

CENTRAL DE GASES MEDICINAIS: CORAÇÃO DE UMA INSTITUIÇÃO HOSPITALAR

Marisol Pais Lopez, Fernanda Raimunda de Abreu

Departamento de Sistemas Biomédicos – FATEC/BAURU

marisoljpg@hotmail.com, fernandaabreu2005@yahoo.com

ABSTRACT. *It's known that the heart is a vital organ and pumps blood around the body, the central medical gas also "pumps" supplies for the entire institution. Thus, it appears that it is extremely important to know how these gases when used as medicines can be stored in cylinders or cryogenic tanks. Should be used with some criteria: method of administration according to current standards, measurement and results on the use of therapy. It should be handled in a special way because they have very strict specifications, each one with its own specificity, having the desire to bring all the knowledge that may involve risks depending on handling. Medical gases have become an important part of medicine and is advancing every day. This study aimed to present the importance of medical gases sector in the hospital through bibliographic research on the topic supported by curricular. Compared to the results obtained, we seek to minimize the inherent risks in the subject matter.*

Keywords: *Medical gases, central medical gases, cylinders, cryogenic tanks.*

RESUMO. *Tendo em vista que o coração é órgão vital para a vida e bombeia sangue para todo corpo, a central de gases medicinais também "bombeia" insumos para toda instituição hospitalar. Assim, verifica-se que é de extrema importância o conhecimento desses gases como medicamentos e podem ser armazenados em cilindros ou tanques criogênicos. Estes gases devem ser utilizados com alguns critérios: modo de administração segundo as normas correntes, dosagem e resultados diante do uso da terapia. Estes gases devem ser manipulados de forma especial, pois possuem especificações muito rigorosas, cada qual com sua especificidade, tendo a preocupação de trazer conhecimento a todos de que podem trazer riscos dependendo da manipulação. Os gases medicinais se tornaram uma parte importante da medicina e vem avançando a cada dia. O presente estudo teve como objetivo apresentar a importância do setor de gases medicinais na área hospitalar através de pesquisa bibliográfica sobre o tema apoiado em estágio curricular. Frente aos resultados obtidos, busca-se a minimização dos riscos inerentes ao assunto abordado.*

Palavras chave: *Gases medicinais, central de gases medicinais, cilindros, tanques criogênicos.*

Introdução

Segundo Brasil (2002) as instituições hospitalares têm a necessidade de vários insumos para que ocorra o bom funcionamento de seus equipamentos e dos serviços prestados. Além dos insumos básicos, também se faz necessário o fornecimento adequado de insumos específicos como gases medicinais, vácuo e outros. Os gases medicinais devem ser distribuídos a todos os setores que deles necessitam possuindo uma grande rede de tubulações e outros acessórios para garantir que esses insumos fiquem dentro da faixa de fluxo, pressão, temperatura e segurança necessárias. Além disso, devem manter as características químicas para que não prejudique os equipamentos nem tão pouco os pacientes.

Nesse sentido, esta pesquisa pretende esclarecer porque a central de gases medicinais é tão importante quanto o coração. A central de gases medicinais é órgão vital no meio hospitalar, assim como o coração nos seres humanos.

Este trabalho de pesquisa teve como objetivo apontar a importância do setor de gases medicinais na área hospitalar.

O tema do presente trabalho se faz importante devido à falta de conhecimento da importância do setor de gases medicinais. Nesta pesquisa preocupou-se em trazer conhecimento a todos de que os mesmos podem trazer riscos aos funcionários e até pacientes dependendo da sua manipulação.

Partiu-se do princípio de que o tema em questão venha minimizar os riscos inerentes ao assunto abordado. Muitos riscos estão associados a gases medicinais em instituições hospitalares devido à sua extensa utilização, sendo o treinamento o maior fator de segurança para os funcionários e pacientes. Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (1995) o manuseio e armazenagem seguros de cilindros e as intervenções seguras quanto às instalações centralizadas de gases medicinais podem ser a diferença entre a vida ou a morte de pacientes e até de funcionários ou terceiros. Portanto é necessário seguir alguns cuidados básicos em relação ao manuseio, movimentação, armazenagem, separação de cilindros, abastecimento, transporte, entre outros.

Assim a metodologia escolhida neste estudo foi através de pesquisa bibliográfica sobre o tema em questão e apoiado em estágio curricular.

Dessa forma, o presente trabalho está estruturado em 5 (cinco) capítulos. No primeiro, enfoca a analogia entre a importância do coração e central de gases medicinais assim como os principais gases medicinais e sua classificação por propriedades físicas. No segundo, encontram-se as informações básicas sobre uma central de gases medicinais. Já no capítulo III, apresentam questões pertinentes aos postos de utilização e seus devidos acessórios, bem como, rede de distribuição e painéis de alarme. No quarto, encontram-se as unidades de medidas para os gases. Finalmente, no quinto capítulo, é verificada a metodologia e apresentadas a análise e discussão dos resultados.

1. Importância Do Coração E Da Central De Gases Medicinais

O coração é um dos órgãos vitais do corpo, envia sangue para todo organismo através dos vasos sanguíneos, sendo a base para o funcionamento do sistema circulatório e indispensável para a sobrevivência humana, sem ele o corpo humano pára. O mesmo ocorre com a central de gases medicinais, se o setor não estiver funcionando de maneira adequada a instituição para literalmente.

Assim como o corpo humano requer alguns cuidados, o mesmo ocorre com a central de gases

medicinais em um ambiente hospitalar. Para ter um desempenho satisfatório é necessário que o fornecimento de gases (em cilindros ou criogênicos) obedçam alguns parâmetros como: sua distribuição, perigos, manuseio e abastecimento dos insumos e sejam adequados para o bom andamento de todos os setores onde se faz necessário a utilização de gases medicinais. Se o bom andamento na central de gases medicinais não ocorrer, acarretará grandes problemas às instalações hospitalares, podendo levar pacientes ao óbito.

A central de gases medicinais por estar constantemente ligada à área da saúde e conseqüentemente envolver vidas, seja a de funcionários ou de pacientes, necessita de vistoria diária nos setores que possuam rede de distribuição através de cilindros ou através dos tanques criogênicos.

Os gases medicinais devem ser distribuídos a qualquer ponto da instituição hospitalar, onde seja necessário e também possuir extensa rede de tubulações, válvulas e registros que irão garantir que os insumos fornecidos possam ficar dentro dos moldes adequados de funcionamento como faixas de pressão, fluxo, segurança e temperaturas recomendadas, para não prejudicar de forma alguma pacientes ou qualquer tipo de equipamento (BRASIL, 2002).

Os cilindros são ligados ao sistema de gases por intermédio de tubulações. Tais instalações podem ser compostas por vários cilindros para suprir a quantidade de gás a um ou vários reguladores, que vão reduzir a pressão do gás para enviar a rede de alimentação e não danificar o sistema (BRASIL, 2002).

1.1 Gases Medicinais

Segundo São Paulo (2011), gases medicinais são todos os gases utilizados, direta ou indiretamente aos pacientes, em ambulatórios, instituições hospitalares, consultórios odontológicos, entre outros. Podem estar na forma líquida ou gasosa. Os gases podem ser utilizados puros ou ainda em misturas padronizadas. São classificados como gases medicinais **puros** o oxigênio, nitrogênio, óxido nítrico e dióxido de carbono e como **misturas** para aplicações medicinais o ar medicinal e óxido nítrico (AR MEDICINAL).

1.2 Principais Gases Medicinais

1.2.1 **Oxigênio Medicinal** (O₂): gás não inflamável, não tóxico, não corrosivo, insípido, inodoro, porém é um poderoso oxidante que causa queima vigorosa em materiais combustíveis e comburente (não queima, mas alimenta e intensifica a combustão), é altamente refrigerado na fase líquida. Apresenta diversas aplicações como utilização em anestésias, em casos de pneumonias, tratamento de problemas respiratórios, administração de medicamentos através de inalação ou nebulização, entre outros (BRASIL, 2002; WOOD). É fornecido na forma gasosa, em cilindros de aço, de alta pressão, até 200 Kgf/cm², (OXIGÊNIO) e também na forma líquida para altos consumos (tanques criogênicos) a uma temperatura aproximada de -183° C (graus Celsius) e quando resfriado a essa temperatura passa do estado gasoso para líquido facilitando o transporte ou pode ser produzido em usinas concentradoras de oxigênio (BRASIL, 2002; MOLL et al, 2007). Segundo Brasil (2002) antes de ser inalado pelo paciente o oxigênio líquido é vaporizado, transformando-se em gás.

Quando administrado de forma incorreta pode ser tóxico e trazer sequelas, por isso para evitar danos deve ser verificada a duração da exposição, a sensibilidade de cada paciente e principalmente a

pressão do oxigênio ofertado (CAMARGO, et al, 2008).

É necessária a conscientização de todos os profissionais envolvidos nos cuidados diretos ao paciente sobre a importância do uso adequado do oxigênio.

O oxigênio puro ou equipamentos que utilizam este gás devem ser mantidos afastados de fontes de calor e o contato com óleo, graxa e seus derivados nunca deve ocorrer (O NITROGÊNIO).

1.2.2 Ar Medicinal: gás incolor, inodoro, seco, estéril e não inflamável. É constituído por aproximadamente 79% de nitrogênio e 21% de oxigênio, ou seja, na mesma proporção encontrado na atmosfera e é isento de umidade, microorganismos e outros poluentes (AR MEDICINAL). É utilizado principalmente em ventilação pulmonar e inalação (visando a diluição das secreções das vias respiratórias) e em tratamentos intensivos, centros cirúrgicos na diluição de anestésicos e até secagem de instrumentos cirúrgicos (BRASIL, 2002; OXIGÊNIO). É fornecido em cilindros sob alta pressão ou realizado sua mistura proporcional dos gases fornecidos separados em tanques criogênicos. O líquido é convertido em gás através de aparelhos chamados vaporizadores, o qual passa pelo misturador e vai para a distribuição na forma gasosa (BRASIL, 2002).

1.2.3 Nitrogênio Medicinal (N₂): gás não inflamável, inerte (que não reage na combustão), incolor e inodoro. Na forma gasosa é utilizado para o funcionamento de equipamentos pneumáticos e por ser praticamente inerte não deteriora ou oxida qualquer mecanismo (WOOD; O NITROGÊNIO). É utilizado também em misturas gasosas (com o oxigênio medicinal, chama-se ar estéril ou ar medicinal). No estado líquido é usado em procedimentos criogênicos e conservação de esperma, células embrionárias e até órgãos para transplante. Pode ser fornecido em cilindros na forma gasosa com pressão que variam entre 120 e 190 kgf/cm² ou na forma líquida à temperatura de -196°C (BRASIL, 2002).

1.2.4 Óxido Nitroso Medicinal (N₂O): gás não inflamável, oxidante (porém a combustão ocorre com menor intensidade que o oxigênio), levemente adocicado e atóxico. Quando inalado sem o oxigênio age como um asfíxiante simples. É utilizado em anestesia geral inalado em uma mistura com oxigênio medicinal e ar comprimido ou ainda como agente de transporte de substâncias anestésicas que pode ser utilizado para potencializar os efeitos de anestésicos inalatórios ou venosos, (WOOD; NOCITE, 1993), diminuindo os efeitos colaterais e a minimização do custo da anestesia possibilitando ainda a utilização de doses menores de anestésicos mais potentes (BRASIL, 2002; HOPKINS, 2005).

1.2.5 Óxido Nítrico (NO): Segundo DIÓXIDO, é um gás incolor, sendo administrado aos pulmões causa o aumento no fluxo local do sangue. Portanto, ao inalá-lo os vasos pulmonares contraídos se relaxam e ocorre o aumento do fluxo sanguíneo do coração até os pulmões. É utilizado em recém-nascidos com insuficiência respiratória hipóxica. Seu fornecimento é feito em cilindros na forma gasosa.

1.2.6 Dióxido de Carbono Medicinal (CO₂): gás incolor, de odor levemente irritante é utilizado principalmente para insuflar as cavidades abdominais durante os processos cirúrgicos pouco invasivos, como a artroscopia e laparoscopia. Utiliza-se também para aumentar e estabilizar as cavidades para

1.3 Classificação dos Gases por suas Propriedades Físicas

Os gases medicinais podem ser classificados segundo suas propriedades físicas como:

a) **Comprimidos:** está no estado gasoso, sob pressão (cada gás possui sua pressão específica) e à temperatura ambiente (SANTOS, 2005). Exemplos: oxigênio medicinal, ar comprimido medicinal e óxido nítrico medicinal que são armazenados em cilindros; b) **Liquefeitos:** segundo São Paulo (2011), gás embalado sob pressão, parcialmente líquido (gás sobre um líquido), é muito mais concentrado que o comprimido são eles: óxido nitroso medicinal e dióxido de carbono medicinal que são armazenados em cilindros;

c) **Criogênicos:** segundo São Paulo (2011), está no estado líquido dentro do tanque criogênico (tanque fixo com isolamento térmico para armazenar alguns tipos de gases medicinais) com a temperatura extremamente baixa e sob baixa pressão, como o oxigênio medicinal e nitrogênio medicinal, e ainda segundo a AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (1995), são largamente utilizados por ocupar menor volume no armazenamento e maior quantidade de produto.

2. Central De Gases Medicinais

A central de gases medicinais é formada por reservatórios especiais para oxigênio e nitrogênio, baterias de cilindros e equipamentos interligados para viabilizar o abastecimento constante de gases.

Segundo a AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (1995), esta central deve ter suas instalações em local com acesso restrito, ficar afastada de fontes de calor e de materiais inflamáveis para evitar qualquer tipo de acidente.

Na central de gases deve haver um suprimento reserva através de uma bateria de cilindros de oxigênio e outra de ar medicinal na forma gasosa e suas válvulas devem ser mantidas sempre abertas com todos os cilindros cheios e acoplados à central de gases, sob o risco de interrupção no fornecimento de gás, conforme as figuras 1 e 2:



Figura 1 – Suprimento reserva de cilindros de oxigênio. Fonte: Marisol Pais Lopez.



Figura 2 – Suprimento reserva de cilindros de ar medicinal. Fonte: Marisol Pais Lopez.

O painel de ramais (derivação da rede de distribuição que alimenta diretamente os postos de utilização) A e B possui um manômetro (para cada ramal) indicando a pressão da bateria de cilindros e outro para indicar a pressão na rede (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2003), conforme mostra a figura 3:



Figura 3 – Painel de ramais. Fonte: Marisol Pais Lopez.

As baterias de cilindros devem ser conectadas a válvula reguladora de pressão a qual reduz a pressão que vem dos cilindros para a pressão de distribuição, que deve ficar em torno de seis kgf/cm².

2.1 Abastecimento e Fornecimento de Gases

Segundo ABNT (2003 e 1992) e FONSECA o abastecimento de gases a qualquer que seja o setor

ou equipamento, é procedente da central de gases através dos tanques criogênicos ou de cilindros e devem seguir rigorosamente as Normas Brasileiras Regulamentadoras NBR 12188 e NBR 11906 que estabelecem as padronizações de conexões, seja do tipo roscado ou do tipo engate rápido, evitando assim a troca indevida dos gases e consequentes problemas.

A capacidade do suprimento reserva de cilindros como também dos tanques criogênicos deve ser muito bem dimensionada. Deve-se considerar a utilização prevista para cada tipo de gás e a frequência do fornecimento para que não ocorra a interrupção dos gases.

Segundo Brasil (2002) para viabilizar, em questões financeiras, o suprimento de grandes volumes de gases medicinais na instituição hospitalar é utilizado o abastecimento através do uso de tanques criogênicos.

Os tanques criogênicos recebem oxigênio e nitrogênio líquido a uma temperatura de -183°C (graus Celsius) e -196°C respectivamente e são mantidos nessas condições até que sejam transformados em gás através dos vaporizadores passando pelo misturador de ar medicinal que é equipado com analisadores de oxigênio garantindo a máxima segurança da composição da mistura (São Paulo, 2011), possuem ainda válvulas e manômetros para controlar a pressão máxima dos mesmos que deve ser em torno de 12 kgf/cm^2 e são disponíveis para diversas capacidades. Não se deve deixar para abastecer muito próximo da faixa crítica mínima, pois pode colocar em risco a saúde e a vida dos pacientes se não for abastecido rapidamente.

2.2 Armazenagem de Cilindros

No armazenamento de cilindros alguns cuidados básicos devem ser tomados a fim de evitar acidentes: os cilindros devem ser separados por tipo de gás e os cheios devem ficar separados dos vazios, o que evita atraso quando ocorrer sua utilização. Todos os cilindros devem ter os capacetes rosqueados até sua instalação e permanecerem sempre na posição vertical, presos por corrente, em local coberto e bem ventilado o que evita o acúmulo de gases em caso de vazamentos. Devem ainda, serem mantidos longe de fontes de calor e devolvidos ao fabricante quando vierem sem a etiqueta de identificação, pois é nela que estão descritas as características do gás armazenado, os procedimentos de emergência e o potencial de risco.

Somente pessoas capacitadas ou autorizadas devem manusear os cilindros, pois o contato com óleos, graxas e substâncias combustíveis podem trazer sérios riscos à saúde, principalmente no caso dos gases oxidantes. Seu transporte deve ser realizado através de carrinho apropriado sempre com o cilindro acorrentado para evitar quedas e pancadas, com capacete, válvula fechada e lacre do fabricante. Quando da abertura da válvula deve-se atentar para que seja feita de forma lenta e totalmente (A CONSERVAÇÃO).

3. Postos De Utilização

São terminais utilizados para acoplar os aparelhos medicinais com suas devidas roscas específicas (DIÓXIDO).

Os postos de utilização de gases são ligados através de tubulações, possuem painéis com conectores de entrada e saída apropriados, com símbolo e cor específicos a cada tipo de gás e devem

seguir os critérios da NBR 11906. Para o ar medicinal é padronizada a cor amarela. Já para o oxigênio a cor verde fica estabelecida como padrão, para o óxido nitroso a cor azul e a cor cinza para o vácuo. Cada posto de utilização deve possuir válvula autovedante e ser rotulado legivelmente com abreviatura e símbolo ou o nome e ainda ter o fundo de cor conforme a norma de cores para identificação de gases. Deve ser posicionado a um metro e meio acima do piso para evitar qualquer tipo de dano à válvula ou qualquer outro acessório nele instalado (CALDAS, 2008).

3.2 Rede de Distribuição

Para a ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (2003) é toda tubulação em que ocorre a distribuição dos gases da central de gases para toda a instituição e devem ser de cobre e unidas com solda quente. Sua identificação deve ser através da pintura na cor amarelo segurança em toda extensão da tubulação, indicando que o fluído está na forma gasosa, ou ainda em cor neutra, sendo a pintura fora da faixa de identificação opcional. Na faixa de identificação deve haver frisos de dois a cinco milímetros na cor preta ou branca (conforme melhor contraste) quando as cores a sua direita e esquerda forem iguais, como no caso do ar medicinal. A faixa de identificação deverá possuir uma tarja central de vinte centímetros na cor amarelo segurança, indicando que o fluído é gasoso e na sua direita e esquerda, uma tarja de dez centímetros cada, na qual fará a identificação do fluído: óxido nitroso (azul marinho), oxigênio (verde emblema) e ar medicinal (amarelo segurança).

As tubulações devem ter suas dimensões apropriadas de acordo com o consumo, conforme mostra a figura 4:



Figura 4 - Tubulação de oxigênio e ar medicinal.

Fonte: Marisol Pais Lopez.

3.4 Painéis de Alarmes

São dispositivos acionados através de alarme visual ou sonoro que indica a ocorrência de anormalidade no sistema de suprimento de gases e necessita de intervenção (DIÓXIDO). Devem ser instalados painéis de alarme nos postos de enfermagem para que haja o alerta quando o gás estiver

abaixo do valor aceitável e tomadas as devidas providências.

4. Cores De Identificação Em Cilindros

O cilindro pode armazenar diversos tipos de gases e também apresentar diferentes tamanhos e cores de acordo com sua aplicação. Para identificação do conteúdo dos cilindros a ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (1999) padronizou cores específicas para cada em deles relacionando-as a cada tipo de gás, que serve para facilitar sua identificação. A cor é utilizada na sinalização de segurança por ser um sistema rápido de identificação. Através dela é fácil a identificação do produto.

Alguns gases medicinais são representados através de duas cores: uma cor referente ao corpo do cilindro e outra referente à faixa central (no caso do ar medicinal, a cor cinza do corpo refere-se ao gás em maior quantidade e a cor verde refere-se à faixa central indicando o gás em menor quantidade). Para o óxido nitroso a cor utilizada é azul marinho, para o oxigênio o verde, para o óxido nítrico a cor bege, para o nitrogênio a cor cinza claro e para o ar medicinal cinza claro com faixa central verde e para o dióxido de carbono a cor alumínio (LETA; SANTOS; VELLOSO, 2006).

5. Metodologia, Resultados E Discussões

O presente estudo foi do tipo bibliográfico e buscou o referencial teórico utilizando-se como fonte para coleta de dados: livros de literatura, artigos científicos, entre eles, teses e dissertações relacionados à temática proposta. Ainda, em base de dados como Scielo. Em todos estes materiais estavam reunidos importantes abordagens sobre a temática proposta, objeto de estudo deste trabalho. Os dados teóricos foram coletados em função do objetivo e organizados posteriormente sendo realizadas suas devidas análises.

Percebe-se diante dos estudos sobre gases medicinais, a grande importância da central de gases medicinais. Porém, existem vários riscos inerentes e específicos a cada tipo de gás, sua manipulação, abastecimento, armazenagem, fornecimento e até seu próprio uso.

Para Brasil (2002), o abastecimento dos gases medicinais em geral deve ocorrer de maneira que assegure seu fornecimento ininterrupto e de forma estabelecidas no cronograma da instituição.

Os tanques criogênicos necessitam de boa ventilação para o funcionamento adequado, pois é através dos vaporizadores que ocorre a mudança do estado líquido para o gasoso e o mesmo estando com excesso de gelo impedirá a troca de calor o que permite aos gases, ainda liquefeitos que entrem na rede de distribuição danifiquem todo o sistema, equipamentos, podendo prejudicar até pacientes (BRASIL, 2002). Como prevenção do acúmulo de gelo deve-se diariamente fazer a retirada do mesmo e jogar água até que fique sem gelo completamente.

Os cilindros devem estar em perfeito estado de conservação, pois se estiverem arranhados, oxidados, amassados podem afetar a percepção das cores dos cilindros (LETA; SANTOS; VELLOSO, 2006) o que gera confusões, dúvidas e até troca errônea de cilindros de gases trazendo riscos aos usuários. Também devem estar com capacetes de proteção móvel ou fixo, pois a válvula de abertura é a parte mais susceptível a danos e deve ser retirada somente quando entrar em uso. Ainda devem estar lacrados, caso contrário, ser devolvidos ao fornecedor. A figura 6 mostra cilindros variados, com alguns

cilindros sem capacetes, com a pintura deteriorada, com etiquetas adesivas no corpo do cilindro (traz características do gás, procedimentos de emergência e o potencial de risco) e etiquetas de colarinho colocadas na parte superior do cilindro (traz o nome do produto e precauções do gás acondicionado) e (SÃO PAULO, 2011) ainda ficar acorrentados para que não ocorra quedas e acidentes.



Figura 6 – Armazenamento de cilindros de variados tamanhos e tipos gases.

Fonte: Marisol Pais Lopez.

Portanto é de suma importância que toda a central de gases medicinais assim como os setores que necessitam de seus insumos seja devidamente acompanhada e tão logo seja percebido algum tipo de problema deverá ser resolvido o mais rápido possível, a fim de evitar riscos para equipamentos, paciente ou custos elevados para instituição hospitalar.

CONCLUSÃO

A partir das informações obtidas através deste trabalho, foi concluído que a central de gases medicinais é de vital importância para a instituição hospitalar. Esta central é responsável pelo recebimento, abastecimento, distribuição de insumos, verificação de pressão dos tanques criogênicos ou do suprimento reserva de cilindros, condições de armazenagem dos gases, vistoria diária a todos os setores que dela façam uso, substituição de cilindros de qualquer tamanho quando se fizer necessário e de forma correta, verificação diária dos painéis de controle, realização diária da prevenção dos tanques criogênicos e áreas próximas, e outros.

É necessário que ocorram cuidados pertinentes ao setor para evitar possíveis danos, desta forma utilizar profissionais qualificados e seguir regras adequadas para cada tipo de gás medicinal, por cada um possuir sua particularidade.

Portanto, a central de gases medicinais “bombeia” diversos tipos de gases medicinais através de tubulações para todos os setores que deles necessitem.

Espera-se, que com a realização da presente pesquisa, estudos posteriores possam ser realizados a partir do tema, pois ainda é um tema pouco explorado, conhecido ou divulgado.

Assim como o avanço tecnológico acerca de equipamentos médico-hospitalares, acredita-se que inovações nas terapias com gases podem oferecer benefícios inesperados à medicina do futuro.

Referências

A CONSERVAÇÃO. Disponível em:

<http://www.hospitalgeral.com.br/1_prof/adm_hosp/gases_med/modos.htm>. Acesso em: 11 mar. 2011.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Segurança no Ambiente Hospitalar. Brasília, 1995. 172 p. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/servicosaude/manuais/seguranca_hosp.pdf>. Acesso em: 03 nov. 2010.

AR MEDICINAL. Disponível em:

<<http://www.praxair.com/sa/br/bra.nsf/AllContent/98700B258258A9D68525727500759FB1?OpenDocument&URLMenuBranch=A621C19246B191CB852572750075D9EC>>. Acesso em: 14 nov. 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12188: Sistemas centralizados de oxigênio, ar, óxido nitroso e vácuo para uso medicinal em estabelecimentos assistenciais de saúde. Rio de Janeiro, 2003. Disponível em:

<http://www.4shared.com/get/NfeaJeFb/NBR_12188_NB_254_-_Sistemas_ce.html>. Acesso em: 05 out. 2010.

_____. NBR 11906: Conexões roscadas e de engate rápido para postos de utilização dos sistemas centralizados de gases de uso medicinal sob baixa pressão. Especificação. Rio de Janeiro, 1992. Disponível em: <http://www.4shared.com/get/n6GdAbap/NBR_11906_-_Conexoes_Roscadas_.html>. Acesso em: 09 jan. 2011.

_____. NBR12176: Cilindros para gases – Identificação do conteúdo. Rio de Janeiro, 1999. Disponível em: <http://www.4shared.com/document/YQN0GnSq/NBR_12176_-_Cilindros_para_gas.htm>. Acesso em: 24 fev. 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Equipamentos Médico-Hospitalares e o Gerenciamento da Manutenção: capacitação a distância. Secretaria de Gestão de Investimentos em Saúde, Projeto REFORSUS. Brasília, DF: MS, 2002. Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/equipamentos_gerenciamento1.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2011.

CALDAS, S. H. F. Memorial descritivo para central de gases medicinais: Centro Municipal de Saúde de Gramado. Gramado, 2008. Disponível em: <http://www.gramado.rs.gov.br/images/stories/Licitacoes/2008/pregao_63/md_pr63.pdg>. Acesso em: 12 maio. 2011.

CAMARGO, P. A. B. et al. Oxigenoterapia inalatória em pacientes pediátricos internados em hospital universitário. Revista Paulista de Pediatria. São Paulo, v. 26, n. 1, mar., 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/>>. Acesso em: 29 ago. 2010.

DIÓXIDO. Disponível em: <<http://www.linde-healthcare.com.br/>>. Acesso em: 13 jan. 2011.

FONSECA, N. M. Conceitos Fundamentais do Aparelho de Anestesia, cap. 34, s.a. Disponível em: <<http://www.saj.med.br/uploaded/File/artigos/Conceitos%20fundamentais%20do%20aparelho%20de%20anestesia.pdf>>. Acesso em: 25 set. 2010.

HOPKINS, P. M. Óxido Nitroso: uma droga única de importância continuada em anestesia. Best Practice and Research Clinical Anaesthesiology, v. 19, n. 3, p. 381-389, 2005. Disponível em: <<http://www.linde-healthcare.com.br/>>. Acesso em: 19 out. 2010.

LETA, F. R., SANTOS, A. R. M. dos, VELLOSO, M. P. O uso de cores em cilindros contendo gás – uma análise sobre a percepção visual sob diferentes iluminantes. Associação Brasileira de Engenharia de Produção. São Paulo, v. 16, n. 2, mai./ago., 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-65132006000200003lng=en&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 22 fev. 2011.

MOLL, J. R. et al. Usinas concentradoras de oxigênio: evolução da fração inspirada de oxigênio e repercussões no paciente anestesiado em sistema com absorvedor de CO₂. Revista Brasileira de Anestesiologia. Campinas, v. 57, n. 6, nov./dez., 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/>>. Acesso em: 22 fev. 2011.

MORAES, R. P. de. Organização Básica de um Serviço de Anestesia no Trauma: a estruturação de um hospital de trauma. Prática Hospitalar. Belo Horizonte, ano IX, n. 53, set./out., 2007. Disponível em: <<http://www.praticahospitalr.com.br>>. Acesso em: 25 nov.

NOCITE, J. R. Óxido Nitroso: Perspectivas para o Ano 2000. Revista Brasileira de Anestesiologia. Ribeirão Preto, v. 43, n. 3, p. 157-158, mai./jun., 1993. Disponível em: <<http://www.scielo.br/>>. Acesso em: 11 fev. 2011.

O NITROGÊNIO. Disponível em: <http://www.gasmil.com.br/gases_medicinais.htm>. Acesso em: 02 dez. 2010.

OXIGÊNIO. Disponível em: <<http://www.oxigeniobrasil.com.br/oxigenio.htm>>. Acesso em: 19 set. 2010.

SANTOS, C. da C., NEVES, H. da S. Matérias Perigosas, v. IX. Coleção: manual de formação inicial de bombeiro. Escola Nacional de Bombeiros. SINTRA-2005. Disponível em: <http://www.bvpacodesousa.pt/downloads/Manuais_ENB/materias.pdf>. Acesso em: 13 set. 2010.

SÃO PAULO. Secretaria de Gestão Pública. Gases Medicinais. v.12, fev. 2011. Disponível em: <<http://www.cadterc.sp.gov.br/estudos/estudo.php?c=12>>. Acesso em: 02 maio 2011.

WOOD, G. A. Gases de Uso Hospitalar. Disponível em: <<http://www.saj.med.br/>>. Acesso em: 10 out. 2010.

ZAMPIVA, P. M. Ampliação do Hospital de Arvorezinha - RS. 2009. 32 f. Trabalho final de graduação



Caderno de Estudos Tecnológicos

Caderno de Estudos Tecnológicos
(Curso Arquitetura e Urbanismo) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, P.A. Disponível em:
<<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/16709/000705993.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 06
dez. 2010.

“O conteúdo expresso no trabalho é de inteira responsabilidade do(s) autor(es).”