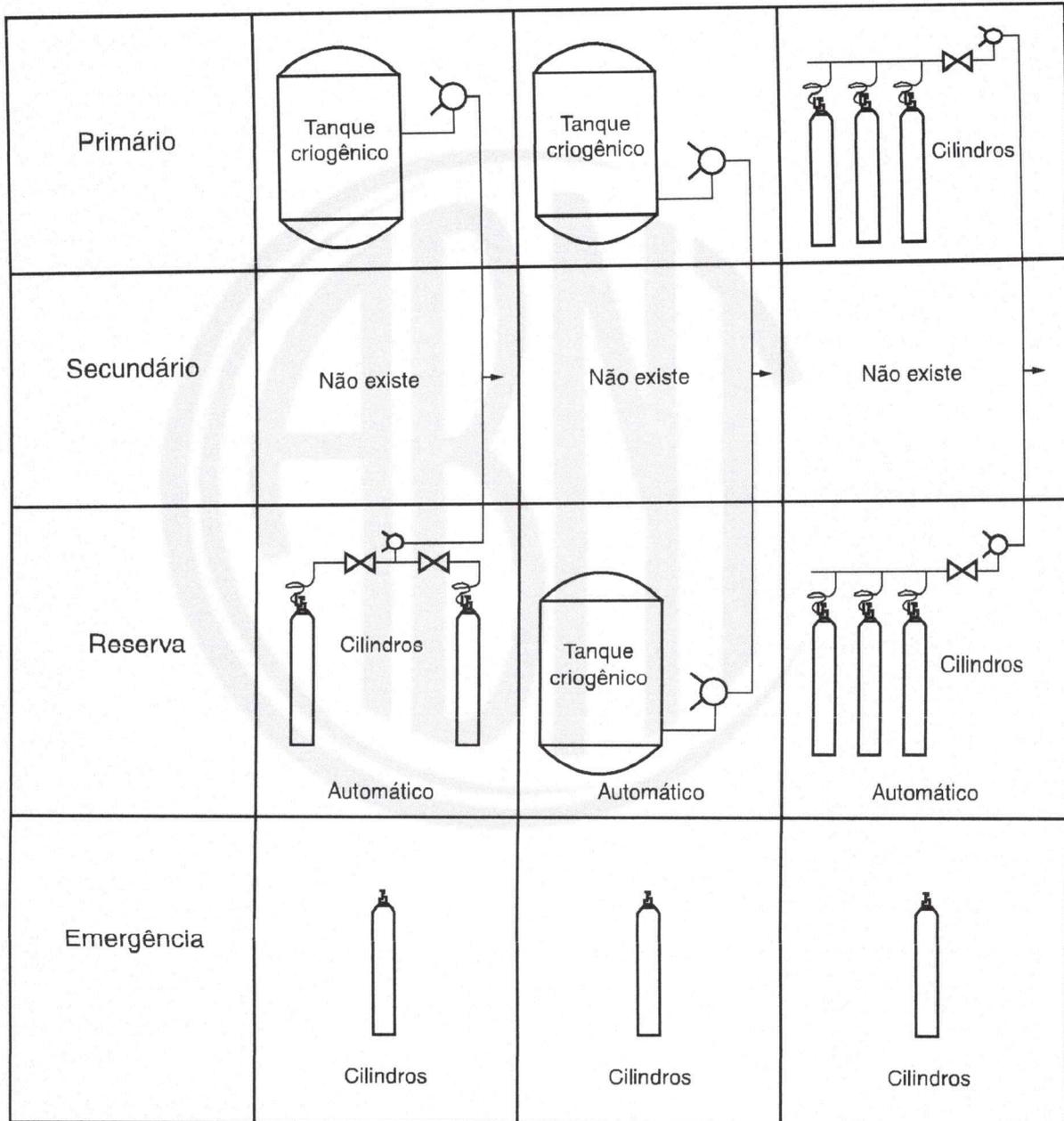


Figura C.1 – Esquema de instalação de centrais de tanques e cilindros

Anexo D
(normativo)

Esquema de instalação de centrais de vácuo

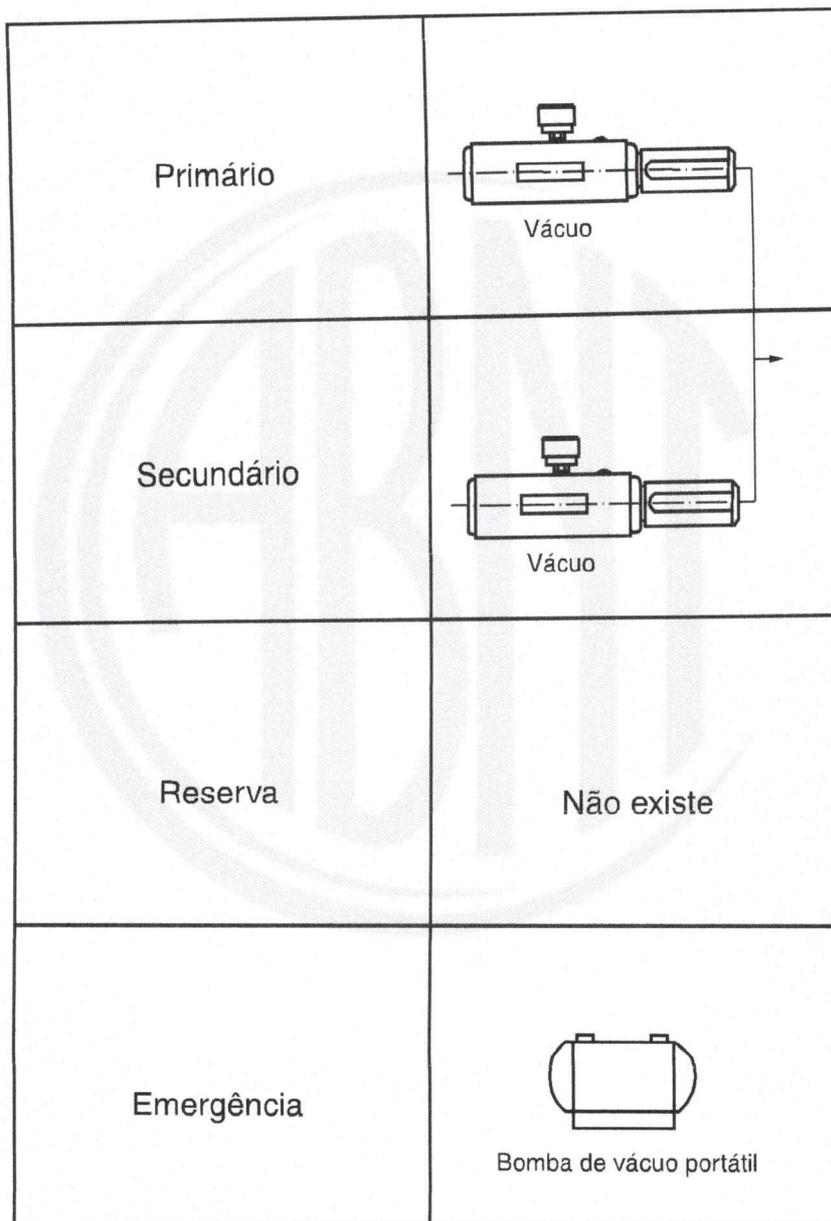


Figura D.1 – Esquema de instalação de centrais de vácuo

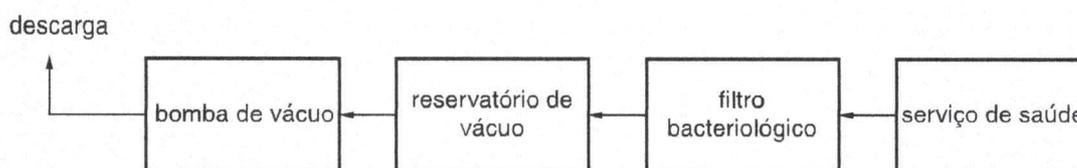
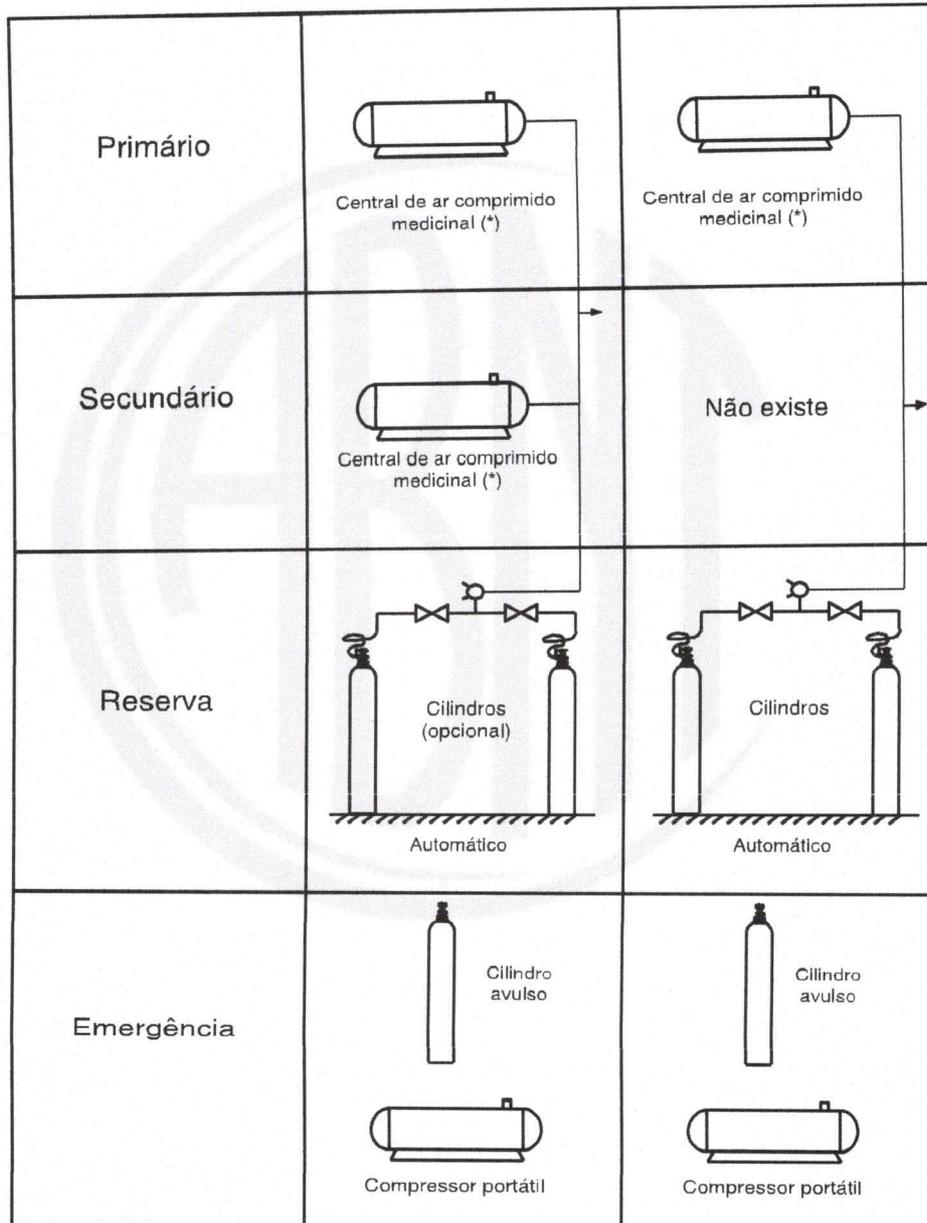


Figura D.2 – Esquema de instalação de vácuo

Anexo E
(normativo)

Esquema de instalação de centrais de ar comprimido



(*) Composta por compressor, purificador e secador de ar comprimido

Figura E.1 – Esquema de instalação de centrais de ar comprimido

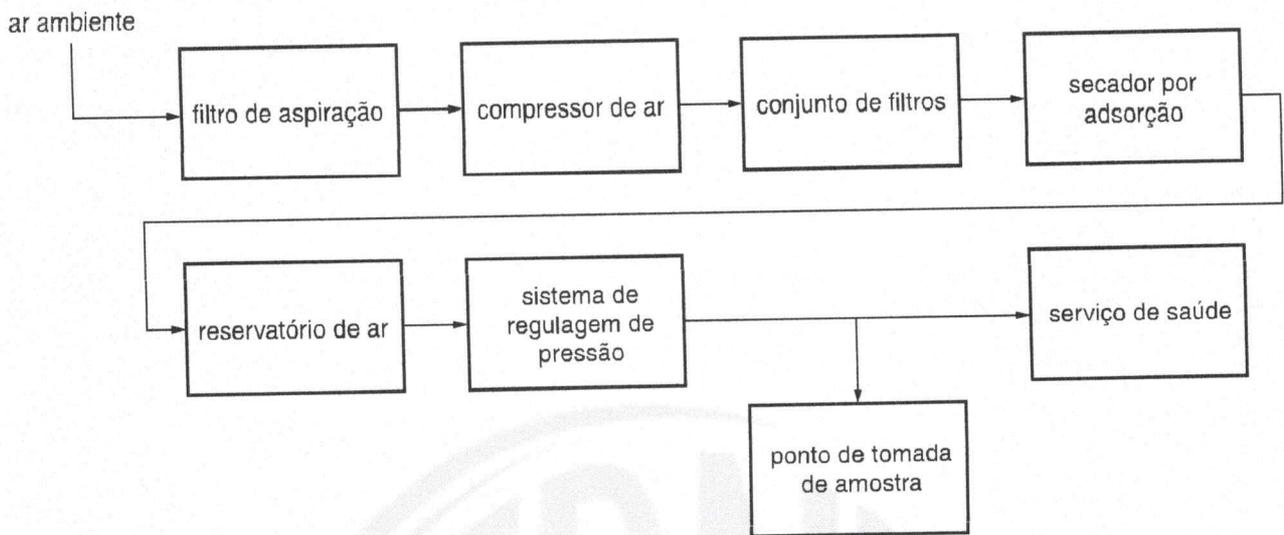


Figura E.2 – Esquema de instalação de ar comprimido medicinal

Exemplar para uso exclusivo - Gastecnicque do Brasil Ltda - 17.564.421/0001-48 (Pedido 746870 Impresso: 08/04/2020)

Anexo F
(normativo)

Esquema de instalação de centrais com dispositivo especial de mistura

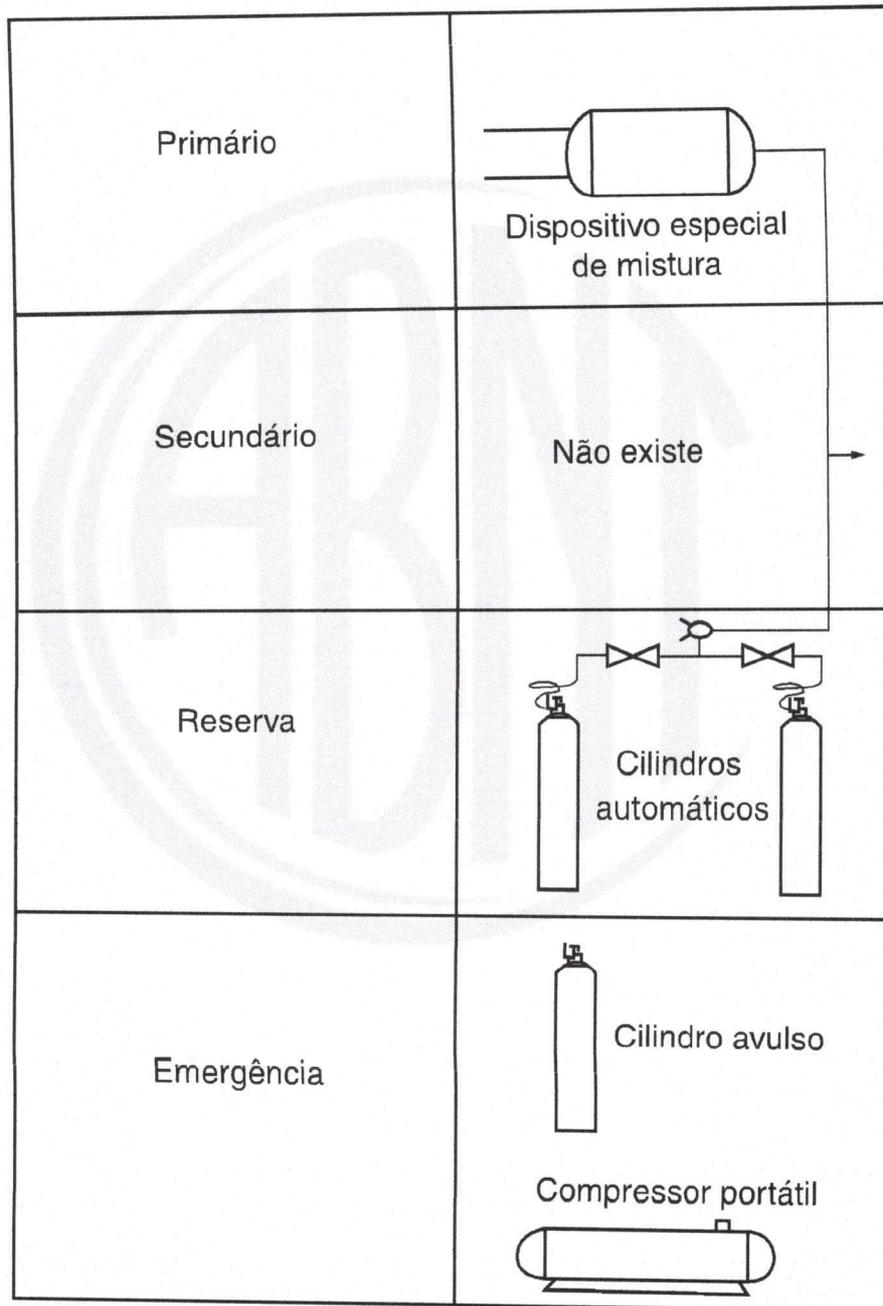
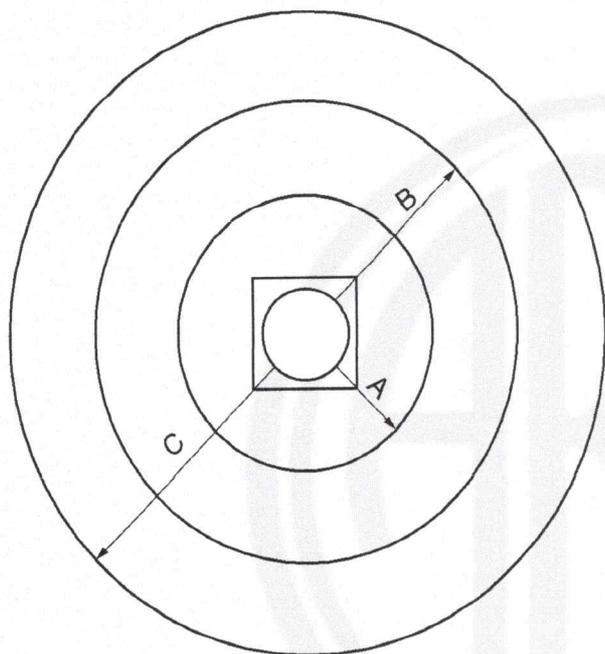


Figura F.1 – Esquema de instalação de centrais com dispositivo especial de mistura

Anexo G (normativo)

Distâncias



Distância A:

- Portas e passagens de acesso a edifícios
- Calçada pública
- Tráfego de veículos
- Área de estacionamento de veículos
- Área permitida para fumar ou acender chamas
- Instalações fixas de cilindros não inflamáveis

Distância B:

- Estoque de materiais combustíveis
- Subestações elétricas de média ou alta tensão, transformadores
- Válvulas e tubulações contendo gases ou líquidos inflamáveis

Distância C:

- Tanque de combustíveis
- Escritórios, cantinas e locais de reunião de público
- Entrada de compressores, ventiladores

Capacidade do tanque	A	B	C
Até 10 000 L	2 m	4 m	6 m
10 000 L até 30 000 L	3,2 m	4,6 m	6,6 m

Figura G.1 – Distâncias

Bibliografia

- [1] Norma Regulamentadora nº 13, Ministério do Trabalho e Emprego – Caldeiras e vasos de pressão.

