

## **MÓDULO 4**

### **BIOSSEGURANÇA, PRODUTOS PERIGOSOS, GASES, CLIMATIZAÇÃO E HIGIENE**

#### **Neste módulo você vai estudar**

- ▶ Os aspectos gerais de biossegurança
- ▶ Os riscos ambientais nos estabelecimentos de saúde
- ▶ Questões relacionadas com acidentes do trabalho e doenças ocupacionais
- ▶ Como prevenir riscos ambientais e de biossegurança



# CAPÍTULO 1 – BIOSSEGURANÇA HOSPITALAR

---

A biossegurança integra uma área de conhecimento relativamente nova, regulada em vários países por um conjunto de leis, procedimentos ou diretrizes específicas. No Brasil, a legislação de Biossegurança foi criada em 1995 e, apesar da grande incidência de doenças ocupacionais em profissionais de saúde, engloba apenas a tecnologia de engenharia genética. A biossegurança estabelece também os requisitos para o manejo de organismos geneticamente modificados. Grande parte dos dispositivos legais relevantes para a área de biossegurança em serviços de saúde está distribuída em áreas como a legislação sanitária e de controle de infecção hospitalar, de segurança e saúde no trabalho ou de controle ambiental. Devido a isso, a busca de informações ou consulta à legislação requer maior atenção e empenho de todos os envolvidos com a questão da biossegurança.

A questão da biossegurança, assim, tem se destacado por estar relacionada a problemas extremamente atuais e de grande repercussão, como organismos geneticamente modificados, bioterrorismo e doenças infecciosas emergentes, como a **encefalopatia espongiforme bovina**, envolvendo agentes pouco conhecidos como os príone também doenças reemergentes, causada por fatores conhecidos, porém que se tem demonstrado de difícil controle.

A **encefalopatia espongiforme bovina (EEB)** também conhecida como vaca louca.

Desde o início do século XX já se relatavam com freqüência casos de transmissão de doenças infectocontagiosas entre profissionais de saúde, especialmente entre os trabalhadores de laboratórios clínicos e de pesquisas. Entre as doenças mais comuns, destaca-se a incidência de hepatite B e de tuberculose, que chegam a ser, respectivamente, sete e cinco vezes maiores que na população em geral (SKINHOLJ, 1974) (HARRINGTON; SHANNON, 1976). Apesar dos avanços tecnológicos, o profissional de saúde está freqüentemente exposto a riscos biológicos. Esse enfrentamento requer adequação das instalações do ambiente de trabalho e capacitação técnica desses profissionais. A avaliação e a gestão de riscos também são

fundamentais na definição de critérios e de ações, pois visam minimizar os possíveis danos à saúde do homem e dos animais e ao meio ambiente.

A adoção de algumas medidas de segurança no manuseio de materiais biológicos já era uma prática corriqueira desde os anos 60. A partir dos anos 80, com o surgimento da Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (AIDS), foram estabelecidas as normas para o manejo seguro de sangue e fluídos corporais ou materiais por eles contaminados. Essas normas, conhecidas como precauções universais, são um marco na padronização e disseminação dos procedimentos de biossegurança entre os profissionais de saúde. Medidas de biossegurança específicas, portanto, devem ser adotadas por estabelecimentos de saúde, aliadas a um amplo plano de educação baseado nas normas nacionais e internacionais quanto ao transporte, conservação e manipulação de microorganismos patogênicos, saúde e segurança ocupacional, e controle de infecção hospitalar.

Entre os técnicos e pesquisadores que atuam na área de segurança e saúde do trabalho, é freqüente o entendimento do termo biossegurança em sua concepção mais ampla, abrangendo toda forma de prevenção de riscos a vida, ou seja, biossegurança como segurança da vida. Embora esta seja uma interpretação correta, neste capítulo trataremos a biossegurança no sentido da prevenção aos riscos de origem biológica, abordagem esta mais voltada ao ambiente hospitalar.

**Fatores de risco:** químicos, físicos, ergonômicos e de acidentes.

Os demais **fatores de risco**, assim como o próprio risco biológico, são abordados de forma conjunta no Módulo 1, Capítulo 5 – Análise de Riscos, que complementa as informações aqui fornecidas. Também estão devidamente detalhadas as informações relacionadas à identificação e gerenciamento dos riscos biológicos e principais medidas de controle, como indicações dos equipamentos de proteção coletiva (EPC) e individual (EPI) e programas de vacinação, assim como outros temas relacionados ao Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) e o – Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional (PCMSO).

Entre os vários serviços e unidades que compõem os estabelecimentos de saúde, os laboratórios, especialmente os de microbiologia, assim como as áreas de internação de moléstias infectocontagiosas merecem destaque na avaliação de potencial de risco biológico. Essas unidades, por sua delimitação física bem definida, permitem a adoção de rígidas medidas de contenção. No entanto, diversas outras áreas e atividades em um estabelecimento de saúde, especialmente aquelas classificadas como críticas para o controle de infecção hospitalar ou que apresentem riscos para os profissionais, devem ser alvo de medidas de controle. Muitas dessas medidas são derivadas das práticas e dos conhecimentos desenvolvidos nos laboratórios de microbiologia e de biossegurança. Vejamos, então, como a questão da contenção é tratada pelo manual sobre biossegurança em laboratórios biomédicos e de microbiologia, *Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories*, editado pelo *Center of Disease Control* (CDC) em Atlante/USA Centro de Controle e Prevenção de Doenças.

*“O termo contenção é usado para descrever os métodos de segurança utilizados na manipulação de materiais infecciosos em um meio laboratorial onde estão sendo manejados ou mantidos. O objetivo da contenção é o de reduzir ou eliminar a exposição da equipe de um laboratório, de outras pessoas e do meio ambiente em geral aos agentes potencialmente perigosos.*

*A contenção primária, a proteção da equipe do laboratório e do meio de trabalho contra a exposição aos agentes infecciosos, é proporcionada por uma boa técnica de microbiologia e pelo uso de um equipamento de segurança adequado. O uso de vacinas pode fornecer um elevado nível de proteção pessoal.*

*Já a contenção secundária, a proteção do meio ambiente externo ao laboratório contra a exposição aos materiais infecciosos, é proporcionada pela combinação de um projeto das instalações e das práticas operacionais. Desta forma, os três elementos de contenção incluem a prática e a técnica laboratorial, o equipamento de segurança e o projeto da instalação. A avaliação do risco do trabalho a ser realizado com um agente específico determinará a combinação adequada destes três elementos...”*

A combinação dos fatores acima, ajustada às informações sobre os riscos biológicos envolvidos nos processos e, quando possível, sobre as características dos patógenos presentes, permite determinar a classe de risco e o nível de contenção aplicável ao laboratório em questão. Esse método também pode ser aplicado a outras áreas dos estabelecimentos de saúde.

Na tabela abaixo são descritos os principais níveis de contenção de acordo com a classe de risco biológico de cada laboratório.

TABELA 9 – CLASSE DE RISCOS BIOLÓGICOS E NÍVEIS DE CONTENÇÃO

Classe de riscos biológicos	Níveis de contenção
I– Escasso risco individual e comunitário	1 – Aplica-se aos laboratórios de ensino básico. Não é requerida nenhuma característica de projeto de sistemas de contenção física, além de um bom planejamento espacial e funcional e a adoção de boas práticas laboratoriais.
II– Risco individual moderado, risco comunitário limitado	2 – Aplica-se aos laboratórios clínicos ou hospitalares de nível primário de diagnósticos, sendo necessário além da adoção de boas práticas, o uso de barreiras físicas.
III– Risco individual elevado, baixo risco comunitário	3 – São requeridos, além daqueles apresentados no item 2, desenho e construção laboratorial especiais. Deve ser mantido controle rígido quanto à operação, inspeção e manutenção das instalações e equipamentos, e treinamento ao pessoal técnico.
IV– Elevado risco individual e comunitário	4 – É o caso dos laboratórios de mais alto nível de contenção, onde é necessária a existência de uma unidade posicional e funcionalmente independente de outras áreas. Requer, além dos requisitos definidos no item 3, procedimentos especiais de segurança.

De uma maneira geral, uma política de biossegurança para um grande estabelecimento de saúde deve ficar a cargo de uma comissão de biossegurança, composta por representantes das diversas áreas envolvidas, fato que possibilita uma abordagem multissetorial. Por outro lado, é de competência da Comissão de Controle de Infecção Hospitalar (CCIH) “adequar, implementar e supervisionar as normas e rotinas técnico-operacionais, visando a prevenção e controle de infecções hospitalares” (Portaria MS 2616/98). No caso de dúvidas, é possível entrar em contato com a Vigilância Sanitária (VISA) ou centros de referência especializados e solicitar informações.

Uma política de biossegurança bem desenvolvida e implementada resulta em inúmeros benefícios para a instituição, entre os quais se destacam: redução de impactos de ordem financeira e social, como os decorrentes de funcionários vítimas de doenças ocupacionais (afastamento, tratamento e reabilitação) e pacientes com infecções hospitalares. E, ao mesmo tempo, promove uma melhor imagem da instituição de saúde perante a comunidade.

As medidas de controle a serem implementadas num plano de biossegurança, seja para um laboratório ou para qualquer outro estabelecimento de saúde envolvido com riscos biológicos, devem basear-se no conhecimento dos principais fatores pertinentes aos processos avaliados. Quando informações completas sobre essas variáveis não estiverem disponíveis, recomenda-se que medidas conservadoras e preventivas sejam adotadas. De qualquer modo, precauções universais ou, precauções padrão, como passaram a ser chamadas mais recentemente, devem ser rotina em todas as situações que envolvem contato com agentes biológicos e pacientes.

Os **principais fatores** de interesse em uma **avaliação de risco biológico** incluem os itens a seguir:

- ▶ **A patogenicidade** do agente infeccioso ou suspeito, incluindo a incidência e gravidade da doença (ex.: morbidade média contra uma mortalidade alta, doença aguda *versus* doença crônica). Quanto mais grave a potencialidade da doença adquirida, maior será o risco.

▶ **A via de transmissão** (por exemplo, parenteral, via aérea ou por ingestão) de agentes isolados recentemente pode não estar definitivamente estabelecida. A principal via de transmissão para os profissionais de saúde em geral está relacionada aos acidentes com objetos perfurocortantes. Em algumas áreas específicas, determinadas vias de transmissão podem adquirir maior importância; no caso dos laboratórios, as vias aéreas, devido à inalação de aerossóis, ou a via oral, com a ingestão resultante de pipetagem com a boca.

▶ **A estabilidade do agente** é um aspecto que envolve não somente a infectividade (por exemplo, a possibilidade das bactérias de formar esporos), mas também a capacidade de sobreviver do agente no meio ambiente por um tempo maior. Fatores como a dissecação, a exposição à luz solar ou ultravioleta, ou a exposição a desinfetantes químicos deverá ser considerada.

▶ **A dose infecciosa** pode variar de uma a milhares de unidades. O grau de imunização do trabalhador está diretamente relacionado à sua susceptibilidade à doença provocada. A natureza complexa da interação dos microorganismos e do hospedeiro apresenta um desafio significativo até mesmo para o mais saudável e imunizado trabalhador, e pode impor um sério risco àqueles com menos resistência por um agente infeccioso. Esse fator adquire importância maior ao considerarmos as condições imunológicas dos pacientes, especialmente no caso dos imunossuprimidos por terapias como quimioterapia ou radioterapia, ou submetidos a tratamento intensivo.

▶ **A concentração** (número de organismos infecciosos por unidade de volume) será importante na determinação do risco. Essa determinação deverá considerar o meio que contém o organismo (por exemplo, tecido sólido,



sangue viscoso ou escarro ou meio líquido) e a atividade laboratorial planejada (por exemplo, amplificação, sonificação ou centrifugação do agente). O volume do material concentrado a ser manipulado também é importante. Na maioria dos casos, os fatores de risco aumentam com o aumento do volume de trabalho de microorganismos de alta titulação, uma vez que um manuseio adicional dos materiais é frequentemente solicitado.

▶ **A origem do material** potencialmente infeccioso é também fundamental para a avaliação dos riscos. A palavra “origem” pode se referir à localização geográfica (por exemplo, doméstica ou originária de outros países); hospedeiro (por exemplo, animal ou ser humano infectado ou não); ou natureza da fonte (por exemplo, potencialmente zoonótica ou associada a um outro surto de doença). Sob outro ângulo, esse fator pode também levar em consideração o potencial dos agentes que ameaçam as aves e os animais de criação.

▶ **A disponibilidade de uma profilaxia eficaz** estabelecida ou de uma intervenção terapêutica é outro fator importante a ser considerado. A forma mais comum de profilaxia é a imunização com uma vacina eficiente. A avaliação do risco inclui a determinação da disponibilidade de imunizações eficazes. A imunização também pode ser passiva (por exemplo, o uso de uma imunoglobulina sorológica nas exposições ao HBV). Apesar de importante, a imunização somente servirá como uma camada adicional de proteção mediante os controles de engenharia, as práticas e procedimentos-padrão e o uso de equipamento de proteção individual. Ocasionalmente, a imunização ou a intervenção terapêutica (terapia com antibióticos ou antivirais) podem ser particularmente importantes. A oferta de imunizações é parte do gerenciamento do risco.

▶ **A vigilância médica** assegura que as normas de segurança decididas realmente produzam os resultados positivos esperados. A vigilância médica também é parte da administração do risco. Podemos incluir o banco de soro, monitoramento da condição de saúde do trabalhador e a participação em um gerenciamento pós-exposição.

▶ **A avaliação do risco também deve incluir uma avaliação da experiência** e nível de capacitação das pessoas expostas a riscos como os que lidam com pacientes e as pessoas que cuidam da limpeza e manutenção. Uma educação adicional também pode ser necessária para garantir a segurança das pessoas que trabalham em cada um dos níveis de biossegurança.

(Adaptado de Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories do Center of Disease Control (CDC), Centro de Controle e Prevenção de Doenças – Estados Unidos).



## RESUMO

A biossegurança é um conjunto de procedimentos, ações, técnicas, metodologias, equipamentos e dispositivos capazes de eliminar ou minimizar riscos biológicos decorrentes das atividades hospitalares que podem comprometer a saúde do homem e o meio ambiente. Os riscos devem ser avaliados em função das atividades desenvolvidas e dos prováveis patógenos envolvidos. O risco biológico será sempre uma resultante de diversos fatores e, portanto, seu controle depende de ações em várias áreas, priorizando-se o desenvolvimento e divulgação de informações além da adoção de procedimentos correspondentes às boas práticas de segurança para profissionais, pacientes e meio ambiente. As barreiras utilizadas na contenção de riscos são EPC, EPI e imunização.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SKINHOLJ, P. Occupational risks in Danish clinical chemical laboratories. II Infections. **Scand J Clin Lab Invest**, n. 33, p. 27-29, 1974.

HARRINGTON, J. M.; SHANNON, H. S. Incidence of tuberculosis workers. **Br Med**, n. 1, p. 759-762, 1976.

BIOSAFETY IN MICROBIOLOGICAL AND BIOMEDICAL LABORATORIES. CDC – Centro de Controle e Prevenção de Doenças/Estados Unidos e pelo Instituto Nacional de Saúde/Estados Unidos. 4. ed. HHS Publicação, n. 93-8395, 1999.

## SAIBA MAIS

---

---

- Biossegurança em Laboratórios Biomédicos e de Microbiologia (Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories), editado pelo CDC – Centro de Controle e Prevenção de Doenças / Estados Unidos e pelo Instituto Nacional de Saúde / Estados Unidos – 4<sup>a</sup> edição – Maio de 1999 – HHS Publicação Nº (CDC) 93-8395. Tradução e revisão Técnica: Núcleo de Biossegurança/NuBio, Fundação Oswaldo Cruz, Distribuição e informação: Coordenação Geral de Laboratórios de Saúde Pública - Centro Nacional de Epidemiologia Fundação Nacional de Saúde, Setor de Autarquias Sul Quadra 4, bloco N, 6º andar, sala 619, cep 70058-902 – Brasília – DF, Telefones: (061) 314.65.50/6556.
- Manual de Biossegurança. Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, 1999.
- Universidade Federal do Rio de Janeiro. Manual de Normas e Condutas em Biossegurança. CCS/UFRJ, 1999.
- Universidade Federal de Santa Catarina. Normas de Biossegurança. CCS/UFSC 2002.
- The University of Utah. Biosafety Manual. USA, 1999.

<http://www.riscosbiologicos.org>

<http://www.hospitalgeral.com>

<http://www.anvisa.gov.br>

<http://www.ead-ensp.fiocruz.com.br>

<http://www.mte.gov.br/temas/segsau/legislacao/normas/default.asp>

## ATIVIDADE DE AUTO-AVALIAÇÃO

Responda falso (F) ou verdadeiro (V):

- a. ( ) Riscos biológicos têm seu interesse somente para pacientes.
- b. ( ) EPC são equipamentos de proteção individual.
- c. ( ) A CCIH é a responsável pela supervisão das rotinas técnico-operacionais que visam à prevenção e controle de infecções hospitalares.
- d. ( ) Acidentes com materiais perfurocortantes são pertinentes à biossegurança.



## CAPÍTULO 2 – PRODUTOS PERIGOSOS

---

### Produtos Perigosos em Estabelecimentos de Saúde

**E**ntende-se por produto perigoso qualquer substância ou solução com características e composição que possam ocasionar danos às pessoas, aos animais e ao meio ambiente.

Dependendo das atividades desenvolvidas, os estabelecimentos de saúde propiciam toda a sorte de riscos em razão da presença de produtos perigosos, que devem ser adequadamente identificados e armazenados. Os produtos perigosos são divididos em três classes principais:

- a) químicos: substâncias ou preparados perigosos (tóxicos, corrosivos, inflamáveis, reativos, genotóxicos ou mutagênicos), incluindo-se medicamentos e substâncias mantidos sob pressão (gases), quimioterápicos, antineoplásicos, pesticidas fora de validade ou especificação, solventes, ácido crômico (usado na limpeza de vidros de laboratório), mercúrio de termômetro, substâncias para revelação de radiografias, baterias usadas, óleos, lubrificantes usados, etc.;
- b) biológicos: substâncias contendo agentes patogênicos, que possam transmitir doenças infecto-contagiosas;
- c) radioativos: materiais emissores de radiação ionizante em níveis superiores aos definidos pela Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), utilizados em procedimentos de diagnóstico e terapia.

## Identificação: Rótulos de Risco, Painéis de Segurança e Guias

O Decreto nº. 2.657, de 3 de julho de 1998, promulga a Convenção nº 170 da Organização Internacional do Trabalho (OIT), relativa à Segurança na Utilização de Produtos Químicos no Trabalho, assinada em Genebra, em 25 de junho de 1990. Nesta convenção, entre outros requisitos, estabelece-se que:

(a) todos os produtos químicos deverão portar uma marca que permita a sua identificação; e

(b) os produtos químicos perigosos deverão portar, ainda, uma etiqueta facilmente compreensível para os trabalhadores, que facilite informações essenciais sobre a sua classificação, os perigos que oferecem e as precauções de segurança que devem ser observadas. No Brasil, adotam-se **rótulos de risco** e **painéis de segurança**.

Os **rótulos de risco** são etiquetas, em forma de losango, que estampam os símbolos e/ou expressões emolduradas referentes à natureza, manuseio ou identificação do produto – no transporte desses produtos. Devem ser colocados em local de fácil visualização, no lado externo do caminhão, conjuntamente com o respectivo painel de segurança. Com base na classificação da **ONU**, para o transporte e manuseio de produtos perigosos, têm-se as classes apresentadas no Quadro 3, e os respectivos rótulos apresentados no Quadro 5. Observe-se que o número da classe do risco, classificação da ONU, está colocado na parte inferior do rótulo.

7ª edição revista, 1991.



## QUADRO 3 – CLASSIFICAÇÃO DE PRODUTOS PERIGOSOS

**Sistema de Classificação de Risco da ONU**

<b>Classe</b>	<b>Subclasse</b>	<b>Tipo de produto (subclasse)</b>
1		Explosivos
	1.1	Substâncias e artefatos com risco de explosão em massa
	1.2	Substâncias e artefatos com risco de projeção
	1.3	Substâncias e artefatos com risco predominante de fogo
	1.4	Substâncias e artefatos que não apresentam risco significativo
	1.5	Substâncias pouco sensíveis
	1.6	Substâncias extremamente insensíveis
2	2.1	Gases inflamáveis
	2.2	Gases não inflamáveis, não tóxicos
	2.3	Gases tóxicos
3		Líquidos inflamáveis
4	4.1	Sólidos inflamáveis
	4.2	Substâncias sujeitas à combustão espontânea
	4.3	Substâncias que, em contato com a água, emitem gases inflamáveis
5	5.1	Oxidantes
	5.2	Peróxidos orgânicos
6	6.1	Tóxicos
	6.2	Infectantes
	6.3	Produtos tóxicos para alimentos
7	7.1	Radioativos
	7.2	Corrosivos
	7.3	Substâncias perigosas diversas

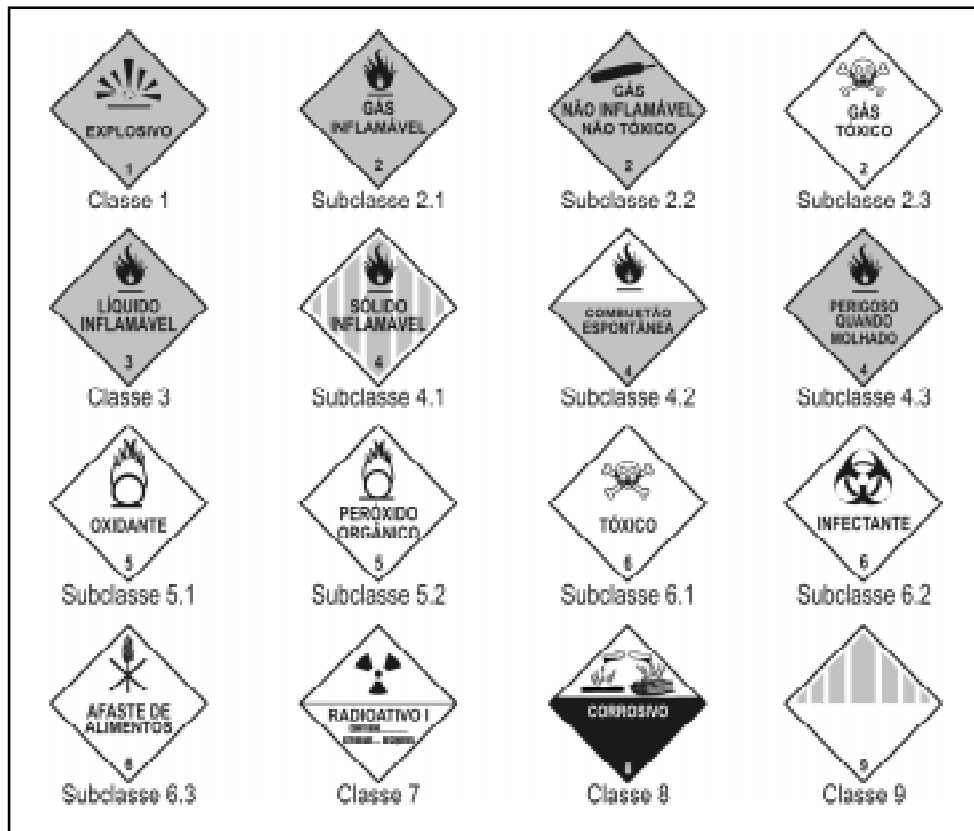
**Fonte:** Decreto nº 96.044/88 e Portaria nº MT 204/97

**QUADRO 4 – IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS PRINCIPAL E SUBSIDIÁRIO EM PAINÉIS DE SEGURANÇA**

<b>Algarismo</b>	<b>Significado</b>	<b>Algarismo</b>	<b>Significado</b>
subsidiário		0	Ausência de risco
		1	Explosivo
2	Gás	2	Emana gás
3	Líquido Inflamável	3	Inflamável
4	Sólido Inflamável	4	Fundido
5	Substâncias Oxidantes	5	Oxidante
6	Substância Tóxica	6	Tóxico
7	Substância Radioativa	7	Radioativo
8	Substância Corrosiva	8	Corrosivo
		9	Perigo de reação violenta resultante da decomposição espontânea ou de polimerização

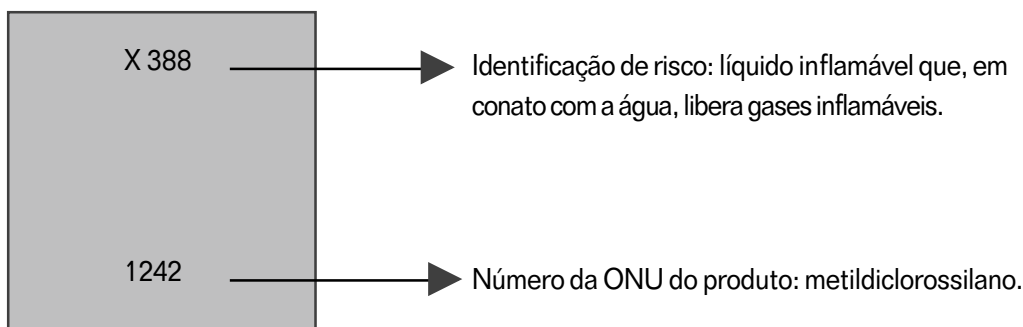
**Fonte:** ABNT / NBR 7500 – Símbolos de Risco e Manuseio para Transporte e Armazenagem de Materiais

## QUADRO 5 – RÓTULOS DE RISCO DE PRODUTOS PERIGOSOS



**Fonte:** ABNT / NBR 7500 – Símbolos de Risco e Manuseio para Transporte e Armazenagem de Materiais

O **painel de segurança** é uma placa retangular, na cor laranja, padronizada pela NBR 7500, onde são colocados os números de identificação de risco – quatro campos na cor preta – na parte superior, e o número da Organização das Nações Unidas que identifica o produto na parte inferior – quatro algarismos na cor preta, conforme representado na Figura 20. Dos dígitos do número de identificação de risco de um painel de segurança, o primeiro é referido ao risco principal, e os demais, aos riscos subsidiários, nestes podendo haver duplicação, em caso da necessidade de indicação do grau de risco aumentado.



**Figura 20** – Exemplo de painel de segurança utilizado no transporte de substâncias perigosas

Os painéis de controle são utilizados para que, no caso de acidentes com substâncias perigosas, o usuário ou pessoal que lida com emergências possam seguir as orientações de um guia específico. Esse guia contém informações sobre **riscos potenciais** e, também, as **ações de emergência**.

**Riscos Potenciais** – riscos à saúde, ou agravamento dos riscos devido a fogo ou explosão.

**Ações de Emergência** – procedimentos gerais, ação em caso de fogo, deramamento ou vazamento e primeiros socorros.

Quando ocorrer um acidente com uma substância não identificada através do painel de segurança, o rótulo de risco é o referencial. Por exemplo, para uma substância oxidante (subclasse 5.1 do sistema de classificação da ONU), o guia a ser usado é o de número 47. No Brasil, o Manual de Emergências, que contém esses guias, é fornecido pela **Associação Brasileira da Indústria Química (ABIQUIM)**. A NBR 7503 – Ficha de Emergência para o Transporte de Produto Perigoso – Características e Dimensões define as dimensões, formato e dados que devem constar na ficha de emergência. Na Figura 21 é exibido um modelo de ficha de emergência.

**ABIQUIM**  
www.abiquim.org.br

Empresa	FICHA DE EMERGÊNCIA	
	Nome apropriado para embarque	Número de Risco:
Tel.:	PRODUTO	Número da ONU:
		Classe ou subclasse de risco:
Aspecto:		Descrição da classe ou subclasse de risco:
EPI:		
RISCOS		
Fogo:		
Saúde:		
Meio Ambiente:		
EM CASO DE ACIDENTE		
Vazamento:		
Fogo:		
Poluição:		
Envolvimento de Pessoas:		
Informações ao Médico:		
Nome do Fabricante Importador:		

**Figura 21** – Modelo de ficha de emergência – **Fonte:** [www.abiquim.org.br](http://www.abiquim.org.br)

Os fornecedores de produtos perigosos são obrigados a fornecer:

- ▶ as informações relativas aos cuidados a serem tomados no transporte e manuseio do produto;
- ▶ os dados necessários ao preenchimento da Ficha de Emergência;
- ▶ as especificações para o acondicionamento do produto; e
- ▶ a relação do conjunto de equipamentos de segurança, quando for o caso.

## Armazenamento e Acondicionamento de Substâncias Perigosas

No processo de armazenamento de substâncias perigosas, deve-se ter alguns cuidados especiais, entre os quais:

- ▶ determinação do local e *layout* adequados;
- ▶ definição de uma política de preservação, com embalagens adequadas aos materiais;
- ▶ existência de sistema de combate a incêndio;
- ▶ promoção da ordem, arrumação e limpeza, de forma constante;
- ▶ garantia da segurança dos indivíduos, patrimonial e do ambiente.

Com esses cuidados, busca-se, entre outros aspectos, obter: máxima utilização do espaço; efetiva utilização dos recursos disponíveis; pronto acesso a todos os itens (seletividade); máxima proteção aos itens estocados; boa organização; e satisfação das necessidades dos clientes (pacientes, profissionais dos estabelecimentos de saúde e comunidade).

De um modo geral, pode-se dizer que existem dois tipos de armazenagem, a *simples* e a complexa. O que determina a complexidade da armazenagem são as características intrínsecas dos materiais, que variam em relação a fragilidade, volatilização, explosividade, radiação, inflamabilidade, peso, combustibilidade, oxidação, intoxicação, corrosão, volume e forma. Esses elementos são de suma importância para o armazenamento de substâncias perigosas, no entanto seu processo também depende das instalações, da natureza dos estoques, tamanho e respectivo valor.

A disposição dos materiais, independentemente de qualquer critério ou consideração à seleção do método de armazenamento, deve se enquadrar em uma alternativa que melhor atenda a seu fluxo. É oportuno salientar, porém, a conveniência das indicações contidas nas embalagens em geral, que se dá por meio dos símbolos e convenções indicadores dos cuidados a serem seguidos no manuseio, transporte e armazenagem, de acordo com a carga contida.

O acondicionamento, por sua vez, deve ser efetuado segundo as características, propriedades e utilidade da substância em questão. Nesse sentido, o acondicionamento e seu posterior armazenamento devem seguir regras claras, definidas *a priori* pela CCIH, ou recomendações do fabricante, evitando conseqüências danosas por inobservância de quesitos de segurança.

Para evitar a ocorrência de incidentes ou acidentes, entretanto, é necessário observar cinco regras básicas:

- (1) nunca manusear produtos sem estar usando o equipamento de segurança adequado para cada caso;
- (2) não improvisar no acondicionamento de substâncias perigosas: usar material adequado, consultando especialistas ou seguindo as recomendações do fabricante;
- (3) acondicionar substâncias líquidas em recipientes que não proporcionem vazamentos, se possível inquebráveis;
- (4) acondicionar e armazenar separadamente substâncias que reajam entre si (ácidos e álcalis, por exemplo);

(5) observar sempre a rotulagem e a simbologia de risco – quando perceber o acondicionamento inadequado de uma substância perigosa, notificar os responsáveis imediatamente.

## RESUMO

Neste capítulo, você viu que a Convenção nº 170 da Organização Internacional do Trabalho (OIT) estabelece que as substâncias perigosas devem ser identificadas com etiqueta de fácil compreensão e que contenham informações essenciais sobre classificação, perigos e precauções de segurança. Os rótulos de risco e os painéis de segurança têm essa finalidade, com auxílio de guias de emergência, que devem conter informações acerca dos procedimentos em caso de acidentes. Na armazenagem considera-se a característica das substâncias, das instalações, das recomendações das embalagens, e procedimentos de proteção ambiental.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7500 – Símbolos de Risco e Manuseio para Transporte e Armazenagem de Materiais – Características e Dimensões.

BRASIL. Decreto n.º 96.044, de 18 de maio de 1988. Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos.

BRASIL. Ministério dos Transportes. Portaria MT n.º 204, de 20 de maio de 1997. Baixa instruções complementares ao Decreto n.º 96.044, de 18 de maio de 1988.



## SAIBA MAIS

---

---

NA – Não se aplica ao estabelecimento. Portaria MTb nº 3.214/78

Portaria MTb nº 26/00

Portaria MTb nº 545/00

Decreto nº 2.657/98

Decreto nº 1.797/96

### **Associação Brasileira de Normas Técnicas:**

NR-16 – Atividades e Operações Perigosas

NR-26 – Cor na Segurança do Trabalho

NBR 7501 – Transporte de Produtos Perigosos – Terminologia: **<http://www.safetyguide.com.br>**

## ATIVIDADE DE AUTO-AVALIAÇÃO

Assinale a alternativa correta.

1) Placa retangular, na cor laranja, padronizada, em que constam os números de identificação de risco e o número da Organização das Nações Unidas que identifica o produto é:

- a ( ) Rótulo de risco
- b ( ) Guia de Emergência
- c ( ) Painel de Segurança

2) Caso não seja possível identificar a substância perigosa através de um painel de segurança, em caso de acidente, o referencial para verificação do Número Guia é:

- a ( ) Nota Fiscal do produto
- b ( ) Rótulo de risco
- c ( ) Manual da Abiquim

### Organização de Estabelecimentos de Saúde

A organização dos estabelecimentos de saúde passa necessariamente pelo controle das infecções hospitalares, e, nesse sentido, o Ministério da Saúde, por meio da Lei Federal 9.431/97, estabelece a obrigatoriedade do Programa de Controle de Infecções Hospitalares (PCIH). Trata-se de “um conjunto de ações desenvolvidas deliberada e sistematicamente, com vistas à redução máxima possível da incidência e da gravidade das infecções hospitalares”.

Para a execução do PCIH, os hospitais devem constituir a Comissão de Controle de Infecções Hospitalares (CCIH), formada por profissionais da área da saúde, de nível superior, sendo seus membros nomeados pelo órgão máximo da instituição e enquadrados em duas categorias: consultores e executores. O Quadro 4 apresenta estas duas categorias, com um número exigível de membros, que pode ser ampliado e estendido a outros profissionais de saúde, conforme legislação de cada Estado.

QUADRO 6 – MEMBROS DA COMISSÃO DE CONTROLE DE INFECÇÕES HOSPITALARES (CCIH)

Categoria	Representantes
Consultores	Serviço Médico
	Serviço de Enfermagem
	Serviço de Farmácia *
	Laboratório de Microbiologia *
	Administração *
Executores	Dois técnicos de nível superior da área da saúde para cada 200 (duzentos) leitos ou fração destes (preferentemente, um enfermeiro).

(\*) Obrigatoriedade apenas para estabelecimento de saúde com mais de 70 (setenta) leitos

É da competência da CCIH, entre outras atribuições, elaborar o seu regimento interno; implantar um sistema de vigilância epidemiológica das infecções hospitalares; capacitar os funcionários e profissionais de saúde em controle de infecção hospitalar; elaborar, implementar e supervisionar a aplicação das normas e rotinas técnico-operacionais, visando prevenir e tratar as infecções hospitalares, inclusive sobre o uso racional de antimicrobianos, germicidas e materiais médico-hospitalares; atuar em cooperação com as demais comissões do hospital; elaborar ata das reuniões ordinárias e extraordinárias; e preparar e divulgar, regularmente, relatórios e comunicar periodicamente a todos os setores do hospital a situação do controle das infecções, promovendo o seu amplo debate.

## Limpeza de Superfícies e Áreas de Trabalho

Limpeza hospitalar é o processo de remoção de sujeira mediante a aplicação de energia (química, mecânica ou térmica), num determinado período de tempo, em superfícies fixas e equipamentos permanentes das diversas áreas hospitalares, incluindo pisos, paredes, janelas, mobiliários, equipamentos, instalações sanitárias, ar-condicionado e caixas d'água.

- ▶ A energia química provém da ação de produtos que têm a finalidade de limpar através das propriedades de dissolução, dispersão e suspensão da sujeira.
- ▶ A energia mecânica é proveniente de uma ação física aplicada sobre a superfície para remover a sujeira resistente à ação de produto químico, o que pode ser obtida pelo ato de esfregar manualmente com vassoura, esponja, escova, **mop**, pano ou sob pressão de uma máquina de lavar.
- ▶ A energia térmica é proveniente da ação do calor que reduz a viscosidade da graxa e gordura, tornando-as mais facilmente removíveis pela aceleração da ação química.

**Mop** = adaptador para vassoura feito com cerdas de pano, podendo ser utilizado seco ou úmido.

### QUADRO 7 – MÉTODOS DE LIMPEZA DE SUPERFÍCIES E ÁREAS DE TRABALHO

#### Limpeza Manual Úmida

Realizada com a utilização de rodos, mops, panos ou esponjas umedecidos em solução detergente, com posterior enxágüe com pano umedecido em água limpa. Mais adotada para paredes, mobiliários e equipamentos de grande porte; no caso de pisos, é utilizado o mesmo procedimento com pano e rodo. O procedimento, além de requerer muito esforço do profissional, submete-o ao risco de contaminação. Os panos e mops utilizados na limpeza deverão ser encaminhados e lavados na lavanderia e guardados secos, como medida de higiene e conservação.

### Limpeza Manual Molhada

Consiste em espalhar uma solução de detergente no piso e esfregar com escova ou esfregão, empurrar com rodo a solução suja para o ralo, enxaguar várias vezes com água limpa, em sucessivas operações de empurrar com o rodo para o ralo.

### Limpeza com Máquina de Lavar (tipo enceradeira a vácuo ou automática)

Usada para limpeza de pisos com máquinas que possuem tanque para soluções de detergente, o qual é dosado diretamente; diminui o esforço e risco para o trabalhador.

### Limpeza Seca

Retirada de sujeira, pó ou poeira através de vassoura (varredura seca) e/ou aspirador – a limpeza com vassoura só é aconselhável em áreas não críticas descobertas, como estacionamentos, pátios, etc.; e, nas áreas não críticas cobertas, se for necessária a limpeza seca, esta deve ser feita com aspirador.

(BRASIL. **Curso Básico de Controle de Infecção Hospitalar** – ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Ministério da Saúde, 2001)

Os principais objetivos da limpeza são: remoção da sujeira visível; remoção, redução ou destruição dos microrganismos patogênicos; e contribuição no controle da disseminação de contaminação biológica e/ou química. A presença de sujeira, principalmente matéria orgânica, pode servir de substrato à proliferação ou favorecer a presença de vetores (ratos, baratas, formigas, etc.), com possível transporte passivo dos germes. Assim, escolha-se o método mais apropriado para limpeza (Quadro 7), observando-se os aspectos relativos à classificação das áreas hospitalares (Quadro 8) e ao tipo de limpeza (Quadro 9). Segundo critérios da CCIH, em áreas não críticas e semicríticas, a limpeza de paredes, corredores, pisos, tetos, janelas e portas pode ser feita com água e sabão, exceto para restos de matéria orgânica, quando é indicada a descontaminação.

QUADRO 8 – CLASSIFICAÇÃO DAS ÁREAS HOSPITALARES

Áreas Críticas	Áreas Semicríticas	Áreas Não-Críticas
Áreas de risco aumentado de transmissão de infecções, por serem locais onde se realiza grande volume de procedimentos de risco ou se encontram pacientes com seu sistema imunológico deprimido: UTI, salas de cirurgia, pronto socorro, cozinha, lactário e lavanderia.	Áreas ocupadas por pacientes com doenças infecciosas de baixa transmissibilidade e doenças não infecciosas, excluindo as incorporadas às áreas críticas, tais como enfermarias, quartos de pacientes internados, ambulatórios.	Todas aquelas áreas hospitalares não ocupadas por pacientes e onde não se realizam procedimentos de risco: áreas administrativas de uma forma geral.

QUADRO 9 – TIPOS DE LIMPEZA HOSPITALAR

Limpeza Concorrente	Limpeza Terminal
Realizada de uma forma geral, diariamente e sempre que necessário, e inclui a limpeza de pisos, instalações sanitárias, superfícies horizontais de equipamentos e mobiliários, esvaziamento e troca de recipientes de lixo, de roupas e arrumação em geral.	Executada, eventualmente, em áreas hospitalares críticas ou semicríticas, após o efetivo uso, para posterior utilização, e abrange pisos, paredes, equipamentos, mobiliários, inclusive camas, macas e colchões, janelas, vidros, portas, peitoris, varandas, grades do ar-condicionado, luminárias, teto, etc., em todas as suas superfícies externas e internas.

A utilização de produtos de limpeza e de desinfecção precisa estar de acordo com legislação vigente e com as determinações da CCIH, além das sugestões dos órgãos públicos de saúde e outras recomendações apresentadas pelos fabricantes. Na seleção desses produtos devem ser considerados os seguintes critérios:

a) **quanto às superfícies, equipamentos e ambientes:**

natureza da superfície a ser limpa ou desinfetada, e se a mesma resiste à corrosão ou ao ataque químico; tipo e grau de sujeira e sua forma de eliminação; tipo de contaminação e sua forma de eliminação (microorganismo envolvido com ou sem matéria orgânica presente); qualidade da água e sua influência na limpeza e desinfecção; método de limpeza e desinfecção, tipos de máquina e acessórios existentes; e segurança na manipulação e uso por parte do profissional de limpeza e terceiros;

b) **quanto ao tipo de produto:** tipo de agente químico e concentração; tempo de contato para ação; influência da luz, temperatura e pH; interação com íons; toxicidade; inativação ou não em presença de matéria orgânica; estabilidade e prazo de validade para uso; condições para uso seguro; e necessidade de retirar resíduos após a utilização.

Os domissanitários estão apresentados no Quadro 10.

**Observação Importante**

Deve-se observar com atenção quais os tipos de produtos de limpeza autorizados e classificados, segundo a Lei nº 6.360/76 e Portaria MS 336/99, como saneantes domissanitários (Quadro 10). Ou seja, quais são as substâncias ou preparações adequadas à higienização, desinfecção, desinfestação, desodorização, e odorização de ambientes. Esses produtos, segundo essa legislação, devem ser isentos de efeitos mutagênicos, teratogênicos ou carcinogênicos em mamíferos, característica que deve ser devidamente comprovada. São enquadrados em saneantes de Risco I e Risco II. Os saneantes de risco II pertencem a uma, ou mais de uma, das seguintes categorias: cáusticos, corrosivos, pH inferior a 2 ou maior que 12 para soluções a 1%, de atividade antimicrobiana, desinfestantes, produtos biológicos a base de microrganismos e os de alto poder oxidante/redutor. Aqueles do grupo de Risco I são os demais, não pertencentes ao grupo de Risco II.



## QUADRO 10 – SANEANTES DOMISSANITÁRIOS

### DETERGENTES E SEUS CONGÊNERES

São as substâncias que apresentam como finalidade a limpeza e conservação de superfícies inanimadas, como por exemplo: detergentes; alvejantes; amaciante de tecidos; antiferruginosos; ceras; desincrustantes ácidos e alcalinos; limpa-móveis, plásticos, pneus, vidros; polidores de sapato, superfícies metálicas; remove-dores; sabões; saponáceos e outros.

### ALVEJANTES

Qualquer substância com ação química, oxidante ou redutora que exerce ação branqueadora.

### DESINFETANTES

São formulações que têm na sua composição substâncias microbicidas e apresentam efeito letal para microorganismos não esporulados. São eles: de uso geral, para indústrias alimentícias, para piscinas, para lactários, hospitalares para superfícies fixas e hospitalares para artigos semicríticos.

### DESODORIZANTES

São formulações que têm na sua composição substâncias microbioestáticas capazes de controlar os odores desagradáveis advindos do metabolismo microorgânico. Não apresentam efeito letal sobre microorganismos, mas inibem o seu crescimento e multiplicação. São eles: desodorizante ambiental, para aparelhos sanitários e outros.

### ESTERILIZANTES

São formulações que têm na sua composição substâncias microbicidas e apresentam efeito letal para microorganismos esporulados e não esporulados.

### DESINFETANTE DE ÁGUA PARA O CONSUMO HUMANO

São substâncias ou produtos destinados à desinfecção de água para beber.

## ÁGUA SANITÁRIA

Soluções aquosas à base de hipoclorito de sódio ou cálcio, com teor de cloro ativo entre 2,0% a 2,5% p/p, durante o prazo de validade (máximo de 6 meses). Produto poderá conter apenas hidróxido de sódio ou cálcio, cloreto de sódio ou cálcio e carbonato de sódio ou cálcio como estabilizante. Pode ter ação como alvejante e de desinfetante de uso geral.

## PRODUTOS BIOLÓGICOS

Produtos à base de microorganismos viáveis para o tratamento de sistemas sépticos, tubulações sanitárias de águas servidas e para outros locais, com a finalidade de degradar matéria orgânica e reduzir os odores.

## INSETICIDAS

São produtos desinfetantes destinados à aplicação em domicílios e suas áreas comuns, no interior de instalações, edifícios públicos ou coletivos e ambientes afins para controle de insetos e outros animais incômodos e nocivos à saúde.

## RATICIDAS

São produtos desinfetantes destinados à aplicação em domicílios e suas áreas comuns, no interior de instalações, edifícios públicos ou coletivos e ambientes afins para controle de roedores.

## JARDINAGEM AMADORA

São produtos destinados à aplicação em jardins ou plantas ornamentais, cultivadas sem fins lucrativos, para o controle de pragas e doenças, bem como aqueles destinados à revitalização e ao embelezamento das plantas.

## REPELENTE

São produtos com ação repelente para insetos, para aplicação em superfícies inanimadas e para volatilização em ambientes com liberação lenta e contínua do(s) ingrediente(s) ativo(s) por aquecimento elétrico ou outra forma de energia, ou espontaneamente.

Os profissionais da limpeza também devem ser orientados, segundo um programa de treinamento definido pela CCIH, sobre a prevenção de contaminação por meio da utilização de equipamentos de proteção individual (EPI) – luvas de borracha, sapatos impermeáveis com meias, proteção de cabelos e uniformes. Existem diferentes tipos de EPI utilizados de acordo com o risco associado à atividade em questão. Os procedimentos devem visar não somente à proteção do funcionário, mas à de todos que circulam no estabelecimento. O uso de luvas, por exemplo, deve ser restrito aos procedimentos de limpeza, devendo ser retiradas com técnica correta. As luvas jamais devem ser usadas para tocar em locais de uso comum (maçanetas, botões de elevadores, etc.).

Os métodos de limpeza para os **artigos não-críticos**, **semicríticos** e **críticos** devem ser definidos pela CCIH, observando-se os preceitos legais vigentes.

**Artigos não-críticos:** objetos e equipamentos que entrem em contato apenas com a pele íntegra ou mesmo não entrem em contato direto com pacientes. **Artigos semicríticos:** objetos e equipamentos que entrem em contato com mucosas de pacientes. **Artigos críticos:** objetos e seus acessórios que entram em contato com tecidos subepiteliais, tecidos lesados, órgãos e sistema vascular.

## RESUMO

Vimos neste capítulo que a limpeza e a organização de ambientes hospitalares são meios de controle de infecções e objeto do Programa de Controle de Infecções Hospitalares (PCHI). Esse programa deve ser executado pela Comissão de Controle de Infecções Hospitalares (CCIH), formada por profissionais de nível superior da área da saúde. No PCHI definem-se as técnicas de limpeza, utilização de saneantes domissanitários e os programas de treinamento, com fins de controle das infecções hospitalares.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Disponível em: <<http://www.anvisa.org.br>>. Acesso em: 7 out. 2002.

BRASIL. **Curso Básico de Controle de Infecção Hospitalar.** Cadernos A (Epidemiologia para o Controle de Infecção Hospitalar), B (Principais Síndromes Infecciosas Hospitalares), C (Métodos de Proteção Antiinfecciosa), D (Microbiologia Aplicada ao Controle de Infecção Hospitalar) e E (Programa do Controle de Infecção Hospitalar). Anvisa, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Ministério da Saúde, 2001.

BRASIL. Lei 6.360, de 23 de setembro de 1976. Dispõe sobre a vigilância sanitária a que ficam sujeitos os medicamentos, as drogas, os insumos farmacêuticos e correlatos, cosméticos, saneantes e outros produtos, e dá outras providências.

BRASIL. Decreto n.º 79.094, de 5 de janeiro de 1977.

BRASIL. Portaria n.º MS 874, de 5 de novembro de 1998.

BRASIL. Portaria Ministerial n.º MS 3.639, de 21 de setembro de 1998.

BRASIL. Portaria n.º SVS 321, de 28 de julho de 1997.

## ATIVIDADE DE AUTO-AVALIAÇÃO

Assinale Verdadeiro (V) ou Falso (F):

Assertiva	V	F
a) As cozinhas de hospitais são consideradas áreas não-críticas.	( )	( )
b) A CCIH é formada pelos membros da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes.	( )	( )
c) Nos hospitais, a limpeza concorrente é realizada mensalmente.	( )	( )



## CAPÍTULO 4 – SISTEMA DE ARMAZENAMENTO E INSTALAÇÃO DE GASES

---

Diferentes tipos de gases são utilizados em estabelecimentos de saúde, tanto no atendimento ao paciente, quanto em **atividades de apoio**. Esses gases estão relacionados a situações de risco, tais como explosão, intoxicação, contaminação. É fundamental, portanto, que se identifiquem os principais gases utilizados nos ambientes hospitalares, sua importância, forma de armazenamento, utilização, pois em comparação com a indústria a utilização desses gases na área da saúde é submetida a **especificações mais rigorosas**.

**Atividades de Apoio:** esterilização, serviço de nutrição, laboratório, entre outros.

**Especificações mais rigorosas**  
[www.hospitalgeral.com.br](http://www.hospitalgeral.com.br)

Entre os principais gases medicinais utilizados em hospitais, encontramos os listados a seguir:

**Oxigênio (O<sub>2</sub>):** é um gás altamente oxidante, incolor, inodoro, que ocupa aproximadamente 18% do volume da atmosfera. O oxigênio não é inflamável, mas pelo seu poder oxidante alimenta o fogo, tornando-o mais vigoroso quando em contato com óleos, graxas, madeiras e materiais combustíveis. Este gás não é tóxico, nem polui o ambiente, mas pode ser bastante prejudicial quando aspirado seco, e em grande quantidade. Entre as principais aplicações do oxigênio está a alimentação de sistemas de manutenção da vida, como no caso de tratamentos respiratórios, em anestesia, em intoxicações por monóxido de carbono, em ataques cardíacos, entre outros. O oxigênio é fornecido em cilindros, que apresentam pressão entre 120 e 190 kgf/cm<sup>2</sup>, normalmente em forma de gás, ou na forma líquida, quando fornecido em grandes quantidades, como no caso de hospitais de médio e grande porte.

**Ar comprimido medicinal:** Trata-se de ar atmosférico que é não inflamável, não apresenta cheiro nem cor, e apresenta a seguinte composição básica: 21% de  $O_2$  e 79% de  $N_2$  em volume. O uso do ar comprimido em ambientes hospitalares está relacionado principalmente ao transporte de substâncias medicamentosas para pacientes por via respiratória, como agente de secagem e limpeza, como fração gasosa na ventilação mecânica, entre outros. O grau de pureza do ar comprimido deve ser adequado para uso em seres humanos, portanto, é necessário que esteja isento de microorganismo patogênicos, poeiras, líquidos, ou de qualquer outro elemento que não faça parte da sua composição original.

**Fontes com Potencial de contaminação**

Locais fechados, saída de exaustores de cozinha, garagens; torres de resfriamento de ar condicionado; chaminés de caldeira ou incinerador; locais de passagem de veículos; entre outros locais que apresentem alto nível de impurezas.

Para que isso ocorra, é necessário que a qualidade do ar captado seja a melhor possível. Portanto, a captação do ar deverá ocorrer em local distante de **fontes com potencial de contaminação**. Além disso, o sistema deverá possuir ainda dispositivos específicos que garantam a qualidade ar, como, por exemplo, desumificadores e filtros capazes de reter partículas de tamanho menor que 0,3 mm. A manutenção preventiva do sistema é fundamental para garantir a qualidade do ar fornecido. Já para a obtenção do ar comprimido, recomenda-se a utilização de dois compressores (um reserva, em *stand-by*), por motivo de segurança. O modelo de compressor mais adequado ao uso hospitalar é o do tipo anel líquido (a água é utilizada como com um selo mecânico). Nesse tipo de compressor, o ar é comprimido por um anel líquido excêntrico, recomendado devido à eficiente retenção de poeiras e microorganismo pelo contato do ar com a água. Compressores com pistão lubrificado a óleo, por sua vez, não devem ser utilizados.

**Óxido nítrico ( $NO_2$ ):** é um gás, em princípio, atóxico, insípido, não inflamável e altamente oxidante (podendo agir como comburente de materiais inflamáveis). O óxido nítrico é aproximadamente 50% mais pesado que o ar atmosférico, de forma que, quando presente no ambiente, tende a permanecer mais próximo do chão. Seu uso medicinal está relacionado principalmente ao transporte de substâncias anestésicas. É um gás asfixiante, ou



seja, que ocupa o lugar do oxigênio. Seu uso é bastante difundido pelo fato de ser não inflamável. Alguns estudos da NIOSH (National Institute Occupational Safety Health USA) em andamento apontam para alguns efeitos observados em pessoas freqüentemente expostas ao óxido nitroso (em centros cirúrgicos e obstétricos e em unidades de Raios X), como redução de fertilidade, abortos espontâneos, distúrbios neurológicos e renais. Como os demais gases abordados acima, o seu fornecimento poderá se dar através de cilindros de aço.

**Ciclopropano:** é um gás utilizado em anestésias cirúrgicas e/ou em outros procedimentos anestésicos leves. Tem a propriedade de produzir todos os níveis de anestesia sem privar o paciente de oxigênio. É um gás inflamável e sem cor, devendo, portanto, ter sua concentração no ambiente controlada para evitar riscos de explosão.

**Gás combustível:** os gases liquefeitos de petróleo (GLP) são produtos constituídos predominantemente pelos seguintes hidrocarbonetos: propano, propeno, butanos e butenos. Em ambientes hospitalares, sua utilização ocorre principalmente como combustível para queima, em cozinhas, copas, laboratórios, farmácia, entre outros locais. O GLP é incolor e na sua forma natural é inodoro, porém, por razões de segurança, é adicionado um produto químico com o objetivo de provocar um cheiro característico e repugnante, de forma que o gás possa ser percebido quando apresentar vazamento no ambiente. O gás em si não é tóxico, porém é asfixiante, ou seja, ocupa o lugar do oxigênio no ambiente, podendo levar o indivíduo à morte, por falta de oxigênio. Trata-se, portanto, de um gás inflamável que, após a ignição (através de uma centelha ou chama), mantém o fogo enquanto permanecer a substância combustível (gás) e o comburente (ar).

**Óxido de etileno:** é um gás asfixiante, inflamável e sem cor, que normalmente é misturado com outros gases. É utilizado em estabelecimentos de saúde em função de seu grande poder bactericida e fungicida, sendo empregado no processo de esterilização de materiais. É um gás altamente tóxico que apresenta efeitos carcinogênicos, mutagênicos e teratogênicos, que podem provocar ainda asfixia e redução na capacidade olfativa. Existe legislação relativa ao seu uso, por meio da Portaria 482 de 16/04/99 da ANVISA, que deverá ser consultada caso o estabelecimento faça uso desse gás.

**Vácuo clínico e de limpeza:** os estabelecimentos de saúde utilizam, além de gases como os mencionados acima, vácuo clínico e de limpeza para a sucção de substâncias durante os procedimentos. Para tanto, é utilizada uma central de vácuo. Os resíduos aspirados devem ser recolhidos a partir de um reservatório de coleta e encaminhados conforme os procedimentos definidos no PGRSS. Um fato importante é que, apesar da grande maioria dos materiais aspirados ficar retida em um recipiente específico, o ar possivelmente infectado é devolvido à atmosfera, caso a central de vácuo for constituída de compressores alternativos (mais barato). O ponto de saída do ar deve estar localizado de forma a evitar a contaminação de ambientes próximos.

## Grupos de Risco

A importância da definição de grupos de risco está relacionada, principalmente, à informação prévia dos possíveis riscos atribuídos ao tipo de gás utilizado. Assim, os distribuidores brasileiros utilizam uma numeração de um a seis, que determina o grupo de risco do gás e que varia conforme as propriedades físico-químicas do gás. Conhecer, portanto, as características do gás utilizado é fundamental para boas práticas de segurança.

- ▶ Grupo 1 – Gases não-inflamáveis, não corrosivos e de baixa toxidez
- ▶ Grupo 2 – Gases inflamáveis, não corrosivos e de baixa toxidez
- ▶ Grupo 3 – Inflamáveis, corrosivos e tóxicos
- ▶ Grupo 4 – Não-inflamáveis, corrosivos e/ou tóxicos
- ▶ Grupo 5 – Espontaneamente inflamáveis
- ▶ Grupo 6 – Muito venenosos.

**OBS:** Os gases medicinais mais utilizados, normalmente, estão nos grupos de um a três.

## Modos de Armazenamento e Instalação de Gases Especiais

O acondicionamento dos gases utilizados em estabelecimentos de saúde ocorre, normalmente, em recipientes criogênicos ou em cilindros de alta e baixa pressão.

Gases especiais são aqueles de elevada pureza ou de mistura qualificada.

Os recipientes criogênicos são mais utilizados para os gases que possuem grande consumo (oxigênio, óxido nitroso), e sua armazenagem ocorre na forma líquida para que ocupem menor volume. O termo “criogenia” se refere a baixas temperaturas. No caso dos gases medicinais, a temperatura é de aproximadamente 196°C negativos. O tanque deve estar localizado acima do solo, ao ar livre, ou em um abrigo à prova de incêndio,

apresentar estrutura de construção e distâncias mínimas conforme determina a resolução RDC 50 da ANVISA, de fevereiro de 2002, que substitui a Portaria 1884/MS/94.

Os cilindros, por sua vez, são construídos em aço ou alumínio, com diferentes especificações, como pressão de serviço, dimensões, capacidades volumétricas, etc. Os cilindros podem ser disponibilizados no próprio local de uso (transportáveis), ou através de uma central de cilindros (onde o gás é conduzido por tubulações até os pontos de utilização), que deve ser montada o mais próximo dos locais de consumo. Considerando a importância dos gases medicinais, devem ser disponibilizadas duas baterias de cilindros independentes, que alternadamente fornecem o gás à rede de distribuição, sem interrupção. As principais ações de controle de riscos no armazenamento de gases em cilindros são:

- a) os cilindros devem ser colocados (estacionados) em pé, no local de armazenamento, com sistema de proteção contra tombamento;
- b) os cilindros cheios devem estar separados dos cilindros vazios (o que evita erros de procedimentos);
- c) os cilindros devem estar sempre com o capacete rosqueado;
- d) os cilindros devem estar separados e identificados conforme o tipo de gás;
- e) gases oxidantes e inflamáveis devem permanecer separados;
- f) os gases oxidantes não devem ficar próximos a materiais combustíveis;
- g) o local de armazenamento deve ser coberto e bem ventilado, evitando acúmulo de gases em caso de vazamentos;

h) o local de armazenamento não deve ficar exposto a uma temperatura superior a 54°C.

Quanto à pressão, os gases medicinais são disponibilizados em recipientes cuja pressão interna é variável e estão relacionados, principalmente, com o volume do recipiente que os contém. Assim, em caso de aumento de pressão interna, todo sistema de altas pressões deve possuir um dispositivo de segurança que permita o alívio para a atmosfera (válvula de segurança).

## Algumas Situações Críticas de armazenamento

Existem diversas situações críticas no armazenamento de gases. Sem a intenção de relacionar todas as situações, citamos abaixo:

- ▶ falta de treinamento do pessoal responsável pelo transporte, armazenamento e manuseio;
- ▶ a transferência de gases de um cilindro para outro;
- ▶ cilindros sem identificação;
- ▶ cilindros armazenados horizontalmente;
- ▶ falta de bateria dupla de cilindros (para emergência);
- ▶ uso de oxigênio para substituir o ar comprimido;
- ▶ abertura rápida de válvulas, inclusive sem chegar ao fim de curso;
- ▶ remoção do capacete (protetor de válvulas) antes da instalação definitiva do cilindro;
- ▶ local de armazenamento inadequado (próximo a fontes de calor ou de materiais combustíveis);
- ▶ não-uso de EPIs quando da operação com gases;

Veja nas referências bibliográficas, as principais normas técnicas pertinentes. Observe que as Normas Técnicas estão sendo revisadas constantemente. Assim, há de se ter consciência da necessidade contínua de atualização do acervo de normas disponíveis, por quem as utiliza.

- ▶ cilindros armazenados em locais confinados;
- ▶ não-uso de carrinhos para o transporte de cilindros contendo gases; e
- ▶ exposição dos cilindros a choques mecânicos.

## Boas Práticas com Gases Especiais

A legislação traz uma série de especificações e critérios quanto ao condicionamento e armazenamento de gases. Entre elas citamos:

- ▶ em áreas internas, mantenha os cilindros longe de fontes de calor;
- ▶ em áreas externas, o local deve ser coberto, seco, arejado e longe de fontes de calor e/ou materiais combustíveis;
- ▶ cilindros sem identificação, ou com identificação duvidosa, devem ser devolvidos ao fabricante;
- ▶ manter o capacete sempre atarraxado enquanto o cilindro não estiver em operação;
- ▶ os cilindros, no armazenamento, no transporte e em operação devem estar acorrentados;
- ▶ os carrinhos de transporte devem possuir correntes para prender os cilindros;

- ▶ não permitir choques mecânicos (quedas, pancadas, arraste) nos cilindros; e
- ▶ os cilindros devem ser fixados verticalmente.

De uma maneira geral:

- ▶ as instalações devem ser inspecionadas periodicamente, para prevenir disfunções;
- ▶ não permitir que se fume em local de armazenagem e uso de gases;
- ▶ não permitir o transporte e operação com gases por pessoal sem prática (necessidade de treinamento).
- ▶ no transporte e movimentação de cilindros, o uso de EPIs é fundamental (calçados com biqueira de aço, óculos de segurança, luvas e avental);
- ▶ instalação de alarme indicativo de quantidade mínima de gás disponível.

As instalações devem obedecer a todos os cuidados referentes à seção de dutos, passagem em paredes e pisos, válvulas de passagem e segurança. As cores de sinalização para gases devem ser obedecidas, bem como programas preventivos e corretivos contra corrosão e vazamentos.

Uma inspeção de segurança bem realizada deve indicar todos os riscos presentes no sistema de armazenamento nas instalações de gases, proporcionando práticas para a redução e, em alguns casos, eliminação dos riscos existentes.

## RESUMO

Os gases medicinais são elementos essenciais para os mais variados tipos de procedimentos técnicos e para o atendimento de pacientes. Os principais tipos de gases medicinais são: oxigênio, ar comprimido, óxido nitroso, GLP, ciclopropano, óxido de etileno e vácuo. Os principais riscos estão relacionados a explosão, vazamentos, intoxicação, contaminação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NB-98 – Armazenamento e manuseio de líquidos inflamáveis e combustíveis.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NB-89 – Construção destinada ao armazenamento de líquidos inflamáveis.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NB-107 – Instalações para utilização de gases liquefeitos de petróleo.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NB-222 – Segurança de instalações de ar comprimido.

BRASIL. Portaria 1.884/MS/94 – Normas: Projetos Físicos de Estabelecimentos Assistenciais de Saúde.

BRASIL. Portaria 3.214/78 MTE, NR-20 – Líquidos combustíveis e inflamáveis (GLP)

SANTOS, Rubia Alves da Luz. **Sistemas centralizados de gases e vácuo medicinais**: uma abordagem para o gerenciamento da tecnologia médico-Hospitalar. 2002. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

SUPERGASBRAS. Normas Básicas de Segurança para Armazenamento, Manuseio, Transporte e Utilização de Vasilhames de GLP. 1990.

### Internet

RISCO BIOLÓGICO. Disponível em: <<http://www.riscobiologico.org>>. Acesso em: 7 out. 2002.

SOLDAS IMIGRANTES. Produtos medicinais. Disponível em: <<http://www.soldasimigrantes.hpg.ig.com.br/produtos/medicinal/medicinais.htm>>. Acesso em: 7 out. 2002.

WHITE MARTINS. Gases especiais. Disponível em: <[http://www.whitemartins.com.br/site/produtos-servicos/gases\\_especiais\\_AC012889.jsp?area=especiais](http://www.whitemartins.com.br/site/produtos-servicos/gases_especiais_AC012889.jsp?area=especiais)>. Acesso em: 7 out. 2002.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Aspectos de Segurança no Ambiente Hospitalar. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br>>. Acesso em: 7 out. 2002



## ATIVIDADE DE AUTO-AVALIAÇÃO

Assinale Verdadeiro (V) ou Falso (F):

- a. ( ) Gases especiais são aqueles de elevado grau de pureza.
- b. ( ) Óxido nítrico é utilizado como transportador de substâncias anestésicas .
- c. ( ) O ar comprimido deve substituir o oxigênio na falta deste.
- d. ( ) No caso de haver no estabelecimento um cilindro de gás não identificado, deve-se solicitar providências do fornecedor.



## CAPÍTULO 5 – CONTROLE DE SISTEMAS DE CLIMATIZAÇÃO AMBIENTAL

---

**A**qui você encontrará os conceitos fundamentais para o conhecimento das seguintes áreas:

▶ **Ar:** vivemos envolvidos pelo ar e pouco notamos a sua existência. No entanto, lembre-se, podemos sobreviver por aproximadamente 30 dias sem comer e por três dias sem beber água. Mas quanto tempo podemos ficar sem respirar? Tente! Caso tenha um bom preparo físico você consegue ficar cerca de um minuto sem respirar. O ser humano em geral suporta sem respirar até três minutos sem danos a saúde. Na verdade, o ar é uma mistura de vários gases. Em volume, por exemplo é 21% de oxigênio ( $O_2$ ), 78% de nitrogênio ( $N_2$ ), mais gases nobres (que são neutros) e vapor d'água.

▶ **Qualidade do Ar de Interiores:** é o conjunto de propriedades físicas, químicas e biológicas do ar, adequadas ao bem-estar dos ocupantes (Portaria 3523/GM/98 do Ministério da Saúde).

▶ **Sistemas de Climatização:** são definidos como "o processo de tratamento do ar, destinado a manter os requerimentos de qualidade do ar interior do espaço condicionado, controlando variáveis como temperatura, umidade, velocidade, material particulado, partículas biológicas e teor de dióxido de carbono ( $CO_2$ )" (Resolução 176/00 da ANVISA).

Os sistemas de climatização em estabelecimentos de saúde são empregados para que se obtenham melhores condições de conforto dos ocupantes. Em unidade específicas funcionam como forma de controle de contaminação do ar.

Falhas nos sistemas de climatização podem ocasionar danos à saúde dos ocupantes, além de desconforto e queda de produtividade. Isso é conhecido como síndrome do edifício doente. Esses danos podem ser prevenidos através de medidas que garantam o bom funcionamento do sistema, através de cuidados no projeto, instalação e manutenção.

## Conforto Térmico

A noção de conforto é relativa. As condições de conforto são estabelecidas para a média da população. Essas médias quanto a temperatura e umidade estão mostradas na Tabela 10.

TABELA 10 – SITUAÇÃO AMBIENTAL APROXIMADA EM RELAÇÃO A TEMPERATURA E UMIDADE

Temperatura termômetro normal	Umidade relativa	Situação
Menor 16°C	Qualquer	Desconforto (frio)
Entre 16 e 24°C	40% a 50%	Zona de conforto
Acima de 25°C	maior que 50%	Desconforto (quente)

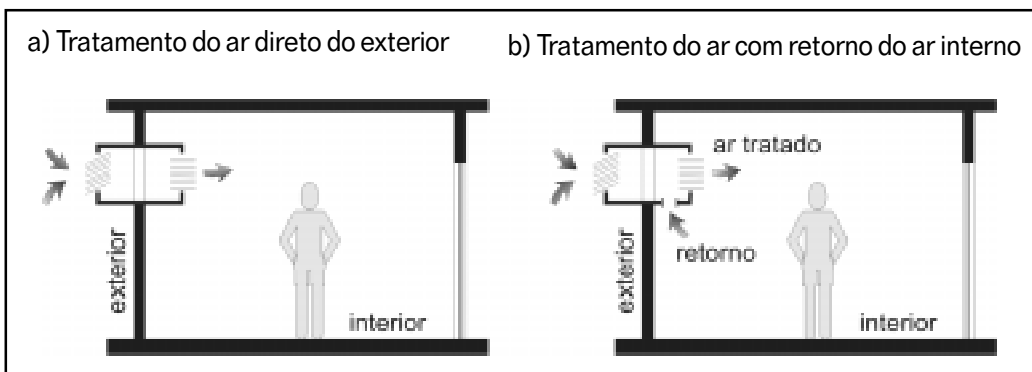
Observe que o ruído no ambiente bem como a presença no ar de elementos estranhos à sua composição são também importantes causas de desconforto, sendo, portanto, um risco ergonômico.

## Componentes do Sistema de Climatização

Existem no mercado basicamente três tipos fundamentais de equipamentos de ar-condicionado:

- 1) Aparelho de ar de janela
  - 2) Unidades compactas de ar
  - 3) Unidades centrais de ar condicionado
- } Autônomos

Em quase todos os grandes sistemas, o ar é retirado do exterior e colocado no ambiente após um adequado tratamento. Este seria o tipo ideal, porém é muito caro. Observe que os equipamentos de pequeno porte, como o ar-condicionado de janela, em geral, podem não possuir a função de renovar o ar.



**Figura 22** – Tratamento do ar para criar condições de conforto

O ar do ambiente deve ser permanentemente renovado com acréscimo de ar externo, que é misturado ao ar de retorno, em proporções determinadas pela Portaria GM3.523, de 1998, do Ministério da Saúde, de acordo com o número médio de ocupantes do ambiente. O ar de retorno bem como o ar externo são **filtrados** antes de entrarem no ambiente. Aqui vamos apontar uma falha muito comum: “a maioria dos usuários de ar-condicionado, principalmente os de janela, não sabem onde localizar no equipamento o ar de retorno, a renovação de ar e o filtro”.

**Filtrados** – existem filtros de ar nos equipamentos.

Nos aparelhos de janela o filtro deve ser retirado no mínimo uma vez por mês, quando muito usado. Deve ser lavado com sabão neutro e colocado ao sol para secar. Esse procedimento vai permitir o controle de bactérias, fungos e outros microorganismos que se acumulam nos filtros. Nos equipamentos de grande porte devem ser seguidas as recomendações definidas no PMOC.

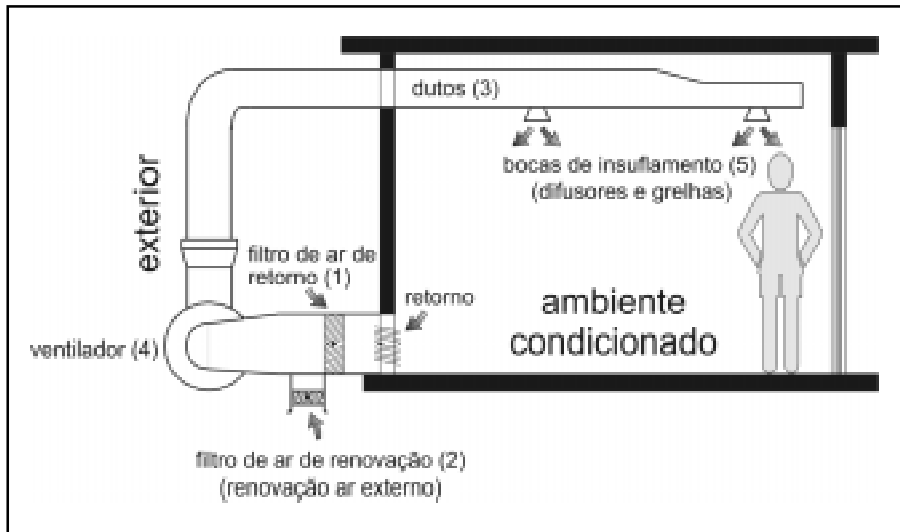
O cuidado com aparelhos autônomos de janela é muito simples e pode ser executado por qualquer profissional.

Hoje em dia encontramos também aparelhos de janelas partidos (split – palavra inglesa que significa separado/dividido), que são compostos de duas unidades:

- ▶ uma condiciona o ar do ambiente, que em geral não possui renovação de ar, devendo-se, portanto, ter maior controle dos filtros para manter o ar limpo e controlar a entrada de ar de renovação. Não deve ser usada em locais hermeticamente fechados, normalmente a renovação é feita pelas frestas de portas e janelas;
- ▶ a outra parte do equipamento é colocada no exterior da edificação. Se o aparelho não estiver fornecendo as condições de conforto interno, consulte um profissional da área. Provavelmente, o aparelho está mal instalado.

Tratamos até esse momento de aparelhos de baixa capacidade, porém existem no mercado aparelhos de média capacidade que se parecem com móveis e são colocados no interior de ambientes mais amplos. Eles são chamados de *self* e *fan-coil*, palavras inglesas que significam autônomos e ventilados e serpentina. Os cuidados para manutenção e conservação são os mesmos dos demais aparelhos. Ressaltamos, mais uma vez, a necessidade de examinar periodicamente os filtros de ar.

Finalmente, em unidades de grande porte são usadas unidades centrais. Nesse sistema, no esquema mostrado na Figura 15, mostram-se os dutos (3), ventilador (4), os filtros (1) e (2) e as bocas de insuflamento (5).



**Figura 23** – Sistema Central de Ar Condicionado

## Plano de Manutenção de Operacionalização e Controle – PMOC

O Ministério da Saúde, por meio da Portaria GM 3523/98, criou o Plano de Manutenção de Operacionalização e Controle (PMOC) de sistemas de condicionamento de ar interior com vistas à prevenção de riscos à saúde dos ocupantes desses ambientes climatizados. O referido plano indica a periodicidade da limpeza física do sistema de condicionamento de ar e os pré-requisitos para projetos de instalação e execução, manutenção do sistema e eficiência do mesmo.

O PMOC exige ainda:

- ▶ filtros de classe G-1, no mínimo em cada área de captação;
- ▶ renovação do ar interior de 27 m<sup>3</sup>/h/pessoa;
- ▶ que o sistema tenha como responsável técnico pela operação e manutenção profissional habilitado. Esta exigência se aplica à estabelecimentos com capacidade acima de 5TR (15.000 kcal/h = 60.000 BTU/h) em uma única unidade ou no somatório da capacidade instalada em várias unidades.

Os padrões de qualidade do ar interior são estabelecidos pela Resolução 176/00 da ANVISA, que recomenda, entre outros requisitos, que:

- ▶ a contaminação microbiológica deve ser menor ou igual a 750 uFC/m<sup>3</sup> de fungos, sendo inaceitável a presença de fungos patogênicos e toxigênicos;
- ▶ a concentração de CO<sub>2</sub> no ar seja menor que 1.000 ppm;
- ▶ a concentração de aerodispersóides no ar seja menor que 80 mg/m<sup>3</sup>;
- ▶ a temperatura interna poderá oscilar entre 23<sup>o</sup> C e 26 °C.

Os quadros a seguir trazem possíveis fontes poluentes do ar interior (ANVISA, 2000):



QUADRO 11 – POSSÍVEIS FONTES DE POLUENTES BIOLÓGICOS

Agentes biológicos	Principais fontes em ambientes interiores	Principais medidas de correção em ambientes interiores
Bactérias	Reservatórios com água estagnada, torres de resfriamento, bandejas de condensado, desumificadores, umidificadores, serpentinas de condicionadores de ar e superfícies úmidas e quentes.	Realizar a limpeza e a conservação das torres de resfriamento; higienizar os reservatórios e bandejas de condensado ou manter tratamento contínuo para eliminar as fontes; eliminar as infiltrações; higienizar as superfícies.
Fungos	Ambientes úmidos e demais fontes de multiplicação fúngica, como materiais porosos orgânicos úmidos, forros, paredes e isolamentos úmidos; ar externo, interior de condicionadores e dutos sem manutenção, vasos de terra com plantas.	Corrigir a umidade ambiental; manter sob controle rígido vazamentos, infiltrações e condensação de água; higienizar os ambientes e componentes do sistema de climatização ou manter tratamento contínuo para eliminar as fontes; eliminar materiais porosos contaminados; eliminar ou restringir vasos de plantas com cultivo em terra, ou substituir pelo cultivo em água (hidroponia); utilizar filtros G-1 na renovação do ar externo.
Protozoários	Reservatórios de água contaminada, bandejas e umidificadores de condicionadores sem manutenção.	Higienizar o reservatório ou manter tratamento contínuo para eliminar as fontes.
Vírus	Hospedeiro humano.	Adequar o número de ocupantes por m <sup>2</sup> de área com aumento da renovação de ar; evitar a presença de pessoas infectadas nos ambientes climatizados.
Algas	Torres de resfriamento e bandejas de condensado.	Higienizar os reservatórios e bandejas de condensado ou manter tratamento contínuo para eliminar as fontes.
Pólen	Ar externo.	Manter filtragem de acordo com NBR-6401 da ABNT.
Artrópodes	Poeira caseira.	Higienizar as superfícies fixas e mobiliário, especialmente os revestidos com tecidos e tapetes; restringir ou eliminar o uso desses revestimentos.
Animais	Roedores, morcegos e aves.	Restringir o acesso, controlar os roedores, os morcegos, ninhos de aves e respectivos excrementos.

**Fonte:** ANVISA – Resolução 176/00, de 24 de outubro de 2000

QUADRO 12 – POSSÍVEIS FONTES DE POLUENTES QUÍMICOS

Agentes químicos	Principais fontes em ambientes interiores	Principais medidas de correção em ambientes interiores
CO	Combustão (cigarros, queimadores de fogões e veículos automotores).	Manter a captação de ar exterior com baixa concentração de poluentes; restringir as fontes de combustão; manter a exaustão em áreas em que ocorre combustão; eliminar a infiltração de CO proveniente de fontes externas; restringir o tabagismo em áreas fechadas.
CO <sub>2</sub>	Produtos de metabolismo humano e combustão.	Aumentar a renovação de ar externo; restringir as fontes de combustão e o tabagismo em áreas fechadas; eliminar a infiltração de fontes externas.
NO <sub>2</sub>	Combustão.	Restringir as fontes de combustão; manter a exaustão em áreas em que ocorre combustão; impedir a infiltração de NO <sub>2</sub> proveniente de fontes externas; restringir o tabagismo em áreas fechadas.
O <sub>3</sub>	Máquinas copadoras e impressoras a laser.	Adotar medidas específicas para reduzir a contaminação dos ambientes interiores, com exaustão do ambiente ou enclausuramento em locais exclusivos para os equipamentos que apresentem grande capacidade de produção de O <sub>3</sub> .
Formaldeído	Materiais de acabamento, mobiliário, cola, produtos de limpeza domissanitários.	Selecionar os materiais de construção, acabamento e mobiliário que possuam ou emitam menos formaldeído; usar produtos domissanitários que não contenham formaldeído.
Material particulado	Poeira e fibras.	Manter filtragem de acordo com NBR-6402 da ABNT; evitar isolamento termoacústico que possa emitir fibras minerais, orgânicas ou sintéticas para o ambiente climatizado; reduzir as fontes internas e externas; higienizar as superfícies fixas e mobiliários sem o uso de vassouras, escovas ou espanadores; selecionar os materiais de construção e acabamento com menor porosidade; adotar medidas específicas para reduzir a contaminação dos ambientes interiores (vide biológicos); restringir o tabagismo em áreas fechadas.

Fumo de tabaco	Queima de cigarro, charuto, cachimbo, etc.	Aumentar a quantidade de ar externo admitido para renovação e/ou exaustão dos poluentes; restringir o tabagismo em áreas fechadas.
COV	Cera, mobiliário, produtos usados em limpeza e domissanitários, solventes, materiais de revestimento, tintas, colas, etc.	Selecionar os materiais de construção, acabamento, mobiliário; usar produtos de limpeza e domissanitários que não contenham COV ou que não apresentem alta taxa de volatilização e toxicidade.
COS-V	Queima de combustíveis e utilização de pesticidas.	Eliminar a contaminação por fontes pesticidas, inseticidas e a queima de combustíveis; manter a captação de ar exterior afastada de poluentes.

**Fonte:** ANVISA – Resolução 176/00 de 24 de outubro de 2000.

Por se tratar de uma forma de gerenciamento de risco, sugerimos que o PMOC fique sob a responsabilidade, dentro do possível, da mesma equipe que elaborou o PPRA e que está elaborando o PGRSS.

## RESUMO

Este capítulo tratou dos sistemas de ar climatizado, da qualidade do ar interno e do plano de manutenção, operação e controle da qualidade do ar interno.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANVISA. Resolução RE n.º 176, de 24 de outubro de 2000.

BRASIL. Ministério da Saúde – GM Portaria n.º 3.523, de 28 de agosto de 1998.

### **SAIBA MAIS**

---

---

ASHRAE – American Society Of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers. Book Fundamental Volume, 1999.

MIRANDA, A. L. **Aire acondicionado**. Barcelona: CEAG, 2000.

STOECKER, W. **Refrigeração industrial**. São Paulo: Edgard Blucher, 1998.

## ATIVIDADE DE AUTO-AVALIAÇÃO

Assinale Verdadeiro (V) ou Falso (F):

- a. ( ) PMOC é um plano de manutenção, operação e controle de águas residuais.
- b. ( ) Somente os médicos podem elaborar um PMOC.

## EXERCÍCIO PARA ELABORAÇÃO DO PLANO

1) Com base no que vimos neste módulo, procure preencher o questionário abaixo para avaliar a situação do estabelecimento no que tange ao manejo de gases e produtos perigosos.

ITENS	SIM	NÃO	NA *
O estabelecimento possui sistema de armazenamento de gases?			
O armazenamento de gases ocorre em local exclusivo para cada tipo de gás?			
Os cilindros de armazenamento de gases estão longe de fontes de calor e materiais combustíveis?			
Nas centrais de gases e locais onde existam substâncias perigosas existe sinalização com recomendações de segurança?			
Os recipientes de gases estão separados conforme o tipo de gases que contenham?			
Existe programa de manutenção periódica nas instalações de uma forma geral dos seus sistemas?			
Ocorre treinamento periódico do pessoal para operações de risco?			
São fornecidos e efetivamente usados todos EPIs necessários?			
Existem programas de prevenção de riscos ambientais (biossegurança, PPRA, PCMSO, PMOC, etc.) na unidade?			
Existe um programa de limpeza que considera as áreas críticas, semicríticas e não críticas da unidade?			
Existe plano de emergência no caso de acidentes com substâncias perigosas na unidade?			
Existe PMOC na unidade?			
As áreas de risco, em termos de biossegurança, estão devidamente sinalizadas?			
A CCIH é atuante na unidade?			
Já foi registrada alguma doença profissional ou acidente de trabalho grave resultante das atividades laborais?			

\*NA – Não se aplica ao estabelecimento

2) Você já se ocupou do formulário FAR-01 (exercício para elaboração do plano do Módulo 1). Reveja o formulário preenchido, verifique se não existem novos riscos identificados e preencha o formulário **FAR-02**.

---

---

