

15. Gestão do risco não clínico

Antônio Tavares, Elsa Soares, Sílvia Carla da Silva André, Carla Barreiros, Cândida Pité-Madeira, Ricardo Alcoforado Maranhão Sá e Irene Rêgo Haddad

As organizações de saúde devem garantir uma estrutura segura para os pacientes e trabalhadores. O primeiro passo é reconhecer que existem riscos não clínicos que devem ser prevenidos e/ou mitigados. Neste capítulo, serão apresentados quatro (4) subtemas abordando o risco não clínico, ou seja, relacionados com a infraestrutura e as práticas não clínicas. O primeiro, mais geral, abordando o conceito de risco não clínico. O segundo sobre os riscos relacionados à estrutura predial e incêndios; o terceiro sobre os riscos com os equipamentos médico-hospitalares. Por último, o quarto subtema aborda a gestão dos resíduos.

Gestão do risco

Conforme já mencionado no capítulo a respeito de taxonomia (Capítulo 3 deste livro), a Classificação Internacional sobre **Segurança do Paciente** conceitua segurança do paciente como a redução do risco de danos desnecessários, relacionados com os cuidados de saúde, para um mínimo aceitável. Falhas na infraestrutura também podem contribuir para os danos desnecessários. O **perigo**, nessa classificação, é uma circunstância, agente ou ação com potencial para provocar danos, e o risco é a probabilidade de ocorrência de um incidente. Ou seja, o risco é a probabilidade de uma pessoa sofrer algum dano na sua saúde em razão da exposição a um perigo.

A gestão de riscos tem sido destacada nas políticas públicas de saúde e na elaboração de protocolos nos hospitais. Nos EUA, o conceito de gestão de riscos tem sido utilizado no sector de saúde desde a década de 1920 (Silva 2010). As atividades de gestão de riscos iniciaram-se nos

hospitais americanos como uma forma de minimizar os custos originados por negligências ocorridas na área da saúde (Taublib 1998; Silva 2010).

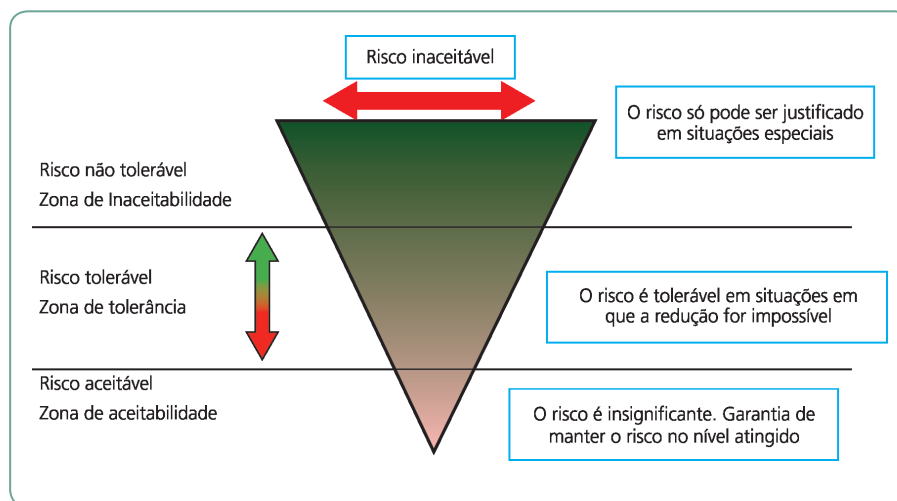
Nesse contexto, a gestão do risco pode ser definida como o processo sistemático de identificar, avaliar e tratar o risco potencial e o risco real. Precisa expressar também as medidas que devem ser utilizadas para a redução da frequência e gravidade dos incidentes inesperados, refletindo na redução das ações judiciais, além de promover a fiabilidade/ confiabilidade dos pacientes (WHO 2010).

Os estabelecimentos de saúde, em especial os hospitais, envolvem uma diversidade de riscos, implicando uma necessidade de implantação de normas fixas que determinem as atividades de análise e avaliação dos riscos. Assim, deve-se entender que os hospitais necessitam de se aproximar de um nível de risco aceitável, de forma a oferecer maior segurança aos pacientes, profissionais de saúde e público em geral.

De acordo com a Figura 1, os riscos nos hospitais podem ser inseridos em três zonas, conforme a frequência ou a gravidade dos efeitos para a saúde. A fim de manter os riscos numa zona de aceitabilidade, os hospitais, por meio da gestão de riscos, devem ter como objetivos a identificação, análise, avaliação e monitorização contínua dos riscos, visando criar mecanismos para minimizar os efeitos para a saúde e implementar a capacidade de resposta por parte da organização.

O Capítulo deste livro, “Direito em segurança do paciente”, trata, entre outras coisas, da gestão de riscos sob o viés das questões jurídicas por trás da segurança do paciente.

Figura 1 – Níveis de risco existentes em estabelecimentos hospitalares

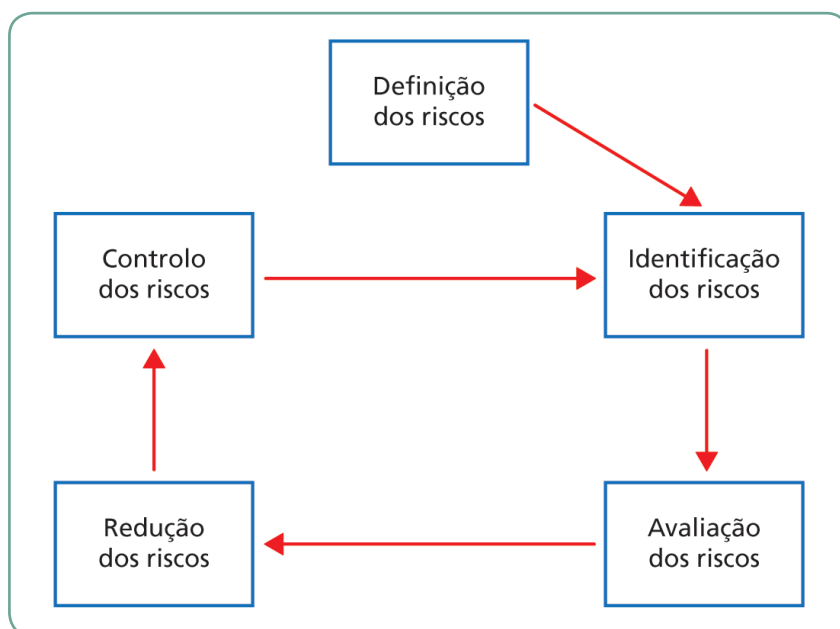


Fonte: Adaptado de Desroches (2005).

O passo inicial para a gestão de riscos consiste na definição e identificação dos riscos aceitáveis num estabelecimento de saúde (Figura 2). Após terem inventariado todos os riscos, os técnicos devem proceder à análise e avaliação dos riscos para conhecer os cenários dos eventos indesejáveis e as possíveis consequências.

Na fase de avaliação dos riscos, são determinados os riscos prioritários a fim de elaborar as ações para minimizar a possibilidade da ocorrência de um evento indesejado, além de estabelecer objetivos para a manutenção de um nível aceitável de riscos. É de referir que esse processo deve ser cíclico e permanente.

Figura 2 – Fases da gestão de riscos



Fonte: Elaboração dos autores.

Atualmente, nos países desenvolvidos, a gestão de riscos integra as prioridades da administração dos hospitais. Recomenda-se que os hospitais implementem e robusteçam os programas de gestão de riscos a fim de proteger os pacientes, profissionais de saúde e o público, contribuindo assim para a proteção da saúde e a minimização de custos (WHO 2010).

Nos hospitais, a estrutura física, as atividades desenvolvidas, os equipamentos médico-hospitalares e as substâncias e materiais utilizados podem originar riscos aos pacientes, profissionais de saúde e público em geral, além do meio ambiente. Os riscos podem ser de natureza física, química, biológica e psicossocial, o que exige um controlo sistemático para a minimização dos efeitos para a saúde.

Assim, os hospitais devem organizar-se no desenvolvimento de atividades para minimizar ou mesmo suprimir a ocorrência de riscos, clínicos ou não clínicos, uma vez que podem ter como consequências danos para a saúde das pessoas envolvidas, além do aumento de custos.

Tal fato é válido para todas as unidades prestadoras de cuidados de saúde, nas quais se deve ter atenção a todos os requisitos estruturais fundamentais para cada local onde são prestados cuidados de saúde, desde uma sala de tratamento (Tavares et al. 2017) até o local de maior complexidade.

Quadro 1 – Classificação dos riscos em ambiente hospitalar e os possíveis eventos associados

Natureza dos riscos	Eventos
Riscos clínicos	- Erro de diagnóstico - Erro de análise - Erro terapêutico
Riscos biológicos	- Contaminação - Intoxicação
Riscos humanos	- Falta de qualificação - Falta de prudência - Negligência
Riscos físicos	- Eletrocussão - Radiação, explosão - Queimadura, incêndio
Riscos tecnológicos	- Aparelhos a pressão - Instrumentos médicos
Riscos ambientais	- Fenômenos naturais - Qualidade da água - Alimentação - Sistema de águas residuais - Resíduos - Qualidade do ar
Riscos psicológicos	- <i>Stress, burnout</i>
Outros	- Falta de recursos financeiros - Falta de recursos humanos - Influência política

Fonte: Adaptado de Desroches (2005).

Riscos relacionados à estrutura predial e o risco de incêndios

No contexto hospitalar, existem riscos clínicos e riscos não clínicos. Os riscos clínicos são riscos relacionados direta ou indiretamente à assistência prestada pelos profissionais de saúde aos utentes/usuários, que podem ocasionar danos físicos ou psicológicos aos pacientes. Os riscos não clínicos são riscos originados por procedimentos e práticas de atividades relacionadas com a manutenção da estrutura física e dos suportes assistenciais (Desroches 2005).

Incêndios

Os incêndios nos estabelecimentos hospitalares têm significado social e económico mais amplo que a simples constatação do facto. A remoção e transferência de pacientes, a suspensão de serviços essenciais à população e até a promoção do pânico são prejuízos de alto custo social.

Nos EUA, no período de 2006 a 2010, notificou-se uma média de 6.240 incêndios em estabelecimentos de saúde por ano. Os lares para idosos foram responsáveis por 46% dos casos, 23% dos casos em hospitais, e 21% em serviços de saúde mental. Esses incêndios causaram 6 mortes, 171 bombeiros feridos e uma perda de 52,1 bilhões de dólares em danos materiais (NFPA 2012).

Constatou-se que 61% dos incêndios foram originados em equipamentos da cozinha, 7% em equipamentos de lavanderia, como máquinas de lavar e secar, 6% em aquecedores, 4% foram associados à distribuição de energia elétrica e 14% a outros factores (NFPA 2012).

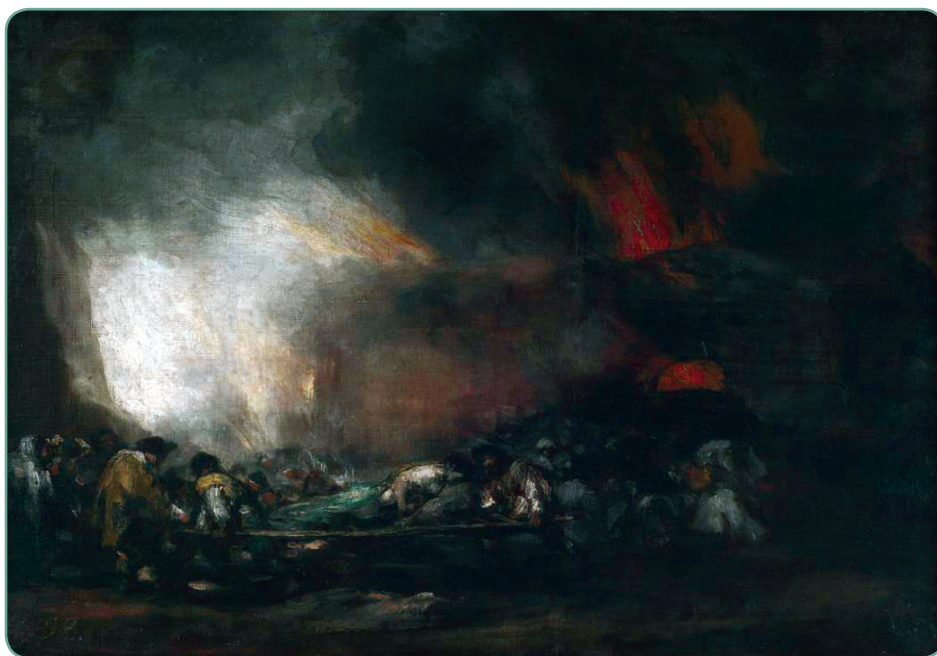
Os hospitais são instituições com características especiais, concebidas quase exclusivamente em função dos seus clientes (utentes/usuários especiais pela sua doença e sofrimento, alguns deles com limitações físicas e mentais), com sistemas técnicos e organizacionais muito próprios, proporcionando aos seus trabalhadores condições de trabalho muito específicas, que, em certas circunstâncias, constituem um risco acrescido quando comparadas com as mesmas atividades realizadas noutro sector.

Todos esses condicionantes podem originar redução da capacidade de resposta a acidentes, em especial, no caso de incêndios.

As condições desfavoráveis apresentadas pelos pacientes internados num hospital tornam-se uma dificuldade no momento de evacuação. Nesse contexto, há o consenso internacional sobre a impossibilidade

de evacuação total em alguns hospitais; assim, há a necessidade de enfatizar as ações de prevenção, por meio da adoção de medidas, para impedir a ocorrência de incêndio, bem como ações para controlar o seu desenvolvimento.

Figura 1 – Tela a óleo exposta no Museo Nacional de Bellas Artes em Buenos Aires, chamada “Incendio de un hospital (1808)”, de Francisco Goya (1746-1828)



Fonte: Wikimedia Commons (2014).

A prevenção de incêndios inicia-se com a construção do edifício que deverá atender às normas de segurança existentes em cada país (Silva, 2010). Porém, salienta-se que numerosos hospitais, em diversas cidades, estão instalados em edifícios antigos, os quais foram sofrendo adaptações ao longo do tempo e construídos em épocas em que não existiam os requisitos e meios técnicos para a proteção contra incêndios.

Nesse contexto, esses estabelecimentos precisaram de se adaptar por meio de reformas para alcançar um nível definido por leis e de forma a garantir a segurança dos trabalhadores, dos pacientes e dos visitantes.

Embora, frequentemente, os incêndios tenham origem na lavanderia, armazém, central de esterilização, cozinha, farmácia, laboratório, depósitos de gases medicinais e oficinas, as enfermarias, as salas de ambulatorio e as salas de espera merecem especial atenção em virtude

da permanência de grande número de pessoas, algumas delas com restrições de mobilidade (MS 1995; Silva 2010).

Uma organização hospitalar deve estabelecer medidas de autoproteção, implementando uma organização de segurança, de modo a prevenir a ocorrência de um incêndio e estabelecer a atuação em caso de emergência. Essas medidas, listadas a seguir, devem atender aos riscos inerentes à sua atividade, bem como refletir sua organização:

Medidas de autoproteção

Recolha/coleta de informação sobre os processos associados à atividade, produtos manuseados e armazenados, equipamentos e sistemas utilizados, arquitetura dos espaços e caracterização da ocupação humana.

Análise e avaliação dos riscos de incêndio, bem como das medidas adotadas para lhes fazer face.

Elaboração de um programa de prevenção e combate a incêndios, incluindo exercícios periódicos de simulacro dirigidos aos profissionais.

Criação de um grupo capacitado (no Brasil tem o nome de Brigadas de Incêndio) para atuar no momento do sinistro.

Capacitação de todos os profissionais para lidar no momento do incêndio (por exemplo, conhecer um número para alertar os responsáveis de combate ao incêndio).

A minimização da probabilidade de ocorrência de incêndios depende da adoção de uma atitude preventiva por todos os ocupantes da organização, por meio do conhecimento dos riscos envolvidos no seu trabalho e do cumprimento de procedimentos elementares de prevenção. A garantia de que as condições de segurança são adequadas ao risco de incêndio depende do cumprimento de procedimentos de segurança relativos à utilização dos espaços, dos sistemas e dos equipamentos.

As medidas preventivas são compostas de planos de prevenção conforme a categoria de risco correspondente. Devem ser definidas regras de laboração e de comportamentos que constituem o conjunto de procedimentos de prevenção a adotar pelos ocupantes dos diversos espaços, de acordo com sua tipologia – laboratórios, farmácia, lavanderia etc. –, destinados a garantir a manutenção das condições de segurança, nomeadamente:

- * acessibilidade dos meios de alarme e intervenção em caso de emergência;
- * acessibilidade dos meios de socorro aos espaços;
- * acessibilidade dos veículos de socorro dos bombeiros aos meios de abastecimento de água e de outros meios;
- * facilidade de acesso aos percursos de evacuação dos espaços, os quais devem manter-se desimpedidos de quaisquer obstáculos;
- * eficácia da estabilidade ao fogo e dos meios de compartimentação, isolamento e proteção;
- * vigilância dos espaços, em especial dos de maior risco de incêndio;
- * conservação dos espaços em condições de limpeza e arrumação adequadas;
- * segurança na manipulação e no armazenamento de matérias e substâncias perigosas;
- * segurança em todos os trabalhos de manutenção, recuperação, beneficiação, remodelação de sistemas e de instalações, que impliquem aumento do risco de incêndio,
- * zonas limítrofes ou interiores de áreas florestadas, qualquer edifício ou zona urbanizada devem permanecer livres de mato suscetível de facilitar a propagação do fogo a uma distância de 50 m do edificado.

O sistema de segurança contra incêndio num hospital considera o espaço envolvente urbano e não urbano e não somente o edifício, sendo influenciado pela sua localização e configuração. Para tanto, ao elaborar um plano de segurança contra incêndio, devem ser considerados os seguintes aspetos (Silva 2010):



Fonte: Previsión... (2013), Lukaaz (2010), Rebel (2011), Prata (2011), AlexSP (2011), Floresta (2014), Ortiz (2006).

A análise sociourbanística ajuda a garantir o acesso de ajuda externa em situações de emergência, bem como a determinação de facilidades de evacuação da área.

As medidas preventivas contra incêndios iniciam-se na fase de elaboração do projeto do edifício hospitalar. Nesse contexto, as medidas de segurança podem ser agrupadas da seguinte forma:

- ✱ Construção: limitação de altura, vias de evacuação.
- ✱ Condições urbanísticas do meio envolvente: acesso a viaturas de bombeiros.
- ✱ Instalações técnicas: pontos de água (hidrantes), energia eléctrica, gases medicinais.
- ✱ Equipa de prevenção de acidentes: formação e treino de um grupo de profissionais para implementar as medidas de redução dos riscos de incêndios (Gill, Ono 2006).

As fontes mais comuns de incêndios são as de origem térmica, eléctrica, mecânica e química. Entre as causas citadas, pode também referir-se à falta de atenção e descuido dos profissionais, em especial pela falta de adesão a medidas de segurança.

Em relação às características internas dos edifícios hospitalares, são de destacar os seguintes aspetos que, a não serem observados, podem contribuir para o aumento das consequências funestas de um incêndio:

- * andares com compartimentos corta-fogos diferentes;
- * isolamento e proteção de locais de risco, como bloco cirúrgico, bloco obstétrico, neonatologia e unidades de cuidados intensivos;
- * isolamento e proteção das vias de evacuação, bem como as características das portas, escadas e uso de elevadores;
- * sinalização/sinalética, iluminação e deteção, uma vez que os edifícios devem ter equipamentos que forneçam informações em situações de perigo e possibilitem a evacuação em caso de incêndio;
- * controlo do fumo;
- * equipamentos e sistema de extintores, meios que propiciem a intervenção imediata sobre os focos de incêndio;
- * sistema de alarme;
- * posto de segurança para monitorizar e controlar os riscos, centralizando as informações de segurança e os meios de difusão de alarmes e de transmissão de alerta (Silva 2010).

As medidas de segurança contra incêndios em hospitais devem ser revistas e adaptadas de forma periódica; designadamente, os planos de formação e treino não somente dirigidos aos profissionais envolvidos nas atividades de prevenção e de emergência para controlar as possíveis causas de incêndio, mas também para a manutenção de uma equipa treinada e orientada para situações de emergência.

Para praticar

Analise as questões a seguir sobre avaliação dos riscos de incêndios:

Considere a organização de saúde em que trabalha.

- a) Quais os factores que poderão estar implicados no aparecimento de um incêndio?
- b) O que pode levar a que sejam despoletados/desencadeados?
- c) Quais serão as consequências, caso tal se verifique?
- d) Qual a probabilidade de ocorrer?

Água potável e abastecimento

A água é essencial ao funcionamento de um hospital. É requerida para consumo humano, higiene dos pacientes, confecção de alimentos, limpeza, lavanderia, atividades médicas, como hemodiálise, medicina física e reabilitação etc.

A água, assim como a energia, deve ser garantida durante as 24 horas do dia, todos os dias da semana.

Dada a vulnerabilidade dos pacientes de um hospital, devem ser acautelados os riscos inerentes à água, os quais podem ser microbiológicos ou químicos.

Deve ser assegurado o fornecimento de água adequado (em quantidade, pressão e qualidade) a todo o hospital, devendo ser avaliada, em conjunto com a entidade gestora do sistema de abastecimento público, a necessidade de instalação de reservatório de reserva e de regularização de consumo. Caso seja prevista a instalação de reservatório, ele deve ser concebido de forma a salvaguardar a qualidade da água armazenada, devendo ser alvo de manutenção adequada e avaliação periódica da sua potabilidade.

No hospital, em função das características da água do sistema de abastecimento público, da dimensão e características do sistema de distribuição predial e também dos cuidados aí prestados, deve ser equacionada a necessidade de instalação de um tratamento complementar, com o objetivo de garantir os requisitos de qualidade em todos os pontos de consumo.

O tratamento poderá passar por filtração e reforço de desinfecção. Poderão também ser requeridos tratamentos adicionais à água, uma vez que os requisitos de qualidade de uma água destinada ao consumo humano não são os mesmos dos requeridos a uma água destinada a determinado tratamento ou procedimento ou, ainda, a um equipamento, como é o caso da hemodiálise, tanques terapêuticos etc.

Para além da proteção dos riscos relacionados à água fria, em função da sua utilização, devem ser salvaguardados os riscos associados à água quente sanitária, uma vez que a temperatura poderá favorecer o desenvolvimento microbiano, como é o caso da bactéria *Legionella*.

Em função das características da rede predial da água quente sanitária (dimensão, tipo de material da rede predial e equipamentos de aquecimento e armazenamento), deve ser equacionada a instalação de tratamentos

como o reforço de desinfecção e, também, garantido que, em todos os pontos de consumo, a temperatura da água se encontra acima de 50°C (preferencialmente 55°C).

Para a garantia do bom funcionamento do sistema de distribuição predial e dos requisitos de qualidade da água em todos os pontos de consumo, deve existir o projeto do sistema de distribuição predial (rede predial de água fria e de água quente sanitária) e ser definido um plano de segurança da água, os quais devem ser atualizados sempre que seja realizada qualquer alteração ao sistema.

No plano de segurança da água, deve constar uma caracterização detalhada do sistema de distribuição predial (identificação de todos os equipamentos, tubagens e os materiais que o compõem), identificando e avaliando os riscos existentes quer na rede predial de água fria, quer na rede predial de água quente sanitária, e devem ser definidos procedimentos de operação manutenção e monitorização, de forma a evitar os eventuais riscos existentes.

Um dos aspetos que merece algum destaque refere-se à lavagem das mãos, procedimento que não pode em nenhuma circunstância ser comprometido pela escassez de água.

Os pontos de água devem ser em número suficiente e colocados em locais de fácil acesso para promover a higienização das mãos. As torneiras devem ser de acionamento não manual, especialmente as que se destinam aos profissionais de saúde ou a manipuladores de alimentos, devendo esses dispositivos ser dotados de sistema de secagem individual de mãos.

Para refletir

Na organização em que você trabalha, quais os cuidados necessários ao bom funcionamento do sistema de distribuição de água que são observados?

Analise o plano de segurança da água da sua organização e, a partir do descrito nessa seção, sistematize os tipos de riscos em que ela incorre.

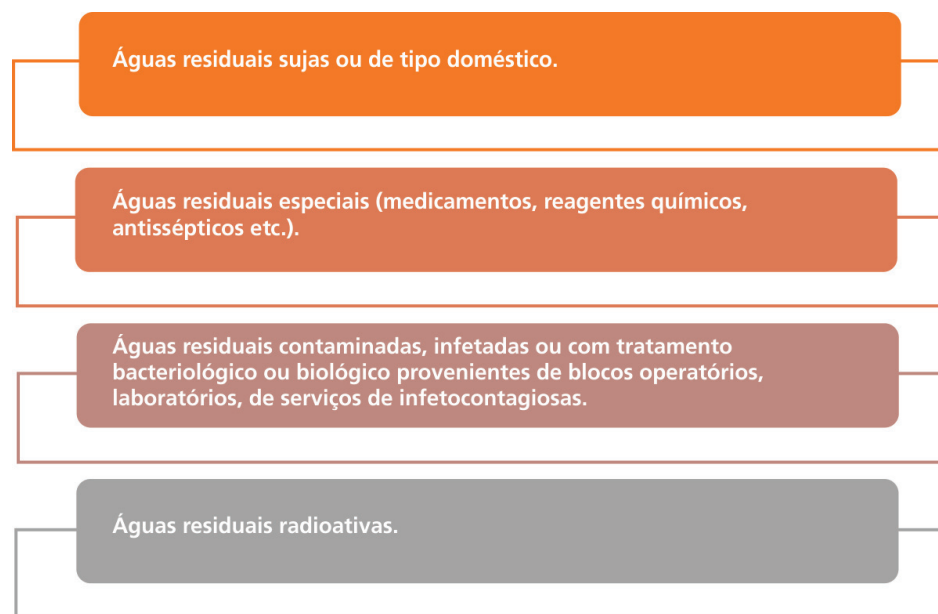
Sistema de águas residuais hospitalares

Os hospitais consomem um volume significativo de água por dia. O consumo médio de água em hospitais varia entre 400 a 1.200 L/cama/leito/dia (Deloffre-Bonnamour 1995; CCLIN 1999). Esse elevado con-

sumo de água em hospitais repercute-se numa elevada produção de águas residuais (Emmanuel et al. 2002; Gautam et al. 2007).

As águas residuais produzidas nos hospitais são resultantes das atividades médicas e não médicas, dos laboratórios, dos centros de imagiologia e diagnóstico, cozinha e lavandaria, entre outros.

Num estabelecimento hospitalar, para além das águas pluviais e de outras águas exteriores ao edifício, consideram-se quatro tipos de águas residuais:



Todas elas devem ser drenadas por redes independentes e sujeitas a tratamento prévio.

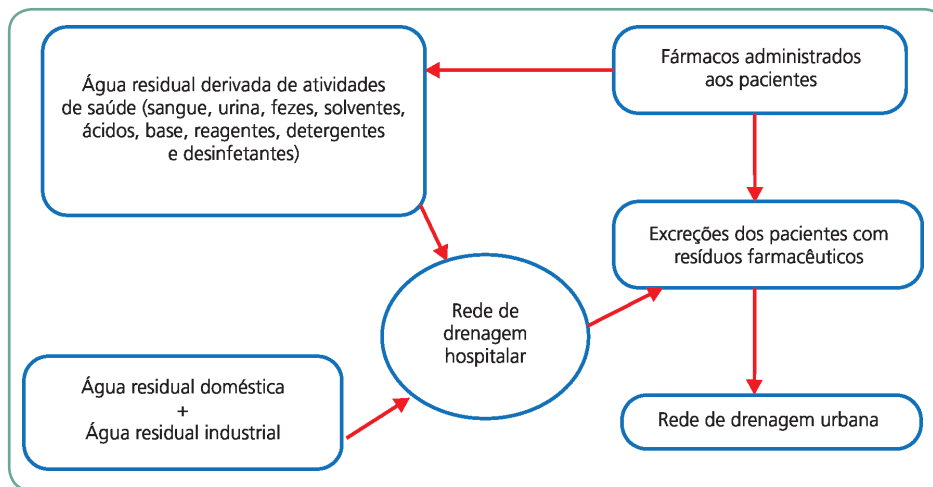
As águas residuais de estabelecimentos hospitalares têm características semelhantes a efluentes não industriais; contudo, para alguns poluentes, as concentrações encontradas podem ser superiores às esperadas para esse tipo de efluentes.

As águas residuais provenientes de hospitais caracterizam-se por terem uma carga orgânica importante, carga microbiana e ainda, na sua composição, disruptores endócrinos, metais pesados, detergentes e desinfetantes, solventes e ainda substâncias radioativas.

A eliminação na rede de águas residuais, mesmo sujeita ao efeito de diluição pode, em certas circunstâncias, gerar efeito cumulativo de algumas substâncias com repercussões nos ecossistemas, dado o volume de águas residuais produzidas em unidades hospitalares.

Em atenção ao já exposto, é da máxima importância implementar medidas preventivas que possam limitar o impacto ambiental resultante dessa atividade.

Figura 3 – Fluxo dos efluentes líquidos



Fonte: Elaboração dos autores.

Alimentação

A alimentação em meio hospitalar tem-se revelado, nos últimos anos, uma ferramenta de melhoria no processo de cura dos pacientes internados, sendo um factor importante no controlo de comorbidades/comorbidades e de redução da duração do internamento/internação.

Têm surgido, nas últimas décadas, novas patologias relacionadas com o consumo de alimentos. O papel dos serviços de alimentação hospitalar na prevenção dessas ocorrências, durante o internamento/internação, é da máxima importância.

As cozinhas hospitalares deverão fornecer um serviço em que a qualidade é sinónimo de segurança alimentar, e, nesse contexto, devem ser considerados dois aspetos essenciais:

- * Qualidade nutricional
- * Segurança alimentar

Dentro do conjunto de riscos no ambiente hospitalar, deve-se ter em conta a possibilidade de as refeições dos pacientes poderem ser um veículo de transmissão de microrganismos ou de contaminantes, que podem causar deterioração do estado de saúde ou mesmo aparecimento de um problema de saúde diferente do que o paciente apresentava aquando do seu internamento/internação.



Tal qual os medicamentos administrados, há de se ter os mesmos cuidados para identificar o paciente que está recebendo a alimentação, a fim de evitar que os alimentos veiculem agentes que possam ser causadores de doença ou agravem situações patológicas previamente existentes.

O atual quadro regulamentar obriga os hospitais a serem responsáveis pela segurança dos alimentos disponibilizados aos pacientes. Esses devem ter sistemas de confecção e distribuição de alimentos baseados nos princípios da análise de perigos e pontos de controlo críticos (HACCP – Hazard Analysis and Critical Control Points), além do uso voluntário de diretrizes ou normas que promovam Boas Práticas de Higiene e Boas Práticas de Manipulação.

O sistema de HACCP está especialmente concebido para a segurança dos alimentos. É um sistema preventivo que identifica perigos associados e as medidas preventivas para controlo. Esse instrumento avalia os riscos dos perigos associados aos alimentos e prevê medidas preventivas para seu controlo em todas as etapas de produção, em vez do controlo apenas do produto final.

O novo enfoque no controlo dos alimentos, no entanto, determina que os hospitais ou as empresas de alimentação fornecedoras formem seus manipuladores em higiene dos alimentos, devendo ser sempre respeitado o sistema de HACCP. Essa formação deve estar de acordo com as tarefas que realizem e com os riscos associados às suas atividades, de modo a garantir a segurança dos alimentos preparados e distribuídos nos hospitais.

Energia

Os hospitais consomem grande quantidade de energia, especialmente em razão das suas características específicas, de acordo com as valências médicas que oferecem, os procedimentos técnicos executados e o número de pessoas que servem.

Nos hospitais, há, diariamente, grande circulação de profissionais, pacientes e visitantes, o que exige o uso de energia por 24 horas durante todos os dias da semana. Destacam-se, ainda, equipamentos de laboratórios, esterilização, sistemas de ar-condicionado e iluminação, lavanderia, serviços de alimentação e refrigeração e equipamentos informáticos (Energy Information Administration 2012).

Nos EUA, em 2012, os hospitais e estabelecimentos de saúde gastaram mais de 8 bilhões de dólares com o consumo de energia elétrica, o que conduziu ao desenvolvimento de ações e atividades educativas para reduzir os custos com a energia e, ao mesmo tempo, manter a qualidade de cuidados prestados.

Para garantir a segurança dos pacientes, a disponibilidade de energia elétrica é essencial, dado que assegura o funcionamento adequado dos equipamentos hospitalares, conforto e continuidade do cuidado em saúde.

Salienta-se que a dependência cada vez maior da energia elétrica, também exige maior atenção para as normas de segurança dessas mesmas instalações.

Normas internacionais e específicas de cada país incluem os requisitos de segurança das instalações elétricas em estabelecimentos de saúde, em especial nos Centros Cirúrgicos (CC) e Unidades de Terapia Intensiva (UTI). Tais normas visam garantir o fornecimento seguro de energia aos equipamentos médicos, proporcionando segurança aos pacientes, profissionais da saúde e visitantes (Barbosa et al. 2009).

A gestão de energia em hospitais visa à conservação e manutenção dos equipamentos elétricos, como forma de otimizar o uso de energia e reduzir o risco de acidentes para as pessoas envolvidas. Os incêndios, choques e queimaduras constituem os principais acidentes com equipamentos e instalações elétricas (Schneider Eletric 2008).

A conservação e manutenção das instalações elétricas, sistemas de iluminação e ar-condicionado e a adoção de sistemas de aquecimento por meio de painéis solares podem ser considerados importantes formas de otimização de energia sem interferência na qualidade do cuidado oferecido aos pacientes.

Ao considerar a importância da energia elétrica para o funcionamento de um hospital, é importante existirem geradores de emergência, de forma a garantir a continuidade do cuidado e reduzir os riscos para os pacientes que estão dependentes de equipamentos ligados à energia elétrica. Os geradores devem ter acionamento automático a fim de evitar a descontinuidade da energia.

Num ambiente hospitalar, entende-se que qualquer pessoa pode estar exposta a algum tipo de risco resultante das instalações elétricas. Assim, a maioria dos acidentes com equipamentos elétricos ocorre com indivíduos que trabalham com ou próximo de equipamentos e com pessoas sem formação adequada, ou pelo uso inadequado de equipamento, mau estado de conservação de equipamentos e/ou instalação elétrica (Schneider Electric 2008).

O desenvolvimento de um plano de segurança das instalações e equipamentos elétricos de um hospital deve ter em consideração:

- ✿ a manutenção das instalações elétricas;
- ✿ evitar a sobrecarga de tomadas;
- ✿ garantir que o equipamento elétrico é seguro e adequado para a realização das atividades;
- ✿ a existência de sistemas de corte de energia de emergência.

A manutenção dos equipamentos e instalações elétricas, assim como a formação adequada dos profissionais que manuseiam esses equipamentos nos hospitais são aspectos importantes para a segurança.



Em locais em que existam matérias inflamáveis e/ou com possibilidade de explosão, deve ser dada especial atenção à instalação de equipamentos, de modo a prevenir situações de risco.

Para praticar

Para prevenção de riscos não clínicos, considera-se a existência de água potável e energia durante 24 horas e um sistema adequado de coleta de águas residuais.

Faça uma análise crítica dessa afirmação, expondo a relação desses factores com a reabilitação dos pacientes, processo de trabalho e gestão de riscos.

Sistema de ventilação e climatização

A qualidade do ar no interior dos hospitais, em especial em áreas de elevado risco de contaminação, como são as salas de cirurgia, serviços farmacêuticos e a maioria das áreas de internamento/internação ou de tratamento, impõe um conjunto de condicionalismos técnicos de instalações e de equipamentos que deverão ser levados em conta pelos profissionais e gestores na área da saúde.

Assim, se as instalações não estiverem concebidas para ter uma ventilação adequada, deve ser previsto um sistema de ventilação forçada, de modo a garantir a eficaz renovação do ar interior.

Os sistemas de condicionamento de ar devem basear-se no recurso a unidades de tratamento de ar, ligadas a um sistema de gestão técnica centralizada, utilizando equipamentos e materiais adequados que previnam a acumulação de poeiras e microrganismos, devendo possibilitar a sua fácil limpeza e manutenção.

Os procedimentos médicos e a recuperação dos pacientes precisam de um ambiente com condições adequadas. Nesse contexto, o sistema de climatização composto de aquecimento, ventilação e humidade do ar, além ser um requisito básico para o conforto, é também um instrumento importante para a garantia da qualidade do ar interior.

O sistema de climatização pode ser definido como o processo de tratamento do ar em recintos fechados, de modo a controlar, simultaneamente, a temperatura, humidade e qualidade do ar.

Considera-se que as normas de instalação, procedimentos de limpeza e manutenção do sistema de climatização hospitalar necessitam de fiscalização e rigidez no cumprimento, como forma de garantir um ambiente seguro para a reabilitação da saúde dos pacientes e para os profissionais de saúde.

Em ambientes hospitalares, o sistema de climatização deve obedecer a normas específicas determinadas pela legislação de cada país. Assim, tal sistema deve ter em consideração alguns princípios como a necessidade de restringir a circulação do ar dentro e entre diversas áreas ou compartimentos, diferenças de pressões em algumas áreas específicas e instalação de filtros adequados para impedir a disseminação de microrganismos a partir de zonas infetadas. Alguns pacientes, em função das suas patologias, necessitam de cuidados em ambientes com pressão negativa ou positiva.

Gases medicinais

O sistema de distribuição de gases medicinais tem por finalidade o transporte dos gases desde as centrais até as tomadas, assim como a remoção de gases anestésicos e do vácuo medicinal utilizado para a aspiração de fluidos corporais.

Os gases medicinais a considerar são o oxigénio medicinal (medicamento), protóxido de azoto medicinal (medicamento), ar comprimido medicinal (medicamento), dióxido de azoto (gás medicinal).

O armazenamento deve ser dimensionado conforme as necessidades de consumo, de acordo com as normas em vigor.

Devem ser observadas condições para assegurar aspetos de segurança, nomeadamente:

- * A localização do reservatório no exterior deve estar de acordo com as normas e legislação vigente.
- * A localização da central deve ser em área técnica própria, dotada de sistemas de alarmes adequados.

Todas as instalações e equipamentos devem ser projetados atendendo a alguns aspetos:

- * segurança;
- * impacto ambiental;
- * utilização racional de energia.

O sistema de extração de gases anestésicos deve ser totalmente independente da instalação de ar-condicionado ou da ventilação e da rede de gases medicinais, com tomadas em todos os pontos de utilização de N₂O.

O manuseamento e utilização inadequada dos gases ou a utilização de forma errónea pode colocar em risco a vida de todos os que circulam no ambiente hospitalar (University Teaching Trust 2012).

A alteração das concentrações de qualquer gás no ambiente ou em áreas de armazenamento, mesmo que mínima, pode ter efeito negativo sobre as pessoas e o ambiente. Esses efeitos incluem envenenamento, intoxicação, anestesia, asfixia, incêndio ou explosão (University Teaching Trust 2012).

Os gases medicinais são armazenados em altas pressões. Salienta-se que a pressão em si não é perigosa, mas as situações de risco ocorrem aquando de um manuseamento inadequado.

Considerando as características especiais desses gases, os profissionais que os manuseiam devem receber formação e treino adequados, devendo utilizar equipamentos de proteção individual específicos para tal situação. Uma simples bala de oxigénio sem uma corrente a prendê-la pode tombar em cima de uma paciente causando dano.

Os riscos com equipamentos médico-hospitalares

Nesta seção, pretende-se abordar a importância da gerência dos equipamentos médico-hospitalares sob a responsabilidade do engenheiro clínico para a garantia da segurança dos pacientes. Dois casos verídicos serão apresentados a fim de mostrar como os problemas, nessa área, são corriqueiros, e existe risco para o paciente quando não há uma gestão adequada desses equipamentos.

Caso 1

Uma paciente de 26 anos foi submetida à cirurgia plástica para correção de hipertrofia mamária. Para realizar a hemostasia, o cirurgião empregou o bisturi elétrico, cuja placa de dispersão foi colocada na panturrilha direita. Após três horas de cirurgia, a equipa médica percebeu odor de queimado na sala de operação. Notou-se, então, que, ao usar o bisturi elétrico, um ruído provinha da mão direita da paciente. Removeram o sensor do oxímetro, e o anestesiológista constatou uma queimadura no polegar da paciente. Depois disso, o sensor foi retirado, e o bisturi elétrico e a placa trocados.

A queimadura foi avaliada como de terceiro grau, com lesão do aparelho extensor do dedo, atingindo a parte óssea da articulação entre as falanges proximal e distal. A análise do bisturi elétrico revelou descontinuidade do fio de retorno, próximo à inserção na placa de dispersão. Para recuperação da área lesada, a paciente se submeteu a novas internações a fim de realizar desbridamentos da lesão, além de enxerto de retalho cutâneo. Como sequelas, uma contratura em extensão da articulação interfalangeana do polegar direito, a destruição do leito ungueal e o desvio radial do dedo lesado (Bisinotto et al. 1996).

Caso 2

Outro caso foi de uma recém-nascida de 12 dias que morreu em uma incubadora na maternidade. Ela nasceu com icterícia e se submetia a um banho de luz, sendo exposta a uma temperatura muito alta. A família relatou que o corpo da criança ficou todo queimado. A certidão de óbito expressou como causa da morte um distúrbio metabólico. A pediatra que atendeu a criança informou que a menina tinha outras complicações, por ser um bebê prematuro e de baixo peso, mas admitiu a falta de cuidado da equipa com o controle de temperatura da incubadora. Na época, a direção da maternidade afirmou que iria apurar as responsabilidades sobre o caso (Bebê... 2012).

O uso dos equipamentos médico-hospitalares é uma atividade que causa incidentes frequentes. Cada vez mais componentes variados dos sistemas de atenção à saúde causam eventos adversos, independentemente do grau de desenvolvimento do país (WHO 2006).

A gestão por meio de um plano pode evitar incidentes decorrentes do uso dos equipamentos médico-hospitalares?

Não pode existir uma organização de saúde segura sem um plano ou programa específico que oriente o manejo dos equipamentos médico-hospitalares, sob a responsabilidade de um profissional capacitado. O Plano de Gerenciamento de Equipamentos Médico-Hospitalares (PGEMH) pode ser definido como:

o conjunto de procedimentos de gestão, planejados e implementados a partir de bases científicas e técnicas, normativas e legais, com o objetivo de garantir a rastreabilidade, qualidade, eficácia, efetividade, segurança e em alguns casos o desempenho das tecnologias de saúde utilizadas na prestação de serviços de saúde (Brasil 2010).

Um PGEMH contempla desde o processo de seleção do equipamento para aquisição até o destino final de cada equipamento, incluindo o planejamento dos recursos físicos, materiais e humanos, bem como da capacitação dos profissionais envolvidos no processo. Para cada uma dessas atividades do ciclo, existe um procedimento operacional padrão (POP), que orienta a execução.

O engenheiro clínico é o profissional responsável por gerenciar as tecnologias de saúde durante todo o seu ciclo de vida. Segundo o American College of Clinical Engineering, “o engenheiro clínico é o profissional que aplica e desenvolve os conhecimentos de engenharia e práticas gerenciais às tecnologias de saúde, para proporcionar uma melhoria nos cuidados dispensados ao paciente” (ACCE 2013). Além do engenheiro clínico, técnicos em equipamentos médico-hospitalares e auxiliares administrativos compõem a equipa responsável pelo gerenciamento dos equipamentos médico-hospitalares.

A OMS recomenda, no mínimo, um engenheiro clínico para cada 300 leitos e um técnico em equipamentos médico-hospitalares para cada 150 leitos. O “Down State Medical Center” (EUA) recomenda que a equipa mínima seja formada por um engenheiro clínico, quatro técnicos em equipamentos médico-hospitalares e uma secretária para hospitais de 200 a 300 leitos.

A gestão dos equipamentos médico-hospitalares

O ciclo de gestão dos equipamentos médico-hospitalares envolve:

Ciclo de gestão

a seleção e aquisição;
o recebimento;
a instalação;
o treinamento do usuário;
o inventário técnico;
intervenção técnica - manutenção preventiva e corretiva;
a transferência;
o armazenamento; a desativação e o descarte.

Aquisição dos equipamentos médico-hospitalares

O processo de aquisição de equipamentos médico-hospitalares exige qualificação e conhecimento, envolvendo várias etapas e estudos prévios. Esses procedimentos, muitas vezes, não são realizados – seja por desconhecimento ou mesmo por despreparo da equipa responsável pelo processo, sobretudo em organizações de saúde de países em desenvolvimento (Lucatelli et al. 2003).

No processo de aquisição de um novo equipamento, as ações devem ser realizadas com a estreita colaboração entre o corpo clínico, membros da administração, os engenheiros e os técnicos em equipamentos médico-hospitalares. Esse procedimento permite considerar os contextos: técnicos (obras, instalações, eletricidade, gás e fluidos, abastecimento de água), humanos (número, composição e capacitação dos profissionais), a demanda, a infraestrutura física, o tempo necessário para sua adequação e os recursos materiais necessários à utilização do equipamento médico-hospitalar.

A falta de acompanhamento por profissional especializado na etapa de aquisição do equipamento médico-hospitalar, segundo a OMS, pode acarretar um aumento que varia de 10% a 30% em gastos adicionais, com acessórios, serviços, peças e modificações nas instalações físicas.

A sistematização de uma metodologia para a aquisição de equipamentos médico-hospitalares otimiza a tomada de decisões de renovação de equipamentos, contribui para a melhor qualidade no atendimento ao usuário e reduz a ocorrência de eventos adversos.

No processo de planejamento, seleção e aquisição de equipamentos médico-hospitalares, devemos considerar o fluxo para incorporação de novas tecnologias, levando em conta os critérios de seleção, sua regularização e de seus fornecedores com a autoridade sanitária competente.

Recebimento dos equipamentos médico-hospitalares

Receber um equipamento adquirido é uma atividade técnica de extrema importância e deve ser realizada por um técnico com competência para tal. Entre outras questões, existe uma farta documentação, que deve ser verificada nesse momento: a especificação técnica do equipamento; a comprovação da regularização do equipamento no órgão sanitário competente; o documento fiscal discriminando marca, modelo e número de série e acessórios do equipamento; os documentos complementares (como manual de instalação, manual de operação, desenhos, circuitos, entre outros) e a comprovação de que os equipamentos tenham sido ensaiados e aprovados no recebimento.

Ensaio de aceitação do equipamento é o conjunto de verificações de segurança e desempenho realizado para demonstrar que o equipamento atende aos requisitos estabelecidos pelo fabricante e pelo usuário ou seu representante.

Recomendamos que os registros a respeito do recebimento devem ser devidamente armazenados pela unidade de saúde. No processo de recebimento, é necessário prevenir quanto ao uso de equipamentos médico-hospitalares que não tenham sido ensaiados e aprovados no recebimento. Os registros de não conformidades identificadas durante o recebimento, verificação e aceitação do equipamento de saúde devem também ser armazenados na organização, além de serem notificados à autoridade sanitária competente.

Instalação dos equipamentos médico-hospitalares

A instalação correta é primordial para o funcionamento seguro dos equipamentos médico-hospitalares, o que garante seu funcionamento dentro dos parâmetros para os quais foram projetados e, acima de tudo, evitando uma situação de risco aos pacientes e operadores.

No processo de instalação de equipamentos médico-hospitalares, é recomendável prever o registro formal das atividades de instalação dos equipamentos; que a instalação seja realizada por profissional comprovadamente treinado; e atenda aos requisitos estabelecidos pelo fabricante.

Treinamento dos usuários/utentes dos equipamentos médico-hospitalares

O treinamento do usuário de equipamentos médico-hospitalares deve incluir a capacitação em normas de segurança previstas em atos legais e normativos; novos equipamentos e ferramentas; e novos processos de trabalho. A organização de saúde deve escolher e aplicar os treinamentos exaustivos de acordo com as necessidades operacionais e as necessidades dos profissionais. Recomendamos que o equipamento somente deve ser utilizado por profissional comprovadamente treinado e estar em condições adequadas de segurança.

Danos e mortes de pacientes estão relacionados diretamente ao mau uso ou operação incorreta dos equipamentos médico-hospitalares, e, de acordo com a OMS, cerca de 60% a 80% dessas falhas ocorrem em razão de erros de operação dos equipamentos.

O uso inadequado dos equipamentos médico-hospitalares, de acordo com a OMS, reduz a vida útil do equipamento entre 30% e 80%, além de levar a subutilização ou até a não utilização de 20% a 40% desses equipamentos.

Para refletir

Em sua organização, já ocorreram incidentes com os equipamentos por despreparo dos usuários/utentes ou por falta de segurança adequada na sua instalação? Como é realizado o treinamento dos usuários/utentes dos equipamentos existentes?

Inventário técnico dos equipamentos médico-hospitalares

O inventário de equipamentos médico-hospitalares é o conjunto de informações concernentes aos equipamentos, partes e acessórios existentes no serviço de saúde. O inventário deverá conter todos os equipamentos médico-hospitalares de propriedade da organização de saúde, inclusive os adquiridos por meio de contratos e convênios, sublocados, em consignação, temporários ou permanentes.

O inventário deve conter as seguintes informações de cada equipamento:

- nome técnico do equipamento;
- nome e o modelo comercial do equipamento;
- fabricante do equipamento;
- fornecedor do equipamento;
- lista de partes e acessórios do equipamento;
- lista de insumos e reagentes do equipamento (se houver);
- data de aceitação do equipamento;
- data de instalação do equipamento;
- data de funcionamento do equipamento e da desativação do equipamento;
- responsável pela assistência técnica (quando terceirizado) e dados de regularização do equipamento no órgão sanitário competente;
- número de série do equipamento;
- código de identificação individual do equipamento ou de patrimônio (esses últimos, criados pela organização).

O inventário deverá ser atualizado a cada nova aquisição ou desativação do equipamento pela organização de saúde. A unidade de saúde deverá prever a periodicidade das auditorias internas do inventário e o método para determinar a amostragem para realização da auditoria.

Registo histórico de cada equipamento médico-hospitalar

O registo histórico de cada equipamento médico-hospitalar deve conter as informações que permitam a rastreabilidade, inclusive a metrológica, de toda a vida útil de um equipamento médico-hospitalar.

O registo histórico deve conter, além dos dados do inventário, as seguintes informações:

- identificação do departamento ao qual pertence o equipamento, incluindo informações de transferência, quando houver;
- manual de operação e de manutenção;
- relatórios de manutenção preventiva e corretiva;
- nome do profissional designado como responsável pelo equipamento em cada departamento;

- histórico de falhas do equipamento;
- histórico documentado dos problemas e incidentes relacionados a incidentes causados em pacientes por falhas do equipamento (com as ações tomadas pela organização e a notificação ao órgão sanitário competente, quando pertinente);
- histórico documentado dos problemas e incidentes relacionados ao equipamento, com as ações tomadas pela organização e a notificação ao órgão sanitário competente, quando pertinente;
- documentação de intervenções técnicas no equipamento.

O registo histórico de equipamentos médico-hospitalares deve ser arquivado pelo tempo que o equipamento estiver em utilização na organização, acrescido de, pelo menos, dois anos.

Intervenção técnica nos equipamentos médico-hospitalares

Intervenção técnica é a ação destinada a manter ou relocar um item do equipamento em um estado no qual possa desempenhar uma função requerida, como inspeção, ensaio, manutenção, ajuste e calibração. As manutenções podem ser corretivas, preventivas ou preditivas.

A organização de saúde deve criar, documentar e implementar procedimentos para todas as intervenções técnicas nos equipamentos médico-hospitalares, que devem assegurar a sua rastreabilidade metrológica. Essas intervenções devem ser documentadas no registo histórico do equipamento, indicando o nome do executor, e efetuadas somente por profissional comprovadamente treinado.

Em caso de terceirização de qualquer intervenção técnica, deve haver um acordo formal entre as partes. A organização de saúde deve dispor de todas as informações sobre essas intervenções realizadas pelo serviço terceirizado para alimentar o registo histórico do equipamento. É preciso, ainda, criar, documentar e implementar os procedimentos de manutenção corretiva (MC) e de manutenção preventiva (MP) para cada equipamento médico-hospitalar, que devem fazer parte do registo histórico do equipamento.

Dados da OMS dão conta que o excesso de paradas do equipamento, em razão da ausência de manutenção preventiva, incapacidade de realizar o reparo ou falta de partes e peças, resulta em 25% a 35% dos equipamentos inoperantes ou funcionando de maneira precária.

Os eventos adversos dos dois casos apresentados no início desta seção, muito provavelmente, foram decorrentes da falta de manutenção dos equipamentos – o bisturi elétrico e a incubadora

Para refletir

Os equipamentos de sua organização passam por manutenções periódicas?

Quem realiza esse tipo de trabalho: a própria organização, ou existe uma empresa que presta esse serviço?

Que tipos de incidentes já ocorreram por falta de manutenção adequada?

Transferência dos equipamentos médico-hospitalares

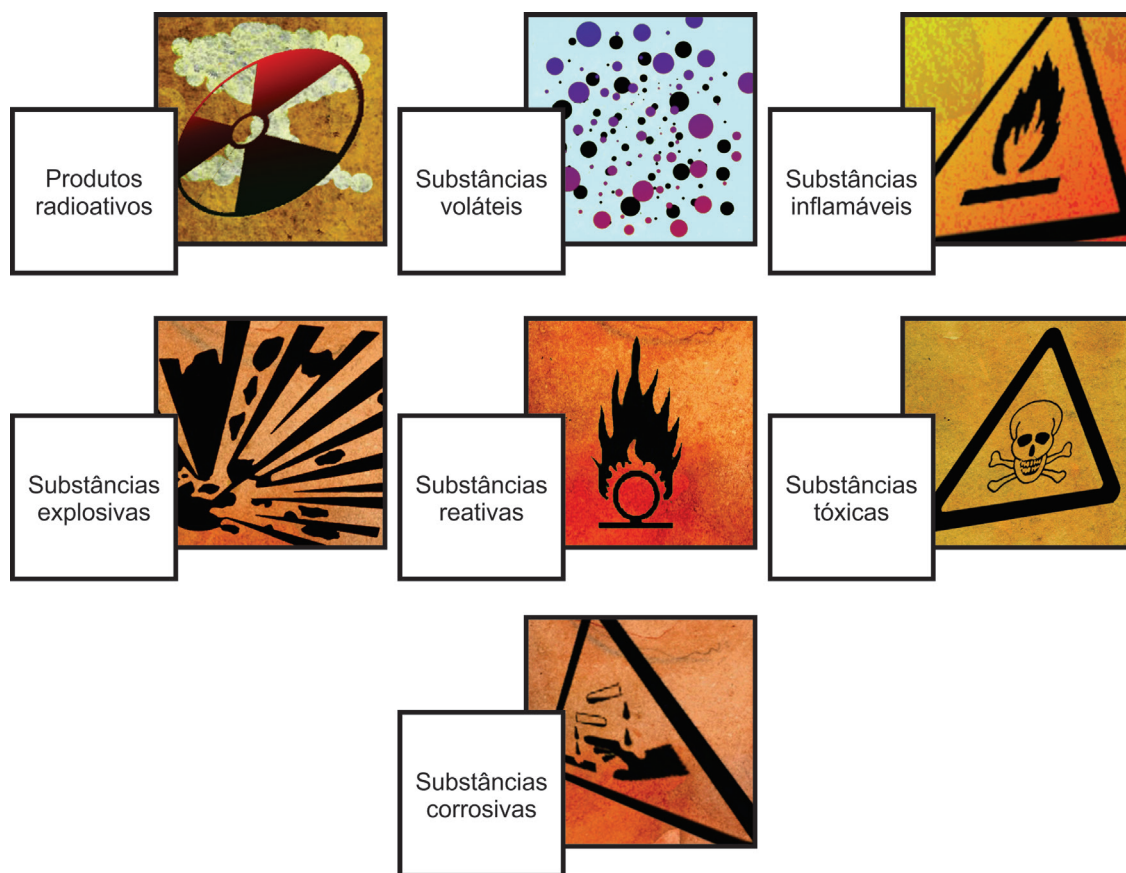
A transferência é um processo delicado, pois a quebra de um equipamento médico-hospitalar de alto custo representa grande prejuízo para a organização de saúde. A transferência deve ser planejada e realizada de forma a manter a integridade, a segurança, a rastreabilidade, o desempenho e a adequada utilização do equipamento. O registro da transferência é essencial para que se mantenha a rastreabilidade do equipamento médico-hospitalar.

Armazenamento dos equipamentos médico-hospitalares

Muito frequentemente, não é dada a devida importância ao correto armazenamento dos equipamentos médico-hospitalares, cuidado que garante aumento de sua vida útil e redução dos custos de manutenção. Portanto, a estocagem deve ser feita sem contacto direto com o solo e luz solar, em áreas livres de pó, animais e lixo, com a manutenção da temperatura ambiente indicada pelos fabricantes. Os equipamentos devem ser armazenados isoladamente de produtos e substâncias que possam afetar sua identidade, integridade, segurança e desempenho, como mostra a figura da página seguinte.

O armazenamento dos equipamentos médico-hospitalares deve ser feito em local específico, não podendo ocorrer em área de circulação, mesmo que temporariamente. No caso de fontes radioativas ou de equipamentos que possuam fontes radioativas incorporadas, devem estar de acordo com o plano de proteção radiológica aprovado para a organização de saúde, conforme legislação vigente.

O plano de proteção radiológica é o documento exigido para fins de licenciamento de instalações radioativas, que estabelece o sistema de proteção radiológica a ser implantado pela organização.



Desativação e descarte dos equipamentos médico-hospitares

Todo equipamento médico-hospitalar, ao final da sua vida útil, deve ser considerado inservível e desativado. No ato da desativação, o responsável pelo gerenciamento de equipamentos deve gerar um laudo de desativação que contemple: os dados do equipamento; a data da desativação; o motivo da desativação e o responsável pela desativação. Além de desativados, devem ser também segregados e devidamente identificados e documentados quanto à sua condição e destino.

Veja, mais adiante neste capítulo, a seção Gerenciamento de resíduos.

Os equipamentos médico-hospitares devem ser descartados de acordo com programa de gerenciamento de resíduos de saúde. Não raro os resíduos hospitalares são descartados em locais não adequados e contaminam o meio ambiente. O programa de gerenciamento de resíduos de saúde deve estabelecer e documentar critérios para o descarte levando em conta os custos e precauções para esse processo.

Notificação de incidente com equipamentos médico-hospitalares

Um item importante na gestão dos equipamentos médico-hospitalares é a notificação de incidentes tanto para sistemas locais (hospitais) como sistemas nacionais, com as informações necessárias para uma investigação minuciosa. Equipamentos podem ser retirados do mercado a tempo de não provocar mais incidentes. Num estudo que levantou as notificações de eventos adversos com aparelhos de tomografia, identificou-se o problema causado por erro de software na formação ou apresentação de imagens, o que resultou em vários exames falsos positivos e negativos (Sá 2009).

Monitoramento

A organização deve criar indicadores que lhe permitam avaliar a conformidade com os objetivos do PGEMH. Os indicadores podem medir o desempenho do PGEMH (estágio de andamento do projeto ou de uma atividade durante a fase de execução) ou o impacto do PGEMH (efeitos que o plano gerou na população-alvo ou no meio socioeconómico). Os indicadores devem ser revistos durante as revisões periódicas do PGEMH. Os indicadores mais comumente utilizados são:

Temporal:

tempo médio de atendimento; tempo médio de resposta; tempo médio de reparo; tempo médio de parada; horas de manutenção corretiva por equipamento.

Qualidade:

manutenção preventiva realizada *versus* manutenção corretiva; número de solicitação de serviços - chamadas de Ordem de Serviço (OS) por equipamento; número de OS abertas por mês; número de OS fechadas por número de OS abertas; número de OS por técnico; número de OS de manutenção corretiva; número de OS de manutenção preventiva; número de OS por setor de instituição de saúde; horas produtivas por horas disponíveis; reparos repetidos; número de horas de capacitação de usuários.

Custo:

custo de manutenção corretiva por equipamento; custo de manutenção geral *versus* valor de aquisição do equipamento; custo do equipamento parado; custo diário de um leito parado.

Os indicadores podem ser adotados tanto para avaliar a equipa interna da organização como o desempenho dos serviços prestados por empresas especializadas em manutenção de equipamentos médico-hospitalares (terceirizados).

Gerenciamento de resíduos

Abordaremos, nesta seção, a gestão dos resíduos produzidos no hospital. Esses resíduos representam um risco não só para os pacientes e trabalhadores nas organizações de saúde, mas também para o meio ambiente e, em consequência, para o cidadão. Vocês verão que existem diferenças na legislação do Brasil e de Portugal, onde se destacam a incineração dos resíduos e o uso do mercúrio. Esperamos que as convergências e as divergências da abordagem contribuam para a ampliação da discussão do tema, ainda pouco valorizado.

A partir da segunda metade do século XX, com os novos padrões de consumo da sociedade industrial, a geração de resíduos cresceu em ritmo superior à capacidade de absorção da natureza. O descarte inadequado de resíduos produz passivos ambientais capazes de colocar em risco e comprometer os recursos naturais e a qualidade de vida das atuais e futuras gerações.

A poluição do ar e a escassez de água se tornaram problemas crônicos nas metrópoles. Faltam locais adequados para colocar o lixo gerado ou tratar os esgotos sem incomodar a população do entorno.

Seis gerações de pessoas foram expostas ou contaminadas por hexaclorociclohexano – inseticida usado no início do século passado no combate ao mosquito que transmite a malária –, cuja fábrica ficava numa localidade denominada “Cidade dos meninos”, no Estado do Rio de Janeiro, Brasil. A produção diária de lixo em Portugal mais que duplicou na última geração. Em 2011, viviam em Luanda 5 milhões de pessoas, cada uma a produzir, em média, 1 quilo de lixo por dia.



Foto: Jmerelo (2005).

O caso mais emblemático de contaminação foi na Baía de Minamata, Japão, contaminada com dejetos de uma indústria que produzia polícloreto de vinil (PVC) e acetaldeído. O material era jogado na baía pelo esgoto, apesar de conter mercúrio. Inicialmente, apenas os peixes morriam; depois, foram os moluscos e aves. O mercúrio foi se acumulando nos peixes, que serviam de alimento à população do entorno. A “síndrome de Minamata” demorou 20 anos para se manifestar na população local após o início da contaminação, causando danos neurológicos irreversíveis em cerca de 2.955 pessoas.

A população mundial já atingiu a marca dos 7 bilhões de pessoas. As bactérias se tornaram resistentes ao arsenal terapêutico disponível, doenças antes consideradas de fácil tratamento, agora, requerem cuidados especiais, internação, isolamento etc.

Apesar do conforto e tecnologias conquistados, as pequenas e grandes cidades já sofrem os efeitos decorrentes da mudança climática global, com necessidade de adaptação, migração de populações ou mitigação urgente dos problemas.

A vida no planeta está realmente correndo perigo. As consequências da soma dos problemas ambientais – extremos de temperatura e terremotos –, acrescidos pela poluição, tensão social, racial e geopolítica, violência urbana, fome, guerras, epidemias, são imprevisíveis e, certamente, vão interferir no nosso futuro, se nada for feito de facto.

As soluções para alguns desses problemas já são discutidas e negociadas mundialmente pelos governos e pela sociedade organizada, mas também é possível e necessária a contribuição individual e sectorial na difícil tarefa de preservar a vida no planeta.

Histórico brasileiro quanto ao gerenciamento de resíduos

No final da década de 1970, o governo brasileiro lançou uma norma (Portaria n. 53/1979) com vistas a orientar o controle de resíduos sólidos

de natureza industrial, domiciliar, de serviços de saúde e demais resíduos gerados pelas diversas atividades humanas. Posteriormente, algumas políticas nacionais e legislações ambientais contemplaram a questão de resíduos sólidos. Mas foi por volta do ano 2000 que o movimento se ampliou. Em 2001, foi criado o Estatuto das Cidades (Lei n. 10.257); em 2005, a Política Nacional de Saneamento Básico; em 2010, o Congresso Nacional aprovou a Política Nacional de Resíduos Sólidos,

Cadeia da logística reversa é o conjunto de ações que garante que o resíduo do insumo adquirido seja devolvido ao seu fabricante.

dando ênfase à coleta seletiva, reciclagem, descarte correto de produtos e equipamentos com potencial de contaminação ambiental e a **cadeia da logística reversa**.

Os resíduos dos serviços de saúde ganharam destaque legal no início da década de 1990, quando foi aprovada a Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama) n. 6, de 19 de setembro de 1991. Essa resolução desobrigou a incineração ou qualquer outro tratamento de queima dos resíduos sólidos provenientes dos estabelecimentos de saúde e de terminais de transporte e deu competência aos órgãos estaduais de meio ambiente para estabelecer normas e procedimentos ao licenciamento ambiental do sistema de coleta, transporte, acondicionamento e disposição final dos resíduos, nos estados e municípios que optaram pela não incineração.

Posteriormente, a Resolução Conama n. 5, de 5 de agosto de 1993, fundamentada nas diretrizes da resolução já citada, estipulou que as organizações de saúde e terminais de transporte deviam elaborar o plano de gerenciamento de seus resíduos contemplando a geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos. Essa resolução foi atualizada em 2001 (Resolução n. 283) abordando especificamente o tratamento e a destinação final dos resíduos de serviços de saúde, não englobando mais os resíduos de terminais de transporte.

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), cumprindo sua missão de “regulamentar, controlar e fiscalizar os produtos e serviços que envolvam riscos à saúde pública”, chamou para si essa responsabilidade e promoveu um grande debate público para orientar a publicação de uma resolução específica: a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) n. 33, de 25 de fevereiro de 2003, que passou a considerar os riscos aos trabalhadores, à saúde e ao meio ambiente. Em dezembro de 2004, a Anvisa publicou a RDC n. 306, após alinhamento com o Conama, que, em maio de 2005, publicou a Resolução n. 358, revogando a Resolução n. 283. O progresso alcançado com as resoluções relacionou-se, principalmente, aos seguintes aspectos:

- * definição de procedimentos seguros;
- * consideração das realidades e peculiaridades regionais;
- * classificação e procedimentos recomendados de segregação e manejo dos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS).

As resoluções brasileiras em vigor são a RDC Anvisa n. 306/04 e a Resolução Conama n. 358/05, que têm como eixos:

- ✿ orientar o gerenciamento dos RSS em todas as suas etapas;
- ✿ definir a conduta dos diferentes agentes da cadeia de responsabilidades;
- ✿ refletir um processo de mudança de paradigma no trato dos RSS, fundamentada na análise dos riscos envolvidos, em que a prevenção passa a ser eixo principal, e o tratamento é visto como uma alternativa para dar destinação adequada aos resíduos com potencial de contaminação. Com isso, exigem que os resíduos recebam manejo específico, desde a sua geração até a disposição final, definindo competências e responsabilidades para tal.

Enquadramento legislativo português dos resíduos hospitalares

O quadro legislativo português relativamente à gestão dos resíduos, em geral, segue a matriz de gestão de resíduos a nível europeu, sendo complementado por normas específicas de cada Estado-Membro.

Nas décadas de 1970 e 1980, a União Europeia (UE) considerava os resíduos hospitalares como especiais, mas não estavam inseridos no grupo de resíduos perigosos, o que veio a ocorrer no início da década de 1990.

Em Portugal, a legislação sobre resíduos sofreu alterações significativas, desde a década de 1980. A ex-direção-geral dos hospitais definiu algumas normas gerais sobre a gestão dos resíduos hospitalares (Circular Normativa n. 23/87, de 2 de maio). Em 1990, o Ministério da Saúde publicou o Despacho n. 16/90, de 21 de agosto, definindo a gestão dos resíduos nos hospitais públicos e classificando-os em dois grupos – resíduos contaminados e não contaminados. O tratamento dos resíduos limitava-se à incineração.

No que a gestão dos resíduos hospitalares, no entanto, diz respeito, o primeiro diploma que a refere é o Decreto-Lei n. 310/95, de 20 de novembro. Esse foi revogado pelo Decreto-Lei n. 239/97, de 9 de setembro, que visou melhorar as normas para a gestão dos resíduos, reafirmando o princípio da responsabilidade do produtor.

Posteriormente, o Decreto-Lei n. 239/97 foi revogado pelo Decreto-Lei n. 178/2006, de 5 de setembro, que já teve em conta as operações de descontaminação de solos e a monitorização dos locais de deposição após o seu encerramento. Esse diploma foi alterado pelo Decreto-Lei

n. 73/2011, de 17 de junho, reforçando a prevenção da produção de resíduos e fomentando a sua reutilização e reciclagem, com o objetivo de prolongar o seu uso na economia e, posteriormente, oferecer um destino final adequado.

Os resíduos hospitalares são definidos como: “Resíduos resultantes de atividades de prestação de cuidados de saúde a seres humanos ou a animais, nas áreas da prevenção, diagnóstico, tratamento, reabilitação ou investigação e ensino, bem como de outras atividades envolvendo procedimentos invasivos, tais como acupuntura, piercings e tatuagens” (Decreto-Lei n. 73/2011, de 17 de junho).

De acordo com a lei geral dos resíduos, o produtor é responsável pela gestão dos resíduos até a entrega a um operador autorizado. É de referir que, se a produção de resíduos equiparados a urbanos não ultrapassar a produção diária de 1.100 L/dia, a entidade gestora dos resíduos urbanos tem de os receber.

Em 1996, foi aprovado o Despacho n. 242/96, de 5 de julho, que divide os resíduos hospitalares em quatro grupos:

Não perigosos:	Perigosos:
Grupo I: resíduos equiparados a urbanos, não apresentam exigências especiais no seu tratamento; Grupo II: resíduos hospitalares não perigosos, não estão sujeitos a tratamento específico, podendo ser equiparados a urbano;	Grupo III: resíduos hospitalares de risco biológico, que estão contaminados ou suspeitos de contaminação, suscetíveis de incineração ou de outro pré-tratamento eficaz, permitindo posterior eliminação com os resíduos urbanos; Grupo IV: resíduos hospitalares específicos de incineração obrigatória.

Esse despacho definiu a gestão dos resíduos hospitalares no que diz respeito às operações de recolha/coleta, transporte, armazenagem, tratamento, valorização e eliminação dos resíduos. Também, determinou que o tratamento dos resíduos deve ser em função da sua perigosidade/periculosidade, permitindo tratamentos alternativos à incineração para os resíduos de risco biológico. O despacho também refere “[...] cada unidade de prestação de cuidados de saúde deve ter um plano de gestão de resíduos hospitalares (PGRH), adequado à sua dimensão, estrutura e quantidade de resíduos produzidos, tendo em conta critérios de operacionalidade e de menor risco para os doentes trabalhadores e público em geral” (MS, 2007) pelo que deve nomear um gestor de resíduos hospitalares, responsável pela elaboração do PGRH, bem como pelo

controle do processo de gestão desses resíduos. O PGRH deve abordar as fases de recolha/coleta, transporte, armazenagem, tratamento, valorização e eliminação de resíduos e dispor de mecanismos de controle, incluindo controle financeiro e de acidentes (Tavares, Barreiros 2004).

Em 2004, a Portaria n. 209/2004, de 3 de março, publicou a Lista Europeia de Resíduos, em que são definidas as características de perigo atribuíveis aos resíduos e as operações de valorização e eliminação dos resíduos.

Relativamente ao transporte de resíduos hospitalares, a Portaria n. 335/97, de 16 de maio, define as regras de transporte (quem pode transportar e como o deve fazer – criando guias de transporte). O transporte de resíduos hospitalares perigosos segue o regulamento de transporte de mercadorias perigosas, e, atualmente, é o Decreto-Lei n. 41-A/2010, de 29 de abril, que regula o transporte terrestre, rodoviário e ferroviário, de mercadorias perigosas, alterado pelo Decreto-Lei n. 206-A/2012, de 31 de agosto (dá cumprimento aos códigos internacionais de transporte de mercadorias perigosas). As empresas que transportam esse tipo de mercadorias têm que ter, entre outros, um conselheiro de segurança com formação reconhecida nessa matéria, e todos os motoristas têm que ter uma carta de condução especial que os habilita a saber como transportar esse tipo de mercadoria e como atuar em caso de acidente.

Anualmente, todos os produtores, operadores e transportadores de resíduos têm a obrigatoriedade de informar o quantitativo de resíduos produzidos ou geridos. Para tal, foi criado um sistema integrado de registo eletrónico de resíduos (Sirer), pela Portaria n. 1408/2006, de 18 de dezembro, abordando informações sobre os produtores, operadores e operações da gestão de resíduos. Essa portaria foi alterada pela Portaria n. 320/2007, de 23 de março, e pela Portaria n. 249-B/2008, 31 de março.

Portugal dispõe de um segundo Plano Estratégico de Resíduos Hospitalares (Perh). Em 2010, o Perh (1999-2005) foi revisto, e publicado o novo Perh (2011-2016) pela Portaria n. 43/2011, de 20 de janeiro. Esse plano assenta numa lógica de ciclo de vida dos materiais e na sua valorização, estimulando as melhores técnicas disponíveis, de modo a salvaguardar o ambiente e a saúde humana.

A evolução das legislações sobre os resíduos demonstra a preocupação para o desenvolvimento de uma gestão adequada, considerando o contexto económico, além da minimização dos riscos para a saúde e para o ambiente (Tavares 2004).

Para refletir

Você sabe se é efetuada a correta triagem e separação dos resíduos hospitalares (RH) na sua organização?

E como são feitos a recolha/coleta e o transporte interno dos RH na sua organização?

A legislação que versa sobre o tema em seu país é seguida na sua organização? Que aspetos não são cumpridos?

Há um Plano de Gestão de RH na sua organização? Se sim, você sabe quem é o profissional que está designado como gestor desse plano?

Classificação dos resíduos sólidos

Os resíduos sólidos podem ser classificados em função dos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde e, também, em função da natureza e da origem.

Risco ao meio ambiente é a probabilidade da ocorrência de efeitos adversos ao meio ambiente, decorrentes da ação de agentes físicos, químicos ou biológicos, causadores de condições ambientais potencialmente perigosas que favoreçam a persistência, disseminação e modificação desses agentes no ambiente.

Com relação aos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, existem normas que classificam os resíduos sólidos em duas classes: classe I e classe II (no caso brasileiro a NBR 10.004/2004).

Os resíduos classe I, denominados perigosos, são aqueles que, em função de suas propriedades físicas, químicas ou biológicas, podem apresentar riscos à saúde e ao meio ambiente por possuírem uma ou mais das seguintes propriedades: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.

Os resíduos classe II, denominados não perigosos, são subdivididos em duas classes:

- * Classe II-A (não inertes) podem ser biodegradáveis, combustíveis ou solúveis em água.
- * Classe II-B (inertes) não apresentam nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, com exceção dos aspetos cor, turbidez, dureza e sabor.

Com relação à origem e natureza, os resíduos sólidos são classificados em: domiciliar, comercial, varrição e feiras livres, organizações de saúde, portos, aeroportos e terminais rodoviários e ferroviários, industriais, agrícolas e resíduos de construção civil.

Com relação à responsabilidade pelo gerenciamento, pode-se agrupá-los em dois grandes grupos:

- ✿ Resíduos sólidos urbanos (RSU), compreendido pelos resíduos domiciliares ou residenciais; resíduos comerciais; resíduos públicos, cuja responsabilidade é de nível municipal.
- ✿ Resíduos de fontes especiais, compreendido por resíduos industriais; resíduos da construção civil; resíduos de portos, aeroportos e terminais rodoviários; resíduos agrícolas; rejeitos radioativos; resíduos de serviços de saúde, cuja responsabilidade é do gerador do resíduo.

O Quadro 1 ilustra a classificação do RSU em função de sua origem e seus principais componentes, chamando a atenção para a comparação com a classificação dos RSS, definida pelas normas atuais e que vamos apresentar mais à frente.

Quadro 1 – Classificação dos resíduos sólidos urbanos em função de sua origem e seus principais componentes

Resíduos sólidos urbanos		
Doméstico ou residencial	Residências	Orgânicos: restos de alimentos, jornais, revistas, embalagens vazias, frascos de vidros, papel e absorventes higiênicos, fraldas descartáveis, preservativos, curativos/apósitos, embalagens contendo tintas, solventes, pigmentos, vernizes, pesticidas, óleos lubrificantes, fluido de freio, medicamentos, pilhas, baterias, lâmpadas incandescentes e fluorescentes.
Comercial	Supermercados, bancos, lojas, bares, restaurantes etc.	Os componentes variam de acordo com a atividade desenvolvida, mas, de modo geral, se assemelham qualitativamente aos resíduos domésticos.

Quadro 1 – Classificação dos resíduos sólidos urbanos em função de sua origem e seus principais componentes (cont.)

Resíduos sólidos urbanos		
Público	Limpeza de vias públicas (inclui varrição e capina), praças, praias, galerias, córregos, terrenos baldios, feiras livres e animais	Podas Resíduos difusos (descartados pela população): entulho, papéis, embalagens gerais, alimentos, cadáveres, fraldas etc.

Fonte: Extraído do Manual de Gerenciamento de Resíduos (Anvisa 2006a).

Resíduos do Serviço de Saúde (RSS)

São considerados geradores de RSS todos os serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar; laboratórios analíticos de produtos para a saúde; necrotérios, funerárias e serviços em que se realizem atividades de embalsamamento, serviços de medicina legal, drogarias e farmácias, inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área da saúde, centro de controlo de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos, importadores, distribuidores produtores de materiais e controlos para diagnóstico *in vitro*, unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura, serviços de tatuagem, dentre outros similares.

Importante lembrar que, para que a infecção, ocorra é necessária a inter-relação entre os seguintes factores: presença do agente; dose de infetividade; resistência do hospedeiro; porta de entrada; e via de transmissão.

Os RSS merecem atenção em todas as fases do manejo em decorrência dos riscos que podem oferecer. A maior parte dos resíduos hospitalares não é perigosa, pois se assemelham aos resíduos urbanos. A natureza perigosa do lixo hospitalar está relacionada a um ou mais componentes biológicos potencialmente infetantes, químicos perigosos, elementos radioativos e materiais perfuro cortantes. Qualquer pessoa (profissional, paciente, visitante, transeunte, catador de lixo de rua) pode estar em risco se os resíduos não estiverem devidamente contidos ou descartados, em duas situações:

1. Em caso de acidentes ocupacionais, por causa de falhas no acondicionamento e principalmente na segregação dos materiais perfurocortantes. A proteção mecânica é frequentemente negligenciada, e a presença de catadores nos lixões ou aterros controlados representa uma grande exposição;
2. Em caso de destinação inadequada de qualquer tipo de resíduo, alterando as características do meio. Podemos citar a contaminação do solo, das águas superficiais e subterrâneas e do ar pela incineração de produtos à base de PVC, que geram dioxinas e furanos.

Para refletir

Como é feito o descarte de resíduos sólidos onde você trabalha? Você se preocupa com a forma de descarte dos resíduos considerados perigosos? Você faz orientações quando observa algum erro? Que precauções toma?

Classificação dos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)

A gestão de RSS no mundo tem como base a proteção dos indivíduos, do ambiente e, agora, muito fortemente, a sustentabilidade. É estabelecida principalmente por meio de acordos e convenções, como a Basel Convention de Bamako. Os RSS são classificados em cinco grupos: A, B, C, D e E (no Brasil, é normatizado pela RDC n. 306 da Anvisa e a Resolução Conama n. 358).

Grupo A – engloba os componentes com possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção. Não podem ser reciclados, reutilizados ou reaproveitados. Ex: peças anatômicas, bolsas transfusionais contendo sangue.

Grupo B – são aqueles que contêm substâncias químicas com características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade. Ex: reagentes de laboratório, pesticidas, solventes, ácidos; produtos hormonais, quimioterápicos e antimicrobianos; substâncias para revelação de radiografias, óleos e lubrificantes usados e resíduos contendo metais pesados, como mercúrio de termômetros, tensiômetros e baterias.

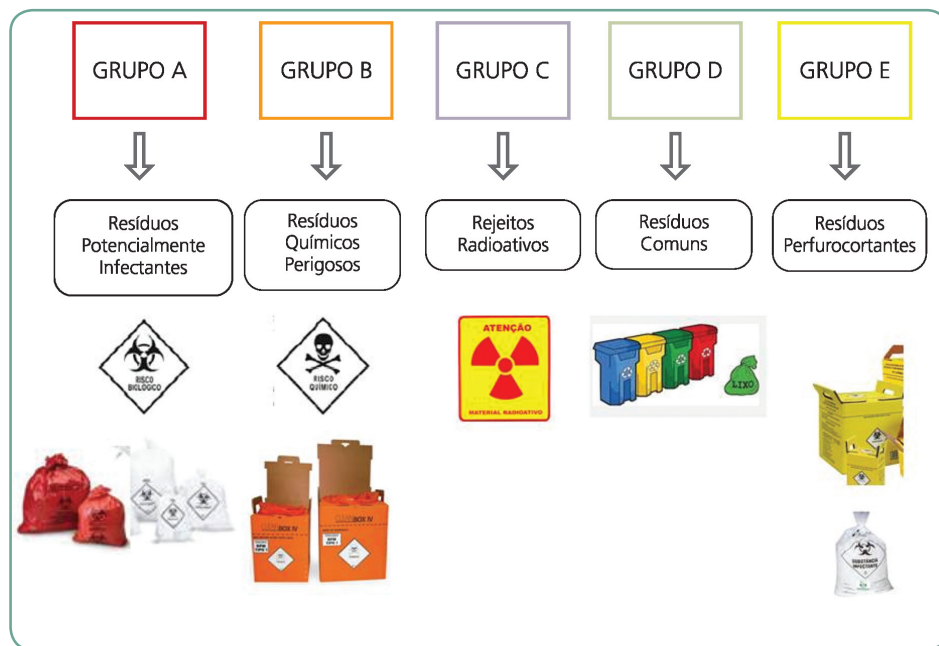
Grupo C – materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de eliminação especificados nas normas de organismos que disciplinam a gestão da energia nuclear em cada país (no caso do Brasil, a Comissão Nacional de Energia Nuclear - Cnen).

Grupo D – são resíduos que não apresentam risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares. Ex: sobras de alimentos, fraldas e absorventes.

Grupo E – materiais perfurocortantes ou escarificantes. Ex: lâminas de barbear, agulhas, ampolas de vidro, lâminas de bisturi, lancetas, espátulas e outros similares.

A atual classificação de resíduos de saúde, simbologia por grupo e tipo de embalagens é representada na Figura 4.

Figura 4 – Simbologia por grupo e tipo de embalagens para a classificação dos resíduos de serviços de saúde



Fonte: Elaboração da autora, adaptado de Leme (2013).

Manejo dos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)

Consiste em gerenciar os resíduos em seus aspectos intra e extra-hospitalar, cumprindo todas as etapas, desde a segregação até a disposição final. Para melhor compreensão, vamos descrever as etapas desse manejo.

Segregação

É o momento mais importante da decisão do caminho que o resíduo irá seguir. De acordo com suas características, será classificado e acondicionado, garantindo a proteção da saúde humana e do meio ambiente. Se essa etapa for bem cumprida, boa parte dos resíduos será destinada como resíduo comum, reservando os manejos especiais para aqueles que realmente oferecem riscos.

Para facilitar essa decisão, podemos sinalizar os recipientes em que serão depositados os resíduos. A Figura 5 mostra um modelo de comu-

nicação num hospital brasileiro – Hospital dos Servidores do Estado (Rio de Janeiro). Dentro da norma de cada país, o hospital deve adotar seu modelo de comunicação.

Figura 5 – Modelos de comunicação para segregação de Resíduos de Serviços de Saúde

O QUE JOGAR NO SACO BRANCO? Resíduos Biológicos - Grupo A • Recipientes lavrados contendo secreções • Curativos encharcados com sangue ou secreção • Fragmentos de tecidos (biópsia, lipoaspiração etc.) • Bolsas transfusionais vazias • Filtros respiratórios (bacteriostáticos) • Kits de diálise • Cateteres profundos com sangue 	O QUE JOGAR NA CAIXA AMARELA? Resíduos perfurocortantes - Grupo E • Lâminas de barbear, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, brocas, lâminas de bisturi, lancetas • Limas endodônicas, pontas diamantadas • Tubos capilares, micropipetas, lâminas e laminulas, espátulas • Qualquer utensílio de vidro quebrado 
O QUE SEPARAR PARA INCINERAÇÃO? Resíduos Químicos - Grupo B • Frasco e equipo de produtos hormonais, digitáticos, antimicrobianos, citostáticos, antineoplásticos, antirretrovirais, imunossuppressores e imunomoduladores • Frasco e equipo contendo resíduos de psicotrópicos • Resíduos resultantes da assistência a pacientes com suspeito ou confirmação de doença priônica 	O QUE JOGAR NO SACO VERDE? Resíduos comuns não recicláveis - Grupo D • Papel toalha, papel higiênico, fraldas, absorventes • Algodão de hemostasia, esparadrapo, gaze, luvas em geral • Cateteres sem sangue • Invólucros • Equipos de soro • Restos de alimentos 

Fonte: Hospital dos Servidores do Estado (Rio de Janeiro) – Irene Haddad.

Acondicionamento

Consiste na disposição dos resíduos segregados em recipientes (sacos, lixeiras ou contenedores) compatíveis com a geração de cada resíduo. No Brasil, a NBR 9.191/2000 da ABNT definiu critérios para os sacos plásticos. Esses recipientes devem ser preenchidos até 80% de sua capacidade e devem ser resistentes à punctura, ruptura e vazamento. A Figura 6 apresenta exemplo de acondicionamento correto de perfurocortantes.

Figura 6 – Exemplo de acondicionamento seguro de agulha



Foto: Rafti (2003).

Identificação

É um conjunto de medidas que permite o reconhecimento dos resíduos contidos nos sacos e recipientes. Deve estar visível nos sacos de acondicionamento, nos recipientes de coleta interna e externa, nos recipientes de transporte interno e externo e nos locais de armazenamento. No Brasil, os símbolos, cores e frases estão referenciados na NBR 7.500/2003 da ABNT, além de outras exigências relacionadas à identificação de conteúdo e ao risco específico de cada grupo de resíduos.

Coleta e transporte internos

Consiste no recolhimento dos resíduos nos pontos de geração, sem compactação manual, e o seu encaminhamento em contenedores diferenciados e exclusivos para locais seguros. A Figura 7 apresenta uma situação ilustrativa de coleta e transporte de RSS.

Figura 7 – Coleta e transporte de Resíduos de Serviços de Saúde



Armazenamento temporário

Consiste na guarda temporária dos recipientes contendo resíduos já acondicionados e identificados em local próximo aos pontos de geração, visando agilizar a coleta interna e otimizar o deslocamento entre os pontos geradores e o ponto da coleta externa. Estão incluídos nessas condições os materiais recicláveis (papelão, por exemplo) e as lâmpadas contendo mercúrio. O abrigo de resíduos do Grupo B deve estar identificado em local de fácil visualização, com sinalização/sinalética de segurança – resíduos químicos, com símbolo baseado na norma (no Brasil – NBR 7.500 da ABNT; e o armazenamento de resíduos perigosos deve contemplar ainda as orientações contidas na NBR 12.235 da ABNT).

Tratamento

Consiste na aplicação de método, técnica ou processo que modifique as características dos riscos inerentes aos resíduos, reduzindo ou eliminando o risco de contaminação, de acidentes ocupacionais ou de dano

ao meio ambiente. O tratamento pode ser aplicado no próprio estabelecimento gerador ou em outro estabelecimento, observadas, nesses casos, as condições de segurança para o transporte.

O processo de autoclavação, aplicado em laboratórios para redução de carga microbiana de culturas e estoques de microrganismos, está dispensado de licenciamento ambiental, ficando sob a responsabilidade dos serviços que as possuem a garantia da eficácia dos equipamentos, mediante controlos químicos e biológicos periódicos devidamente registados. A Figura 8 mostra o equipamento autoclave.

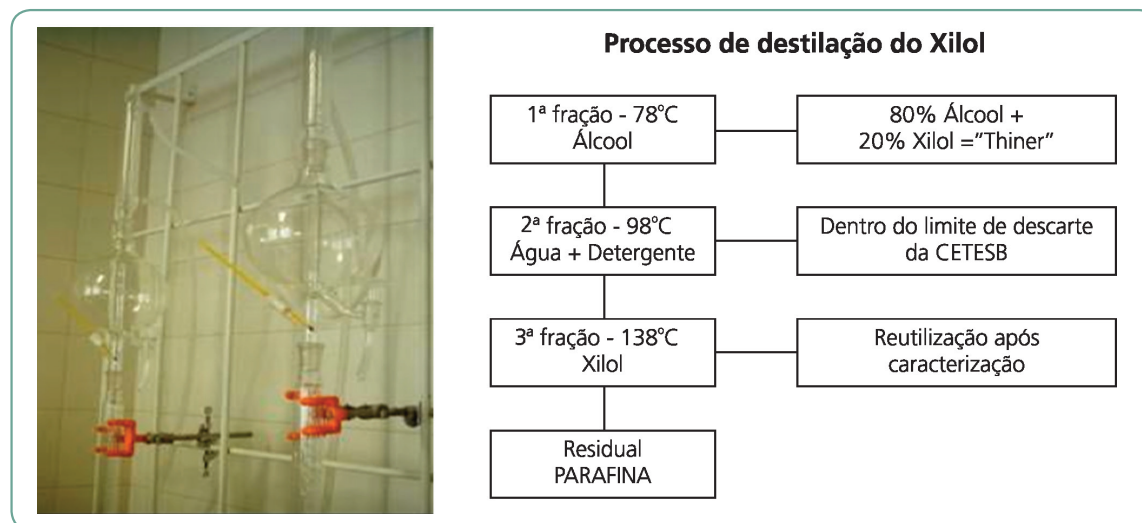
Figura 8 – Autoclave de laboratório



Foto: Irene Haddad (2009).

O processo de destilação simples e fracionada e a recuperação de solventes orgânicos é outro método de tratamento simples e seguro. A Figura 9 apresenta um destilador e a descrição do processo.

Figura 9 – Descrição do processo de destilação simples do Xilol (a direita)



Fonte: Borghesan (2010).

Armazenamento externo

Consiste na guarda dos recipientes de resíduos até a realização da coleta externa em ambiente exclusivo, com acesso facilitado para os veículos coletores. Não é permitida a manutenção dos sacos de resíduos fora dos recipientes ali estacionados. Não é permitido transbordo de sacos de um recipiente para outro ou de um recipiente para o veículo coletor pelo alto risco de acidentes.

Coleta e transporte externos

Consistem na remoção dos RSS do abrigo de resíduos até a unidade de tratamento ou disposição final utilizando técnicas que garantam a preservação das condições de acondicionamento e a integridade dos trabalhadores, da população e do meio ambiente. As embalagens devem ser mantidas íntegras até a disposição final. Os resíduos comuns seguem as mesmas recomendações aplicáveis ao resíduo domiciliar. No Brasil, as normas NBR 12.810 e NBR 14.652 da ABNT norteiam essas etapas.

Disposição final

Consiste na disposição de resíduos no solo, previamente preparado com a finalidade de recebê-los, obedecendo a critérios técnicos de construção e operação, com licenciamento ambiental. No Brasil, esses critérios estão descritos na Resolução Conama n. 237/97.

Um tom sobre reciclagem

Os RSS classificados como Grupo D podem ter seu volume diminuído com a implantação de projetos e ações socioambientais, focando as embalagens secundárias, terciárias e até quaternárias de alguns produtos (papel, papelão, espuma de polietileno expandido, paletes, cintas de contenção etc.) e outros materiais definidos como recicláveis ou reaproveitáveis (vidro, plástico, papel, papelão, metal).

Como alerta, é importante que as pessoas envolvidas ou interessadas em participar da segregação de materiais e reciclagem sejam identificadas e cadastradas, e suas ações sejam do conhecimento e autorização dos responsáveis pelo gerenciamento dos RSS – tanto os colaboradores internos como os externos, participantes de organizações não governamentais, catadores, voluntários etc.

A reciclagem ainda é uma ação socioambiental de grande valor e impacto, apesar das advertências em relação ao destino final real desses materiais. A reciclagem de papel e papelão, além do não uso de copos de plásticos são ações de fácil introdução nas organizações de saúde e podem incluir a participação de membros da sociedade menos favorecidos, gerando recursos e empregos, protegendo o meio ambiente, à medida que poupa recursos naturais e espaço nos aterros sanitários.

Além da adequação às legislações vigentes, caberá ao gestor da organização de saúde encontrar soluções de gestão integrada e ambientalmente corretas em sua região, implantando e dando continuidade a processos de trabalho referentes a todos os grupos de resíduos em sua organização, além das iniciativas de reciclagem e reuso.

Para refletir

Sua organização está envolvida com algum projeto de reciclagem?
De que tipo? Como é realizada a separação e de quem é a responsabilidade pela coleta?

Segurança ocupacional

Os profissionais envolvidos diretamente com os processos de higienização e limpeza, coleta, transporte, tratamento e armazenamento de resíduos devem ser submetidos a exames médicos periódicos (admissional e demissional, no mínimo), conforme estabelecido nos programas nacionais de saúde ocupacional ou de saúde do trabalhador

de cada país. No caso do Brasil, o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO) da Portaria n. 3.214 do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) ou em legislação específica para o serviço público. Os profissionais devem ser imunizados conforme os programas nacionais de imunização e realizar posterior controle laboratorial sorológico para avaliação da resposta imunológica.

O mercúrio, a saúde e o meio ambiente

O mercúrio é um metal pesado, altamente tóxico, persistente no meio ambiente, capaz de se disseminar pelo ar (vapor de mercúrio) e pela água (metil mercúrio). A exposição ao mercúrio pode afetar o cérebro, a medula, os rins, o fígado e atravessar facilmente a placenta, colocando em risco o desenvolvimento neurológico do bebê.

O uso de dispositivos contendo mercúrio implica risco para a saúde dos profissionais e dos pacientes em caso de quebras, derramamentos etc., como potenciais riscos ao meio ambiente. Os vapores de mercúrio não são observados a olho nu, mas podem ser vistos com o auxílio de uma luz fluorescente.

Em 2013, numa pequena cidade do interior do estado brasileiro de São Paulo, cerca de 140 pessoas (muitas delas crianças) foram seriamente contaminadas e várias precisaram ser hospitalizadas por conta da destinação inadequada de alguns poucos frascos (50 gramas cada) de mercúrio odontológico. Um evento extremamente sério, que teve pouquíssima repercussão na mídia.

O amálgama é um problema tanto de contaminação ambiental como de exposição ocupacional. O consumo mundial de mercúrio na odontologia vem caindo, mas ainda existe grande polêmica sobre quando será possível eliminá-lo totalmente. É importante reduzir seu uso e, enquanto não for possível eliminar totalmente, cuidar com rigor da segurança dos dentistas e do controle ambiental, especialmente dos resíduos. O que se pode fazer para minimizar os danos aos dentistas é usar o sistema pré-dosado, em cápsulas, com amalgamadores agitadores (não os misturadores, mais caros e totalmente contraindicados).

Estudos apontam que, nos EUA, o consumo de mercúrio para odontologia caiu de 31 toneladas em 2001 para 16,5 toneladas em 2007. De qualquer forma, trata-se de quantidades incrivelmente altas para uma substância tão perigosa.

No aspeto ambiental, temos o problema do descarte inadequado, agravado pelo interesse económico na prata e nos outros metais presentes no amálgama. O mercúrio é queimado nas piores condições possíveis, contaminando o trabalhador da metalúrgica e o posterior descarte desse mercúrio no meio ambiente. Os restos de mercúrio e amálgama devem ser acondicionados em embalagens plásticas, com tampa à prova de vazamento e sob selo d'água. A recuperação do mercúrio e da prata somente deve ser encaminhada a empresas com licença de operação.



Para saber mais sobre os vapores de mercúrio, assista: <http://www.youtube.com/watch?v=9-mFk7tzKCU>

Evitar a geração de resíduos e gerenciá-los adequadamente também ajuda enquanto não se consegue acabar com os amálgamas por completo. Já os termômetros e esfigmomanômetros com mercúrio podem ser 100% substituídos com a mesma precisão e qualidade de medição (Anvisa 2006b).

Há uma tendência mundial em substituir dispositivos de mercúrio por alternativas seguras, certificadas e disponíveis no mercado. Vários países da Europa já proibiram seu uso, incluindo Portugal. Também na América Latina as instituições caminham para a substituição. A Secretaria da Saúde do Estado de São Paulo proibiu a compra de qualquer dispositivo contendo mercúrio. O Estado de Santa Catarina também banuiu o mercúrio da saúde. Nos Estados Unidos, mais de 5 mil estabelecimentos de saúde adotaram compromissos de eliminação do mercúrio; as principais cadeias farmacêuticas suspenderam a venda de termômetros de mercúrio e 29 estados dos EUA aprovaram leis que restringem o uso de produtos com mercúrio.



Sobre a questão do mercúrio na área da saúde, leia em http://www.noharm.org/saude_sem_dano/temas/toxicos/mercurio/

Com os objetivos de informar os profissionais de saúde sobre os perigos vivenciados por eles pela exposição ao mercúrio decorrente das quebras e promover o papel de liderança do sector saúde na redução das emissões de mercúrio no meio ambiente, torna-se importante encorajar a criação de grupos de trabalho que promovam a substituição desses dispositivos. O primeiro passo é fazer um diagnóstico:

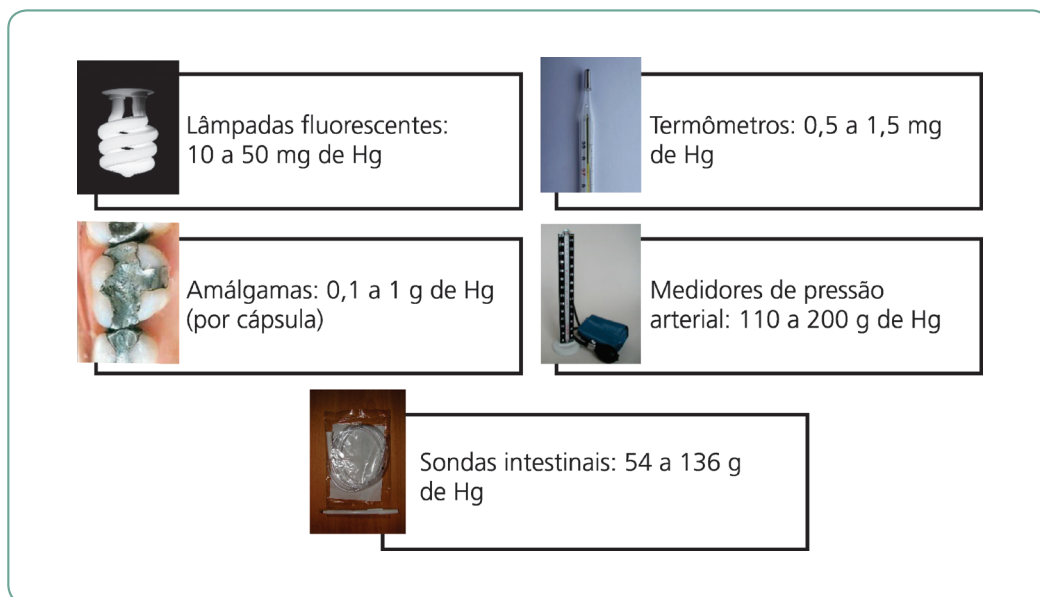
- * Quantos termômetros e tensiômetros contendo mercúrio existem na organização?
- * Quantos dispositivos são substituídos por período?
- * Em caso de quebra de termômetro, qual o procedimento utilizado?

Para refletir

Procure responder às questões do diagnóstico anterior avaliando sua organização.

A partir dessas respostas, que normalmente surpreendem o entrevistador, é necessário estabelecer um programa a fim de proceder a substituição e garantir que as próximas compras sejam livres de mercúrio.

As vacinas e medicamentos têm quantidades mínimas de mercúrio, não nocivas à saúde. As principais fontes de contaminação por mercúrio na saúde são:



Fonte: Giligone (2008), Carretta (2009), Hayes (2006), Thermometer (2013), Hayes (2006), AlexNB (2009).

Manejo em caso de quebra de termômetro de mercúrio

No caso de quebra de termômetro de mercúrio, alguns cuidados são necessários para evitar a contaminação de pessoas e do ambiente. É preciso ter em mãos:

- * quatro ou cinco bolsas herméticas, tipo ziplock;
- * rótulos de identificação de “resíduos contendo mercúrio”;
- * saco de lixo (2 mm ou mais de espessura);
- * recipiente plástico com tampa que feche bem (por exemplo, frasco de filme fotográfico);
- * luvas de látex (ou nitrílicas, quando disponível);
- * máscara para vapores;
- * toalhas de papel;
- * tira de papelão;

- ✿ seringa (sem agulha) ou conta-gotas;
- ✿ fita adesiva (de 30 cm);
- ✿ lanterna.

Os procedimentos para lidar com esse tipo de incidente devem começar com a retirada dos adornos das mãos para que o mercúrio não se combine com os metais. É preciso atentar para não pisar na região onde supostamente estão as bolinhas de mercúrio. Em seguida, solicite que todos se retirem das proximidades do local onde houve o derramamento, feche a porta e desligue o sistema de refrigeração ou ventilação, evitando a dispersão dos vapores de mercúrio.

Esse item foi adaptado do Guia para a Eliminação do Mercúrio em Estabelecimentos de Saúde, produzido pela ONG Saúde Sem Dano http://www.noharm.org/salud_sin_danio/, traduzido para a língua portuguesa com o apoio da ONG Projeto Hospitais Saudáveis e disponível para download no site <http://www.hospitaissaudaveis.org/biblioteca.asp>.

A Agenda Global para Hospitais Verdes e Saudáveis, disponível em http://www.hospitaissaudaveis.org/noticias_ler.asp?na_codigo=12, é um excelente instrumento de apoio a iniciativas que visam promover a sustentabilidade e a saúde ambiental no sector saúde. São dez objetivos interligados contendo uma série de ações que podem ser implementadas tanto por hospitais como por sistemas de saúde.

É imprescindível vestir as luvas para recolher os restos de vidro ou qualquer outro material cortante, colocando-os sobre uma toalha de papel, que, posteriormente, irá para dentro da bolsa hermética, tipo ziplock. Esse procedimento inicia-se localizando as bolinhas de mercúrio e, com o auxílio de uma tira de papelão, em movimentos lentos para controlar o recolhimento e evitar a dispersão, juntam-se as bolinhas em uma toalha de papel. Quando o recolhimento parecer completado, desligue a iluminação e, com o auxílio de uma lanterna, segure em um ângulo baixo perto do chão, procurando pelo brilho das gotas de mercúrio, que podem estar aderidas à superfície ou em pequenas fissuras. O mercúrio pode percorrer longas distâncias sobre superfícies duras e lisas, por isso não se pode deixar de inspecionar o ambiente inteiro.

Com o auxílio de um conta-gotas ou seringa, aspira-se as gotas de mercúrio, devagar e com cuidado, transferindo o mercúrio para um recipiente plástico com tampa. O recipiente deve ser colocado dentro de uma bolsa hermética, tipo ziplock, que será fechada e rotulada.

Depois de ter recolhido as maiores gotas, usa-se uma fita adesiva para recolher gotas menores, difíceis de ver. A fita também deve ser colocada em uma bolsa hermética, tipo ziplock, fechada e rotulada.

Todos os materiais recolhidos e mais aqueles utilizados na limpeza, inclusive as luvas, deverão ser colocados em um saco de lixo, que será fechado e rotulado como resíduo químico perigoso. O próximo passo será contactar o responsável pela limpeza, para que esses materiais sejam encaminhados a um local seguro (recipiente tipo tambor, lacrado e identificado como resíduo químico perigoso), aguardando a coleta, transporte e destinação final conforme a legislação vigente. E não esqueça de que a área do derramamento deve receber boa ventilação externa (janela aberta) ou artificial por cerca de 24 horas.

Considerações finais

Os riscos não clínicos estão presentes na rotina de um hospital. Assim, é imprescindível o cumprimento das legislações, normas e protocolos para garantir a segurança e minimizar a possibilidade de ocorrência de acidentes e complicações. A interferência dos riscos não clínicos no cuidado demonstra a complexidade do sector da saúde, ou seja, um sector multifacetado que exige e necessita do envolvimento de múltiplas variáveis para desempenhar com eficiência e segurança suas funções.

Referências

Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Cartilha de notificações em tecnovigilância. Brasília, DF: Anvisa; 2003.

Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Manual de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Brasília, DF: Anvisa; 2006a.

Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n. 2, de 25 de janeiro de 2010. Dispõe sobre o gerenciamento de tecnologias em saúde em estabelecimentos de saúde. Brasília, DF: Anvisa; 2010.

Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n. 306, de 15 de julho de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Brasília, DF: Anvisa; 2004 [citado 2004 ago 26]. Disponível em: <http://www.anvisa.org.br>.

Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Serviços odontológicos: prevenção e controle de riscos. Brasília, DF: Anvisa; 2006b.

Agência Portuguesa do Ambiente, Direcção-Geral da Saúde, Direcção-Geral de Veterinária. Plano estratégico dos resíduos hospitalares 2011-2016: PERH. [Lisboa]: APV; 2011 [citado 2013 dez 17]. 166 p. Disponível em: http://www.apambiente.pt/_zdata/Políticas/Resíduos/Planeamento/PERH/PERH_2011_2016.pdf.

AlexNB. File: Kendall stomach tube Fr18.jpg. Wikimedia Commons, 2009. Disponível em: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Kendall_stomach_tube_Fr18.jpg.

AlexSP. Ficheiro: viatura bombeiros varias.jpg. Wikipédia, 2011 [citado 2014 jul 20]. Disponível em: http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Viatura_bombeiros_varias.jpg.

American College of Clinical Engineering. Plymouth: ACCE; 2013 [citado 2009 jan. 28]. Disponível em: <http://accenet.org/>.

Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil. São Paulo: Abrelpe; 2012.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 7500: símbolos de riscos e manuseio para o transporte e armazenagem de materiais: simbologia. São Paulo: ABNT; 1987.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 9190: sacos plásticos para acondicionamento de lixo: classificação. São Paulo: ABNT; 1985.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12810: coleta de resíduos de serviços de saúde: procedimentos. São Paulo: ABNT; 1993.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13853: coletores para resíduos de serviços de saúde perfurantes ou cortantes: requisitos e métodos de ensaio. São Paulo: ABNT; 1997.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 15943: diretrizes para um programa de gerenciamento de equipamentos de infraestrutura de serviços de saúde e de equipamentos para a saúde. Rio de Janeiro: ABNT; 2011.

Barbosa ATR, Iaione F, Wendling RF. Um sistema de segurança elétrico hospitalar interligado por rede sem fio. In: 27. Simpósio Brasileiro de Telecomunicações. Blumenau: Sociedade Brasileira de Telecomunicações; 2009.

Bebê morre em incubadora de maternidade em Ilhéus, sul da Bahia. G1 Bahia. 2012 out 25 [citado 2013 ago 25]. Disponível em: <http://g1.globo.com/bahia/noticia/2012/10/bebe-morre-em-incubadora-de-maternidade-em-ilheus-sul-da-bahia.html>.

Bisinotto FMB, Abud TMV, Alves J Neto, Sousa MCQ. Queimadura provocada por bisturi elétrico associado ao oxímetro de pulso: relato de caso. Rev Bras Anesthesiol. 1996;46:2:133-5.

Borghesan L. [Aula no] Seminário Hospitais Livres de Mercúrio Rio de Janeiro; 2010.

Brasil. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União. 2010 ago 3.

Chartier Y, et al., editor. Safe management of wastes from health-care activities. 2nd ed. Geneva: WHO; 2013.

Conselho Nacional do Meio Ambiente (BR), Resolução nº 358, de 29 de abril de 2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. Brasília, DF: CONAMA; 2005.

Ministério da Saúde (BR). Saúde ambiental e gestão de resíduos de serviços de saúde: Projeto Reforsus. Brasília, DF: MS; 2003.

Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Assistência à Saúde. Condições de segurança contra incêndio. Brasília, DF: MS; 1995.

Ministério do Meio Ambiente (BR). ICLEI-Brasil. Planos de gestão de resíduos sólidos: manual de orientação. Brasília, DF: MMA; 2012.

Carretta E. File:filling amaggam.jpg. Ekimedia Commons, 2009 [citado 2014 jul 20]. Disponível em: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Filling_amalgam.jpg.

Castro CF, Abrantes JB. Manual de segurança contra incêndio em edifícios. Sintra: Escola Nacional de Bombeiros; 2009.

Centre de Coordination de la Lutte contre les Infections Nosocomiales de l'Interrégion Paris – Nord. Élimination des effluents liquides des établissements hospitaliers : recommandations.. Paris : CCLIN Paris-Nord, Institut Biomédical des Cordeliers; 1999 [citado 2014 jun 28]. 74p. Disponível em: http://web.ccr.jussieu.fr/guide_effluents_liquides.pdf

Chartier Y, et al., editor. Safe management of wastes from health-care activities. 2nd ed. Geneva: WHO; 2013.

Conselho Nacional do Meio Ambiente (BR). Resolução nº 358, de 29 de abril de 2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. Brasília, DF: CONAMA; 2005.

Constanzo SD, Murby J, Bates J. Ecosystem response to antibiotics entering the aquatic environmental. Mar Pollut Bull. 2005;51:218–23.

Le Corre K, Katouli M, Stratton H, Ort C, Keller J. Hospital wastewater. Ago. 2012. Urban Water Security Research Alliance Technical Report 2012 Ago;76.

Deloffre-Bonnamour N. Les rejets des établissements de santé: des effluents liquides aux déchets solides. Mémoire de Maîtrise. Lyon: Université Claude Bernard-Lyon1, Institut Universitaire Professionnalisé, Génie de l'Environnement-Ecodéveloppement; 1995.

Department of Energy (US). Energy efficiency and renewable energy: annual report. Washington, DC: U.S. Dept. of Energy; 2012.

Desroches, A. Introdução à gestão do risco. [Local desconhecido]: Centrale Paris; 2005.

ECRI Institute. Risk management, quality improvement and patient safety. Healthcare risk control. 2009 Jul;2(4):25p.

Emmanuel E, et al. Effects of hospital wastewater on aquatic ecosystem. In: Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental. 28th Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental; 2002 Oct 27 - Nov 1; Cancun. [Anais]. México: AIIA; 2002.

Energy Information Administration (US). Commercial buildings energy consumption survey (CBECS). Washington, DC: EIA; 2012 [citado 2019 Jan 20]. Disponível em: <http://www.eia.gov/consumption/commercial/reports/2012/large-hospital.cfm>

Environmental Protection Agency. Saving water in hospitals. Washington, DC: EPA; 2012. 2p.

Falcão F. Contributo para o estudo da problemática das águas residuais hospitalares [dissertação]. Lisboa: Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa; 2009. 150 f.

Falvey DG, Streifel AJ. Ten-year air sample analysis of *Aspergillus* prevalence in a university hospital. J Hosp Infect. 2007 Sep;67(1):35-41.

Floresta (Coronel Favbriciano). Wikipédia, 2014 [citado 2014 jul 20]. Disponível em: [http://pt.wikipedia.org/wiki/Floresta_\(Coronel_Fabriziano\)](http://pt.wikipedia.org/wiki/Floresta_(Coronel_Fabriziano))

Gadelle F. Le monde manquera-t-il bientôt d'eau? Sécheresse 1995;6(1):11-15.

Gautam AK, Kumar S, Sabumon PC. Preliminary study of physico-chemical treatment options for hospital wastewater. J Environ Manage. 2007 May;83(3):298-306.

Gilgione. Ficheiro:compact fluorescent-bw.jpg. Wikipedia, 2008 [citado 2014 jul 20]. Disponível em: http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Compact_Fluorescent-bw.jpg.

Gill A, Ono R. Segurança contra incêndios em hospitais. [S.l.]: NUTAU; 2006. 9p.

Hayes MV. File:Mercury manometer.jpg. Wikimedia Commons, 2006 [citado 2014 jul 20]. Disponível em: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mercury_manometer.jpg.

Health Care Access Annual Reporting. Guide to hospital performance. [Local desconhecido]: HCAR, 1999.

Jmerelo. File:Lixo na rua.jpg. Wikimedia Commons, 2007 [citado 2014 jun 28]. Disponível em: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lixo_na_rua.jpg.

Jochimsen EM, Carmichael WW, An JS, Cardo DM, Cookson ST, Holmes CE, et al. Liver failure and death following exposure to microcystin toxins at a hemodialysis center in Brazil. N Engl J Med. 1998 Mar 26;338(13):873-8.

Khalil E. Air-conditioning systems developments in hospitals: comfort, air quality, and energy utilization. [Local desconhecido]: [editor desconhecido]; [200?].

Kim KY, Kim CN. Airborne microbiological characteristics in public buildings of Korea. Build Environ. 2007;5(42):8.

Kümmerer K. Antibios in the aquatic environment: a review, part 1. Chemosphere. 2009;417-434.

Le Corre K, Katouli M, Stratton H, Ort C, Keller J. Hospital wastewater. Ago. 2012. (Urban Water Security Research Alliance Technical Report 2012 Ago; 76).

- Leme IL. Iniciativas socioambientais em serviços de saúde: gerenciamento de resíduos. São Paulo: [editora desconhecida]; 2013.
- Lopez M, Abreu F. Central de gases medicinais: coração de uma instituição hospitalar. *Cad Est Tecnol*. 2013;1(1):158-71.
- Lucatelli MV, et al. Gestão da confiabilidade tecnológica no ambiente hospitalar. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina; 2003 [citado 2014 jun 25]. Disponível em: www.mantenimentomundial.com/sites/mmnew/bib/notas/12hospita.asp
- Lukaaz. Ficheiro: casa do regente Feijó-by Lucas.jpg. Wikipedia, 2010 [citado 2014 jul 20]. Disponível em: http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Casa_do_Regente_Feij%C3%B3_-_by_Lucas.JPG.
- Madeira C, et al. Plano de gestão de resíduos hospitalares em centros de saúde. Lisboa: Direcção-Geral da Saúde; 2007.
- Meirelles-Pereira F, et al. Ecological aspects of the antimicrobial resistance in bacteria of importance to human infections. *Braz J Microbiol*. 2002;33:287-93.
- Ministério da Saúde (BR). Saúde ambiental e gestão de resíduos de serviços de saúde: Projeto Reforsus. Brasília, DF: MS; 2003.
- Ministério da Saúde (BR), Secretaria de Assistência à Saúde. Condições de segurança contra incêndio. Brasília, DF: MS; 1995.
- Ministério da Saúde (PT). A gestão do risco no centro. Lisboa: MS; 2011.
- Ministério da Saúde (PT). A organização interna e a governança dos hospitais. Lisboa: MS; 2010.
- Ministério da Saúde (PT). Direcção-Geral da Saúde. Divisão de Saúde Ambiental.
- Plano de gestão de resíduos hospitalares em centros de saúde. Lisboa: DGS; 2007.
- Ministério do Meio Ambiente (BR), ICLEI-Brasil. Planos de gestão de resíduos sólidos: manual de orientação. Brasília, DF: MMA; 2012.
- National Fire Protection Association, Fire Analysis and Research Division. Fires in healthcare facilities. Quincy (MA): NFPA; 2012.
- Operating room. Chapter 3: Operating room and Central Processing Division. [2011]. 19p.
- Ortiz MRD. Ficheiro:traffic jan São Paulo 09200630.jpg. Wikipedia, 2006 [citado 2014 jul 20]. Disponível em: http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Traffic_jam_Sao_Paulo_09_2006_30.JPG
- Pouria S, et al. Fatal microcystin intoxication in haemodialysis unit in Caruaru, Brazil. *Lancet* 1998;352:21-6.
- Prado T. Avaliação da eficiência de um sistema de tratamento de efluente hospitalar por processo anaeróbico na remoção de coliformes, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae* resistentes a antibióticos e vírus da hepatite A. 2007 [tese]. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública, Fiocruz; 2007. 125f. Tese. Doutorado em Saneamento e de Saúde Ambiental.
- Prata I. [Hidrante]. Flickr, 2011 [citado 2014 jun 20]. Disponível em: <http://www.flickr.com/photos/igorprata/84763722/sizes/m/in/photostream/>
- Prayitno, Kusuma Z, Yanuwadi B, Laksmono RW. Study of hospital wastewater characteristic in Malang City. *Res Inventy: Int J Eng Sci*. 2013 Jan;2(2):13-6.
- Previsión del tiempo. Pixabay, 2013 [citado 2014 jul 20]. Disponível em: <http://pixabay.com/es/previsi%C3%B3n-del-tiempo-clima-sol-nube-146472/>.
- Rafti, W. File: sharps container.jpg. Wikipedia, 2003 [citado 2014 jul 20]. Disponível em: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Sharps_Container.jpg.

Rebel W. File: ruas de Sintra 0559.jpg. Wikimedia, 2011 [citado 2014 jul 20]. Disponível em : http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ruas_de_Sintra_0590.jpg.

Reinthal FF, et al. Antibiotic resistance of E.coli in sewage and sludge. Water Res. 2003;37:1685-90.

Ribeiro P, et al. Plano nacional de gestão de resíduos 2011-2020. Lisboa: Agência Portuguesa do Ambiente; 2011.

Sá RA. Levantamento e análise de eventos adversos com aparelhos de tomografia computadorizada. Rio de Janeiro: [editora desconhecida]; 2009.

Santa Casa de Misericórdia de Goiânia, Serviço de Controle de Infecção Hospital, Comissão de Controle de Infecção Hospitalar. Rotina de controle da qualidade da água. Goiânia: A Comissão; 2006.

Saúde sem Dano. Agenda Global Hospitais Verdes e Saudáveis. 2011 [citado 2014 jun 28]. Disponível em: http://www.hospitaissaudaveis.org/noticias_ler.asp?na_codigo=12.

Schneider Electric. Hospital isolated power systems. Nashville: SE ; 2008.

Schwartz T, et al. Detection of antibiotic-resistant bacteria and their resistance genes in wastewater, surface water, and drinking water biofilms. FEMS Microbiol Ecol. 2003;43:325-35.

Silva T. Segurança contra incêndios em hospitais [dissertação]. Porto: Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia do Porto, Universidade do Porto; 2010.

Taublib D. Controle de qualidade total, da teoria à prática em um grande hospital: abordagem histórica da qualidade. Rio de Janeiro: Qualitymark; 1998. p. 13.

Tavares A. A gestão dos resíduos hospitalares e o papel da autoridade de saúde: caso do Concelho da Amadora [tese]. Lisboa: Escola Superior de Saúde Pública; Universidade Nova de Lisboa; 2004 [citado 2013 dez 17]. Disponível em: <http://run.unl.pt/bitstream/10362/33171/1/RUN%20-%20Tese%20de%20Doutoramento%20-%20Ant%C3%B3nio%20Tavares.pdf>.

Tavares A, Barreiros, C. Gestão de resíduos hospitalares nos centros de saúde e extensões do Distrito de Lisboa. Rev Portug Clínica Geral. 2004; 20:20-31.

Tavares A, Coelho M, Dias, C, Lourenço C, Lopes F, Pereira, F. Requisitos estruturais das salas de tratamento. Tecnohospital. 2017; 79:30-5.

Thermometer. Pixabay, 2013 [citado 2014 jul 20]. Disponível em: <http://pixabay.com/en/thermometer-temperature-instrument-106378/>.

University Teaching Trust. Basic medical gas safety. [Local desconhecido]: The University; 2012.

Watts J, et al. Introduction to fire risk analysis. In: The SFPE handbook of fire protection engineering. 3rd ed. Quincy: SFPE; 2002. Chapter 5-1, Society of Fire Protection Engineers.

Wikimedia Commons. File:Francisco de Goya - Incendio de un hospital.jpg. 2014 [citado 2014 jun 28]. Disponível em: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Francisco_de_Goya_-_Incendio_de_un_hospital.jpg

Wikipedia. File:Sharps Container.jpg. 2003 [citado 2014 jun 28]. Disponível em: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Sharps_Container.jpg.

World Health Organization. Fact sheets on environmental sanitation: epidemic diarrhoeal diseases control. Geneva: WHO; 1996.

World Health Organization. Financiamento dos sistemas de saúde: o caminho para a cobertura universal: relatório mundial da saúde. Genebra: WHO; 2010.

World Health Organization. Seguridad del paciente. In: World Health Organization. 59th Asamblea Mundial de la Salud, 2006 May 4. A59/22. Punto 11.16; Informe de la Secretaría.