



PERFORMANCE AMBIENTAL EM ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE: UM ESTUDO DE CASO DO HOSPITAL NAVAL MARCÍLIO DIAS, RIO DE JANEIRO – RJ

¹Elen Lima de Oliveira

²Viviane Japiassú Viana

³Antony Barbosa Castañon

RESUMO

As atividades do setor de saúde estão associadas a aspectos ambientais com potencial significativo de causar impactos ao meio ambiente e à saúde pública. Apesar disso, a questão da performance ambiental em unidades hospitalares ainda é uma preocupação recente no setor. Neste contexto, este artigo avalia a performance ambiental do Hospital Naval Marcílio Dias, um hospital de nível terciário localizado na zona norte da Cidade do Rio de Janeiro. Foram consideradas as medidas eco eficientes já estabelecidas no hospital e coletados dados através de levantamento documental e entrevistas com colaboradores do setor de gestão ambiental. Foram gerados indicadores de performance relativos aos principais aspectos ambientais do estabelecimento de saúde estudado (consumo de água, consumo de energia elétrica e geração de resíduos hospitalares de diferentes tipos) em comparação com valores sugeridos na bibliografia. Os resultados indicam que não houve melhora significativa na ecoeficiência do hospital no período avaliado (2011-2015). Desta forma, este trabalho fornece contribuições valiosas para a avaliação das medidas ambientais adotadas nos hospitais e, sobretudo, para o estabelecimento de diretrizes ambientais mais efetivas para o setor de saúde.

Palavras-chave: Resíduos de Serviços de Saúde; Ecoeficiência; Performance Ambiental; Hospital.

¹ MBA em Planejamento e Gestão Ambiental pela Universidade Veiga de Almeida - UVA. Rio de Janeiro, RJ (Brasil). E-mail: elenlima1@hotmail.com

² Doutora em Ciências Ambientais pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ. Rio de Janeiro, RJ (Brasil). E-mail: vivijvambiental@gmail.com

³ Doutor em Química de Produtos Naturais pela Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ. Rio de Janeiro, RJ (Brasil). E-mail: antonybarbosa@hotmail.com





ENVIRONMENTAL PERFORMANCE OF A MILITARY HOSPITAL OF GREAT PORTE LOCATED IN THE NORTHERN ZONE OF THE CITY OF RIO DE JANEIRO

ABSTRACT

The activities of the health sector are associated with environmental aspects with significant potential to impact the environment and public health. Despite this, the issue of environmental performance in hospital units is still a recent concern in the industry. In this context, this article evaluates the environmental performance of Naval Hospital Marçílio Dias, a tertiary-level hospital located in the northern part of the City of Rio de Janeiro. Efficient measures already established in the hospital were considered, and data were collected through documentary surveys and interviews with employees of the environmental management sector. Performance indicators were generated in relation to the main environmental aspects of the studied health establishment (water consumption, electric energy consumption and generation of hospital waste of different types) in comparison to values suggested in the bibliography. The results indicate that there was no significant improvement in hospital eco-efficiency in the period evaluated (2011-2015). In this way, this work provides valuable contributions for the evaluation of the environmental measures adopted in hospitals and, above all, for the establishment of more effective environmental guidelines for the health sector.

Keywords: Health Services Waste; Eco efficiency; Environmental Performance; Hospital.

PERFORMANCE AMBIENTAL DE UN HOSPITAL MILITAR DE GRANDE PORTE LOCALIZADO EN LA ZONA NORTE DE LA CIUDAD DE RÍO DE JANEIRO

RESUMEN

Las actividades del sector de la salud están asociadas con aspectos ambientales con un potencial significativo para impactar el medio ambiente y la salud pública. A pesar de esto, el problema del desempeño ambiental en unidades hospitalarias sigue siendo una preocupación reciente en la industria. En este contexto, este artículo evalúa el desempeño ambiental del Hospital Naval Marçílio Dias, un hospital de nivel terciario ubicado en la parte norte de la ciudad de Río de Janeiro. Se consideraron medidas eficientes ya establecidas en el hospital y los datos se recopilaban a través de encuestas documentales y entrevistas con empleados del sector de gestión ambiental. Se generaron indicadores de desempeño en relación con los principales aspectos ambientales del establecimiento de salud estudiado (consumo de agua, consumo de energía eléctrica y generación de desechos hospitalarios de diferentes tipos) en comparación con los valores sugeridos en la bibliografía. Los resultados indican que no hubo una mejora significativa en la ecoeficiencia hospitalaria en el período evaluado (2011-2015). De esta manera, este trabajo proporciona valiosas contribuciones para la evaluación de las medidas ambientales adoptadas en los hospitales y, sobre todo, para el establecimiento de directrices ambientales más efectivas para el sector de la salud.

Palabras clave: Servicios de Salud de residuos, el eco-eficiencia, rendimiento ambiental; hospital.





Introdução

Os padrões atuais de consumo da sociedade são reconhecidamente insustentáveis perante à capacidade de nosso planeta de prover recursos naturais e absorver poluentes. Por este motivo, nos mais diversos setores econômicos têm-se buscado medidas que possibilitem a redução do volume e da periculosidade dos resíduos sólidos e efluentes gerados, bem como a redução do consumo de energia elétrica e de água, sem inviabilizar a produção e a prestação de serviços.

A assistência hospitalar é uma das atividades que pode gerar significativos impactos ambientais e à saúde humana (Agenda Verde Global para Hospitais Verdes e Saudáveis, 2011). Neste contexto, diversos instrumentos legais e normativos têm sido desenvolvidos nas últimas décadas, de modo a regulamentar o controle da poluição ambiental e fomentar a adoção de sistemas de gestão ambiental no setor de saúde.

Tendo em vista todos os desafios das atividades associadas à gestão de um hospital, a garantia da conformidade legal quanto aos quesitos ambientais pode constituir um grande desafio para os gestores hospitalares. Este desafio torna-se ainda maior em hospitais de nível terciário, onde estão presentes diversos riscos ambientais associados às complexas atividades desenvolvidas e à grande variedade de produtos, materiais e resíduos perigosos movimentados.

Os impactos ambientais nos hospitais podem se manifestar tanto nas etapas prévias como nas atividades realizadas durante e após a prestação de assistência à saúde. Eles decorrem do consumo de produtos, insumos e recursos naturais, bem como da geração de resíduos sólidos, rejeitos, efluentes líquidos e emissões atmosféricas.

Neste sentido, a necessidade de garantir uma operação eco eficiente em hospitais vem ganhando destaque na busca por um bom desempenho econômico aliado à responsabilidade socioambiental. Todavia, Viriato e Moura (2011) ressaltam que a ecoeficiência ainda não foi amplamente difundida no setor de saúde. Talvez por esse motivo essa temática ainda seja tão pouco abordada na capacitação de profissionais desta área. A este respeito, os autores destacam que os estabelecimentos de saúde costumam apresentar deficiências na segregação e no armazenamento de resíduos sólidos. Afonso *et al* (2016) reforçam esta questão ao afirmarem que ainda há

dificuldades para o cumprimento da legislação ambiental aplicável aos hospitais em função “da falta do conhecimento, da motivação e da conscientização dos atores envolvidos no processo”.

Ao avaliarem artigos científicos que abordam a problemática dos impactos ambientais causados por resíduos hospitalares, Cafure e Patriarcha-Graciolli (2015) também observaram que faltam nos hospitais informações e projetos que garantam aos profissionais de saúde os conhecimentos adequados para o manuseio dos resíduos de serviço de saúde relacionados ao desempenho de suas funções.

No Brasil, existem atualmente 298.327 serviços de saúde cadastrados junto ao Ministério da Saúde. Destes serviços, 6.733 são hospitais (públicos e privados) que possuem quase 500.000 leitos no total (Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde, 2017). Todos os dias estes estabelecimentos realizam milhares de atendimentos e, inevitavelmente, geram resíduos sólidos e rejeitos que são chamados de resíduos de serviços de saúde - RSS.

Nessa conjuntura, pesquisas que identifiquem as estratégias de ecoeficiência praticadas em unidades hospitalares no Brasil, e avaliem sua performance ambiental em relação a outros estabelecimentos de saúde, podem contribuir para a definição de critérios ambientais mais adequados à realidade do setor de saúde no país.

O objetivo geral desse artigo é avaliar a ecoeficiência de uma unidade hospitalar de grande porte localizada na zona norte da cidade do Rio de Janeiro, o Hospital Naval Marcílio Dias - HNMD, através do desempenho de seus indicadores de performance ambiental em comparação aos valores apresentados na bibliografia.

Assim, espera-se contribuir para que o hospital estudado possa avaliar suas práticas de gestão ambiental e potencializar a adoção de medidas eco eficientes em suas rotinas administrativas e operacionais, de modo a promover a preservação ambiental e da saúde humana, sem impactar a qualidade dos serviços prestados.

Referencial teórico

Neste item são tratados conceitualmente os temas vinculados aos principais aspectos ambientais associados às atividades realizadas





nos empreendimentos de saúde, em especial em hospitais.

Resíduos de Serviço de Saúde - RSS

Os resíduos de serviço de saúde (RSS), comumente conhecidos como lixo hospitalar, são aqueles produzidos em estabelecimentos que prestam assistência à saúde. A composição destes resíduos varia devido ao tipo de atividade geradora influenciando nas características biológicas, físicas e químicas do resíduo e consequentemente, em sua periculosidade.

Os RSS representam uma importante parcela do total de resíduos sólidos urbanos, não necessariamente pela quantidade gerada, mas sobretudo, pelo potencial de risco que representam à saúde humana e ao meio ambiente. Especial atenção deve ser dada a este tipo de resíduo em todas as suas fases de manejo (geração, segregação, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final), devido aos graves riscos que podem oferecer (Zajac et al, 2016), dentre os quais, podem-se destacar (Afonso et al, 2016; Agência Nacional de Vigilância Sanitária [Anvisa], 2006):

- Componentes químicos - substâncias ou preparados químicos: tóxicos, corrosivos, inflamáveis, reativos, genotóxicos, mutagênicos; produtos mantidos sob pressão - gases, quimioterápicos, pesticidas, solventes, ácido crômico; limpeza de vidros de laboratórios, mercúrio de termômetros, substâncias para revelação de radiografias, baterias usadas, óleos, lubrificantes usados, etc.;

- Componentes biológicos - os que contêm agentes patogênicos que possam causar doença e dentre os componentes radioativos utilizados em procedimentos de diagnóstico e terapia, os que contêm materiais emissores de radiação ionizante.

O manuseio de RSS oferece riscos aos profissionais dos setores de saúde e de limpeza urbana, especialmente, quanto aos riscos de corte e contaminação com materiais biológicos (Cafure & Patriarcha-Graciolli, 2015). No tocante ao meio ambiente, os principais riscos estão relacionados à disposição final inadequada que pode resultar em contaminação do solo, da água (superficial e subterrânea) e do ar. Se considerarmos que no Brasil, boa parte dos resíduos urbanos é destinada aos lixões e aterros controlados, existe ainda o risco de exposição dos catadores a estes resíduos. Nos casos em que os

RSS são enviados para incineração, existe também o risco de contaminação do ar com dioxinas e furanos, substâncias altamente cancerígenas, se não forem adotados os devidos sistemas de controle ambiental (Anvisa, 2006).

Garantir o gerenciamento adequado dos resíduos produzidos em hospitais significa, além de controlar e diminuir os riscos, viabilizar a minimização de resíduos desde a sua geração. Neste contexto, deve-se atentar que, além dos resíduos perigosos, também são gerados nos hospitais resíduos com características semelhantes aos resíduos domésticos, tais como: vidros vazios, caixa de papelão, papel de escritório, plásticos descartáveis e resíduos alimentares (Lima & Dias, 2005). Estes resíduos devem ser devidamente segregados dos demais, mediante a realização de coleta seletiva, para evitar contaminação e possibilitar os processos de reciclagem, reaproveitamento ou compostagem (Zajac et al, 2016).

Aspectos legais e normativos dos RSS

A gestão dos resíduos sólidos de serviços de saúde é regulamentada em âmbito nacional tanto pela vigilância sanitária, através da Anvisa e suas resoluções, quanto pelos órgãos do sistema nacional de meio ambiente, através da aplicação das Resoluções Conama. Órgãos estaduais e municipais destas áreas temáticas também podem estabelecer normas complementares em seus respectivos níveis de atuação.

A Resolução RDC nº 306/2004 da Anvisa (RDC n. 306, 2004), estabelece os procedimentos a serem adotados no gerenciamento dos RSS e classifica os RSS de acordo com os riscos oferecidos à saúde humana e ao meio ambiente em:

- Grupo A (infectantes): Resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção. Este grupo de resíduos é subdividido em: A1, A2, A3, A4 e A5, em função do tipo de material que o originou;

- Grupo B (químicos): Resíduos contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade;

- Grupo C (radioativos): Quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades



superiores aos limites de eliminação especificados nas normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista;

- Grupo D (comuns): Resíduos que não apresentem risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares;

- Grupo E (perfuro cortantes): Materiais perfuro cortantes ou escarificantes, tais como: lâminas de barbear, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, brocas, limas endodônticas, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas; tubos capilares; micropipetas; lâminas e lamínulas; espátulas; e todos os utensílios de vidro quebrados no laboratório e outros similares.

A Resolução Conama n. 358 (2005) também considera esta classificação e complementa a

[...] todos os serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo; laboratórios analíticos de produtos para saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento (tanatopraxia e somatoconservação); serviços de medicina legal; drogarias e farmácias inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde; centros de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos; importadores, distribuidores e produtores de materiais e controles para diagnóstico in vitro; unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura; serviços de tatuagem, entre outros similares (CONAMA, 2005)

O PGRSS é um documento técnico que determina os procedimentos de gestão a serem implementados no hospital visando a minimização da geração de RSS e a garantia de manuseio adequado destes resíduos. Este plano deve servir como instrumento de gestão para a prevenção de acidentes e o respeito aos aspectos de biossegurança de modo a proteger a saúde dos funcionários do hospital. Ele também deve promover a preservação da saúde pública, dos recursos naturais e do meio ambiente (Cafure & Patriarcha-Graciolli, 2015; Garcia & Zanetti-Ramos, 2004).

Este plano deve considerar também as ações necessárias para o atendimento à legislação, bem como às normas técnicas e científicas aplicáveis ao estabelecimento de saúde, de acordo com as características e os riscos dos resíduos gerados. Ele deve ser implementado pelo responsável da unidade geradora de RSS contemplando medidas de envolvimento coletivo.

Nele também devem ser definidas as ações a serem adotadas: em casos de emergências e acidentes; para o controle integrado de pragas e

regulamentação do tema determinando: responsabilidades para os geradores, critérios mínimos para a destinação final dos RSS, competências dos órgãos ambientais quanto aos RSS e critérios técnicos a serem respeitados nas etapas do gerenciamento desses resíduos com vistas à prevenção de impactos e acidentes ambientais.

A obrigatoriedade de elaboração de um Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde – PGRSS pelos geradores de RSS foi estabelecida na RDC 306/2004, reforçada na Conama 358 e mais uma vez confirmada pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei Federal n. 12.305/2012 (Afonso et al, 2016). Essa responsabilidade não se limita aos estabelecimentos hospitalares, incluindo também:

de controle químico; e, para a promoção da saúde ocupacional. Sua elaboração deve envolver os diversos setores do hospital de modo a definir claramente as responsabilidades e obrigações de cada na implementação e manutenção das ações previstas no PGRSS (Anvisa, 2006).

Dentre os setores que devem participar deste processo podem-se citar: setores de higienização e limpeza, Comissão de Controle de Infecção Hospitalar ou comissões de biossegurança, serviços de engenharia de segurança e medicina no trabalho (Anvisa, 2006).

Cabe destacar que, para além das questões técnicas, o gerenciamento de RSS demanda ações efetivas de envolvimento e conscientização dos envolvidos na geração destes resíduos. É necessário que todos contribuam respeitando os procedimentos definidos no PGRSS e entendendo que uma gestão eficaz dos resíduos gerados no hospital beneficia a todos os colaboradores e pacientes (Lima & Dias, 2003; Maranhão, Souza & Teixeira, 2015).

Freitas e Silva (2012) salientam que quando o PGRSS é elaborado e implementado de forma





eficaz, gera impactos positivos na unidade hospitalar, como redução de acidentes de trabalho, diminuição de infecção hospitalar. Os autores também afirmam que um PGRSS eficaz pode reduzir custos financeiros da unidade hospitalar. O plano deve prever treinamentos que contribuam para a ampliação do conhecimento técnico-científico e a melhoria das práticas dos profissionais de saúde, que devem conhecer os objetivos e metas estabelecidos.

Para a avaliação da eficácia do PGRSS implantado, a RDC 306 da Anvisa (2004) recomenda que seja realizado no mínimo o acompanhamento anual dos seguintes indicadores:

- Taxa de acidentes com resíduo perfuro cortante;
- Variação da geração de resíduos;
- Variação da proporção de resíduos do Grupo A;
- Variação da proporção de resíduos do Grupo B;
- Variação da proporção de resíduos do Grupo D;
- Variação da proporção de resíduos do Grupo E;
- Variação do percentual de reciclagem.

A geração destes indicadores e o acompanhamento de sua evolução possibilitam a avaliação das ações implantadas em atendimento ao seu PGRSS, de modo que se verifique se estas ações estão de fato se traduzindo em melhoria da performance ambiental.

Ecoeficiência

O termo ecoeficiência foi introduzido em 1992 pelo *World Business Council for Sustainable Development - WBCSD*, com a publicação do livro *Changing Course* (Mudança de Rumo). Ele foi endossado na Conferência Rio-92 como uma forma das organizações implementarem a Agenda 21 no setor privado. Este termo refere-se, sobretudo, à adoção de estratégias de gestão que combinem eficiência econômica e ambiental, no sentido de gerar produtos e serviços com maior valor agregado, através da redução no consumo de recursos naturais e insumos, bem como na redução no volume e na periculosidade dos rejeitos gerados (WBCSD, 2000; Toledo & Demajorovic, 2006).

Eco deriva do grego *oikos*, que significa casa; enquanto que a eficiência está relacionada com a capacidade de obter maior rendimento com o mínimo de desperdício. Assim, a ecoeficiência

refere-se ao tratamento que damos ao planeta Terra, lugar onde vivemos e do qual extraímos os recursos para nossa sobrevivência, tendo como principais objetivos, segundo o *Business Council for Sustainable Development Portugal (BCSD Portugal, 2013)*:

- Reduzir o consumo de recursos (materiais e insumos): aumentando a capacidade de reciclagem e reaproveitamento. Produzir produtos com maior qualidade e tempos de vida mais longa podem também levar a melhorias neste aspecto;
- Reduzir o impacto sobre a natureza: maximizando a utilização de recursos renováveis em detrimento ao uso dos recursos não renováveis, bem como minimizando a dispersão de substâncias tóxicas;
- Fornecer aos clientes produtos e serviços de maior qualidade: através da disponibilização de serviços adicionais para o cliente, como por exemplo, funcionalidade ou aumento do tempo de vida global dos produtos. No entanto, é importante que o benefício crescente para o cliente não interfira no atendimento aos dois objetivos anteriores.

Ecoeficiência em Unidades Hospitalares

Os hospitais são grandes consumidores de energia elétrica e água, além de gerarem uma quantidade significativa de resíduos perigosos e não perigosos. Assim, para Viriato e Moura (2011), a ecoeficiência no setor de saúde envolve a redução na geração de resíduos aliada à uma alta produtividade e bons níveis de qualidade promovendo a economia de recursos financeiros.

As empresas do setor de saúde ainda não demonstraram grande interesse em programas de ecoeficiência. Esse desinteresse pode indicar uma dificuldade de inserção dos prestadores de serviço desse setor nos programas de redução de desperdícios e controle da poluição, já que a preocupação atual se concentra no atendimento à legislação referente à destinação adequada dos resíduos. É possível que parte dos gestores ainda não enxerguem estabelecimentos de saúde como geradores de impactos significativos ao ambiente e à saúde humana. Ademais, a urgência de garantir padrões de limpeza e higiene nas instalações hospitalares acaba resultando em uma grande tolerância com os excessos praticados em termos de consumo de água, energia e materiais. Neste sentido, medidas mais enérgicas de incentivo à redução destes consumos podem levar à incompreensão dos objetivos ambientais,





sendo vistas como práticas arriscadas sob o aspecto da biossegurança (Sisinno & Moreira, 2005).

A implementação de um programa de ecoeficiência demanda a identificação de todas as fontes de uso de água, energia e materiais, em que poderão estar ocorrendo desperdícios que ocasionem o aumento no consumo de insumos e na geração de resíduos sólidos, efluentes líquidos e emissões atmosféricas. Esses desperdícios costumam estar diretamente relacionados a fatores como: problemas operacionais, qualidade de materiais e a falta de procedimentos e rotinas de trabalho, bem como a deficiência no treinamento das equipes.

Após a identificação dos desperdícios, deve ser realizado um balanço de massa e energia em que são quantificadas todas as entradas (água, energia, matérias-primas, auxiliares e insumos) e todas as saídas (efluentes líquidos, resíduos sólidos e emissões atmosféricas) de cada etapa do processo. Por esse balanço, os desperdícios referentes a cada etapa do processo podem ser quantificados e analisados economicamente. Assim, podem ser determinadas as modificações necessárias para que seja possível reduzir ou eliminar desperdícios e promovendo benefícios ambientais e econômicos para o estabelecimento. Estas modificações englobam padronização de procedimentos, melhoria do sistema de compras e vendas, melhoria nos sistemas de manutenção de equipamentos, de instalações e de informação e, principalmente, um programa de treinamento contínuo (Sisinno & Moreira, 2005).

Segundo Toledo e Demajorovic (2006), dentre as estratégias possíveis para inserir a questão da ecoeficiência na realidade das unidades hospitalares estão: modernização dos elevadores, instalação de lâmpadas de alto rendimento em áreas de trabalho; substituição da iluminação padrão por luzes de alta eficiência, implementação de uma política de não aceitação de produtos embalados em materiais não recicláveis; uso de reguladores de fluxo de água; utilização de apenas um *chiller* no sistema de refrigeração; não aceitação de produtos embalados em materiais não recicláveis; evitar a mistura de resíduos perigosos com resíduos contaminados.

Um exemplo interessante de incorporação da questão ambiental em unidade hospitalar é o caso do hospital Sírio-Libanês, localizado no estado de São Paulo, e que participa da Agenda Global para Hospitais Verdes e Saudáveis. Neste hospital têm sido desenvolvidas ações para a

minimização dos impactos ambientais causados pelos serviços hospitalares. Estas ações incluíram a construção de um novo edifício projetado nos padrões adotados pela *U.S. Green Building* para a certificação *Leadership in Energy and Environmental Design* (LEED) Gold. Essa certificação classifica uma edificação considerando parâmetros como: eficiência energética e consumo de água, inovação em equipamentos, projeto e qualidade do ar no interior do edifício. Adicionalmente, este hospital tem tido tomado ações voltadas para a minimização da geração de resíduos, como por exemplo: a realização de compostagem, a ampliação do grupo de agentes ambientais, o reaproveitamento de plástico de garrafas para produção de sacos de lixo e a inserção de cláusula específica para os contratos de fornecimento de equipamentos, utensílios e insumos exigindo que seus fornecedores providenciem a logística reversa de embalagens (Hospital Sírio-Libanês, 2016).

Procedimentos metodológicos

Os procedimentos metodológicos adotados no decorrer da pesquisa compreenderam: levantamento bibliográfico, levantamento de campo, entrevistas e análise dos dados coletados.

O levantamento bibliográfico teve como objetivo a elaboração do referencial teórico a respeito de ecoeficiência em hospitais e contemplou a leitura e análise de artigos científicos, livros, publicações técnicas, legislações e normas.

O levantamento de campo foi realizado no período de junho a dezembro de 2016 por uma das autoras deste artigo, que atuava profissionalmente no hospital estudado. Mediante autorização prévia formalizada pela direção do hospital, foram fornecidas por diferentes setores do hospital as planilhas impressas com os registros de consumo de água, de consumo de energia e de geração de resíduos de serviços de saúde referentes ao período de 2011 a 2015.

Também foi fornecido para esta pesquisa o Programa de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) (em meio digital). Adicionalmente, foram entrevistados os presidentes em exercício da Comissão de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde e da Comissão do Sistema de Gestão Ambiental do HNMD.





Os indicadores avaliados foram selecionados considerando-se as recomendações observadas no levantamento bibliográfico, bem como a disponibilidade de informações para o período estudado. Assim, foram obtidos, sistematizados e compilados os dados referentes aos consumos de água e energia, além da geração de resíduos de serviços de saúde no HNMD de 2011 a 2015.

Com a finalidade de avaliar se o hospital estudado apresenta índices semelhantes aos demais estabelecimentos de saúde avaliados na bibliografia consultada, foram considerados os valores de referência para os seguintes indicadores de desempenho ambiental e comparados com os indicadores do Hospital Naval Marcílio Dias:

- Consumo de energia (kWh/leito/dia);
- Consumo de água (m³/leito/dia);
- Geração de resíduos totais (kg/leito/dia);
- Geração de resíduos recicláveis (kg/leito/dia);
- Geração de resíduos infectantes (kg/leito/dia).

Os indicadores de performance ambiental por leito/dia foram calculados segundo as

$$\frac{\text{Consumo de energia (kWh)} : \text{n}^\circ \text{ total de leitos existentes}}{\text{Número de dias}} = \text{Indicador de Performance}$$

A fórmula para o cálculo do indicador de performance de consumo de água foi:

$$\frac{\text{Consumo de água (m}^3\text{)} : \text{n}^\circ \text{ total de leitos existentes}}{\text{Número de dias}} = \text{Indicador de Performance}$$

Para os indicadores de performance de geração de RSS foi adotada a seguinte fórmula:

$$\frac{\text{Resíduos gerados totais (m}^3\text{)} : \text{no total de leitos existentes}}{\text{Número de dias}} = \text{Indicador de Performance}$$

Os dados relativos à geração de resíduos de serviços de saúde no período de 2011 a 2015 foram fornecidos para esta pesquisa por meio de relatórios impressos com volumes mensais em m³. Estes dados foram compilados em planilhas Excel e utilizados para o cálculo dos indicadores de performance ambiental.

Os indicadores adotados como referência para avaliação da performance ambiental do HNMD foram apresentados em kg nas referências bibliográficas (Toledo & Demajorovic, 2006; CNPML, 2001). Desta forma, para que fosse possível realizar uma avaliação comparativa, foi necessário converter o volume total anual de m³ para kg. Nesta conversão foram adotadas as densidades

fórmulas adotadas por Toledo e Demajorovic (2006) na avaliação da performance ambiental de três hospitais brasileiros, dos quais dois são hospitais gerais privados (hospitais A e B) e um é hospital escola público (hospital C).

Para calcular os indicadores de performance, os autores dividem o consumo total (de água ou energia elétrica) e o volume de resíduos gerados (total e por grupos), pelo número total de leitos existentes no hospital, e, em seguida, pelo número total de dias no mês ou no ano avaliado.

No cálculo dos indicadores mensais é fundamental observar a variação das seguintes informações: número de dias de cada mês e número de leitos ocupados no mês. Estas variações podem ser bastante significativas de um mês para o outro e se não forem consideradas com cuidado, podem impactar significativamente os indicadores, mascarando a performance do hospital avaliado.

Assim, a fórmula utilizada para calcular o indicador de performance relacionado ao consumo de energia elétrica foi:

sugeridas por Melo, Sautter e Janissek (2009), a saber:

- Densidade dos resíduos sólidos urbanos - RSU (Monteiro, 2006; Usepa, 2005): 600 kg.m⁻³
- Densidade dos resíduos recicláveis (Farias, 2002): 300 kg.m⁻³

Como não foram encontrados valores específicos de densidade para cada grupo de RSS, foi adotada a densidade de RSU para os grupos A, B, D e E.

Para o cálculo do indicador de resíduos totais gerados anualmente foram somados os totais anuais dos grupos A, B, D, E.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

O hospital estudado

Localizado na zona norte da cidade do Rio de Janeiro, o Hospital Naval Marcílio Dias - HNMD é considerado um hospital de grande porte. A área total do hospital é de 170.229,00 m² dos quais 121.720,99 m² são de área construída. Com doze prédios em seu terreno, o hospital é composto por uma unidade de internação com 618 leitos, sendo referência em medicina nuclear, além de possuir uma capacidade de atendimento média/mensal de 11.300 (ambulatório e unidade de emergência) e de 1.050 internações (Marinha do Brasil, 2015).

Os principais serviços existentes e especialidades atendidas pelo hospital são: psicologia, oncologia, hematologia, quimioterapia, clínica médica, odontologia, serviço social, trauma-ortopedia, obstetrícia, ginecologia, anestesiologia, medicina nuclear e radioterapia, cardiologia, urologia, otorrinolaringologia, oftalmologia, proctologia, dermatologia, cirurgia geral, cirurgia plástica, neurocirurgia, laboratório de análises clínicas, radiologia, gastroenterologia, reumatologia, centro de imagem, anatomia patológica, farmácia de alto custo, ouvidoria, neurologia, pneumologia, fisioterapia, aluguel de cadeiras de roda e muletas, CTIs, unidade coronariana, centro cirúrgico, centro obstétrico, unidade pós-operatória, emergência (24 horas), enfermaria,

nutrição e dietética, clínica de doenças infecto contagiosas.

Desde novembro de 2005, o hospital conta com uma Comissão do Sistema de Gestão Ambiental, criada por exigência de norma técnica específica do setor naval. Formada atualmente por dezesseis membros, esta comissão realiza reuniões mensais com a finalidade de discutir as questões ambientais do hospital.

O Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde do HNMD é atualizado anualmente por uma comissão interna que conta atualmente com quatorze membros. No entanto, no período da realização da pesquisa (junho a dezembro de 2016), o programa encontrava-se em processo de atualização. Por isso, os dados aqui apresentados referem-se à revisão de 2015.

Raad *et al* (2012) relatam resultados positivos de um projeto de eficiência energética concluído pela Light em julho de 2011 no hospital estudado. Nóbrega (2012), ao avaliar o gerenciamento de resíduos sólidos no setor de anatomia patológica do hospital, relatou que apesar de possuir um programa de gerenciamento de resíduos - PGRSS, o hospital não dispunha de uma política de educação ambiental.

Consumo de água e energia

A Figura 1 apresenta o consumo mensal de energia elétrica no hospital estudado nos anos de 2011 a 2015.

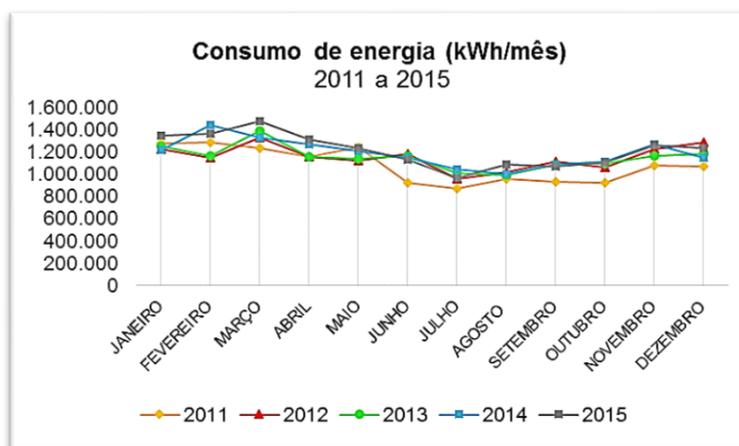


Figura 1. Consumo de energia (kWh/mês) no período de 2011 a 2015.
Fonte: Elaborada a partir de dados do HNMD (2016)

Observa-se que no ano de 2011, entre junho e outubro ocorreu uma queda significativa no

consumo de energia elétrica do hospital. No mesmo período dos anos subsequentes, de 2012 a





2015, também ocorreu uma leve redução no consumo de energia. Cabe destacar que esta é justamente a época do ano em que são registradas menores temperaturas na cidade do Rio de Janeiro.

Se avaliada a evolução anual do indicador de performance de consumo de energia ao longo dos anos avaliados, observa-se um aumento progressivo no consumo (Tabela 1).

Tabela 1 - Indicador de performance do consumo de energia elétrica (kWh/leito/dia).

| Ano | Indicador de performance em kWh/leito/dia (média anual) |
|------|---|
| 2011 | 31,44 |
| 2012 | 32,34 |
| 2013 | 32,38 |
| 2014 | 33,00 |
| 2015 | 34,72 |

Fonte: Elaborada a partir de dados do HNMD (2016).

O aumento observado pode estar relacionado à aquisição de novos equipamentos de tratamento de saúde no estabelecimento, já que, na medida em que o hospital oferece mais conforto ao paciente, são utilizados mais aparelhos eletroeletrônicos que resultam num maior consumo de energia (Toledo & Demajorovic, 2006).

Em comparação aos indicadores propostos pelo Centro Nacional de Produção Mais Limpa e Tecnologias Ambientais, pode-se afirmar que o hospital estudado apresenta baixa performance quanto ao consumo de energia elétrica. Isto porque, segundo o CNPML (2001), o consumo máximo de energia é de 6,6 kWh/leito/dia, enquanto no hospital estudado este indicador variou entre 31,44 kWh/leito/dia e 34,72 kWh/leito/dia no período avaliado, quase seis vezes o valor de referência.

Cabe destacar que os valores estabelecidos pelo CNPML (2001) retratam a realidade de hospitais localizados em países com condições climáticas muito diferentes das encontradas na cidade do Rio de Janeiro. Este aspecto certamente implica em padrões diferenciados na utilização de sistemas de refrigeração, influenciando no resultado dos indicadores de performance.

Quanto ao consumo mensal de água, verificou-se que no mês de julho de 2012, ocorreu um pico no consumo em relação ao mesmo período nos outros anos avaliados (Figura 2). Em 2013, no período de agosto a setembro houve uma queda significativa no consumo de água, seguida de um aumento relevante no consumo nos meses posteriores (outubro, novembro e dezembro). Nota-se ainda, que o ano de 2015, foi o ano de menor consumo.

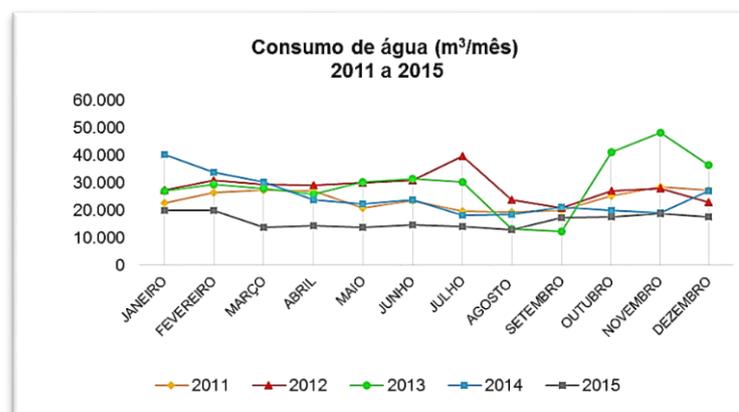


Figura 2: Consumo de água (m³/mês) no período de 2011 a 2015.

Fonte: Elaborada a partir de dados do HNMD (2016).





Quanto ao indicador de performance de consumo de água, foram obtidos os valores anuais apresentados na Tabela 2.

Tabela 2-Indicador de performance do consumo de água (m³/leito/dia).

| Ano | Indicador de performance em m ³ /leito/dia (média anual) |
|------|---|
| 2011 | 0,7 |
| 2012 | 0,8 |
| 2013 | 0,8 |
| 2014 | 0,6 |
| 2015 | 0,4 |

Fonte: Elaborada a partir de dados do HNMD (2016).

Comparando-se os valores obtidos com os dados internacionais consultados, nota-se uma baixa performance no consumo de água. Enquanto o valor estabelecido pelo Guia Setorial (CNPML, 2001) é de 0,2m³/leito/dia, no hospital avaliado, o indicador variou de 0,7m³/leito/dia a 0,4m³/leito/dia nos anos avaliados.

Se por um lado o consumo de água no HNMD está acima do proposto no guia do CNPML, por outro lado nota-se que desde 2013 este consumo vem sendo reduzido, tendo caído pela metade deste ano para 2015. Esta redução reflete os esforços empreendidos pela Comissão

do Sistema de Gestão Ambiental do HNMD em termos de campanhas de conscientização dos colaboradores.

Geração de RSS

Os grupos de resíduos de serviços de saúde (RSS) gerados em alguns dos setores e serviços são apresentados na Figura 3, conforme dados apresentados no PGRSS do hospital, disponibilizado para consulta durante esta pesquisa (Marinha do Brasil, 2015).

| Setor / Serviço | Grupos de resíduos gerados |
|--|--|
| Serviço de Anatomia Patológica | Grupo A - A3, Grupo B, Grupo D, Grupo E |
| Departamento de farmácia | Grupo A - A4, Grupo B |
| Serviço de Hemoterapia | Grupo A - A1, A4, Grupo B, Grupo D, Grupo E |
| Setor de diálise | Grupo A - A4, Grupo B, Grupo D, Grupo E |
| Internação | Grupo A - A1 e A4, Grupo B, Grupo D, Grupo E |
| Setor de Nutrição e Dietética e a Divisão de Alimentação | Grupo D |
| Serviço de Análises Clínicas HNMD-143 | Grupo A - A1, A4 e A5, Grupo B, Grupo D, Grupo E |
| Serviço de Radiodiagnóstico | Grupo A, Grupo B, Grupo D, Grupo E |
| Serviço Ambulatorial | Grupo A, Grupo B, Grupo C, Grupo D, Grupo E |
| Serviço de Transplante de Medula Óssea | Grupo A - A4, Grupo B, Grupo D, Grupo E |

Figura 3. Grupos de RSS gerados por serviço / setor.

Fonte: Modificado de Marinha do Brasil (2015).

Como justificado na metodologia deste artigo, não foi possível calcular os indicadores de performance relacionados à geração de RSS para todos os grupos de resíduos. Assim, foram calculados apenas os indicadores para os resíduos Grupo A, Grupo B, Grupo D, Resíduos Recicláveis e Grupo E, conforme apresentado nos gráficos e planilhas a seguir.

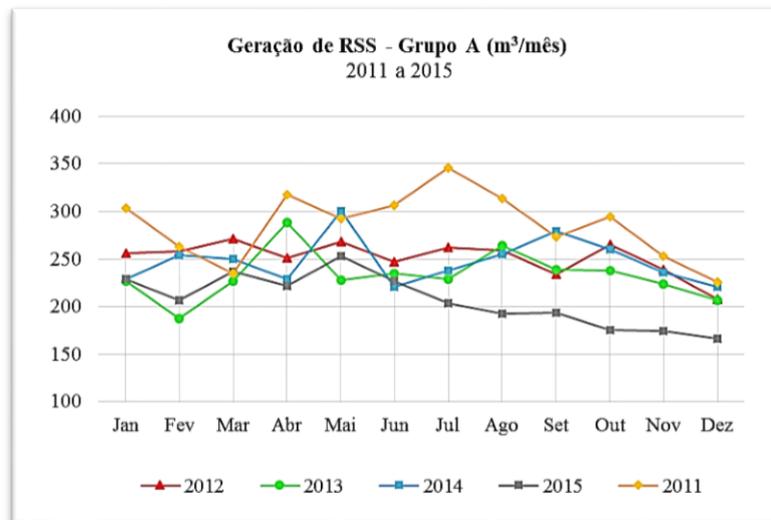


Figura 4. Geração mensal de resíduos do grupo A (2011 a 2015).
Fonte: Elaborada a partir de dados do HNMD (2016).

Observando-se o gráfico da Figura 4, percebe-se a ocorrência de um desvio em meados de 2011, quando houve uma maior geração em comparação ao mesmo período nos outros anos avaliados. Durante entrevista realizada para este trabalho, um dos colaboradores do hospital relatou que no ano de 2012 houve variação no processo de pesagem deste tipo de resíduos

devido a problemas na gestão do hospital. Cabe destacar que no ano de 2015, a geração de resíduos deste tipo reduziu gradativamente desde junho até o final do ano.

Os volumes mensais de geração dos resíduos do Grupo B são apresentados na Figura 5.

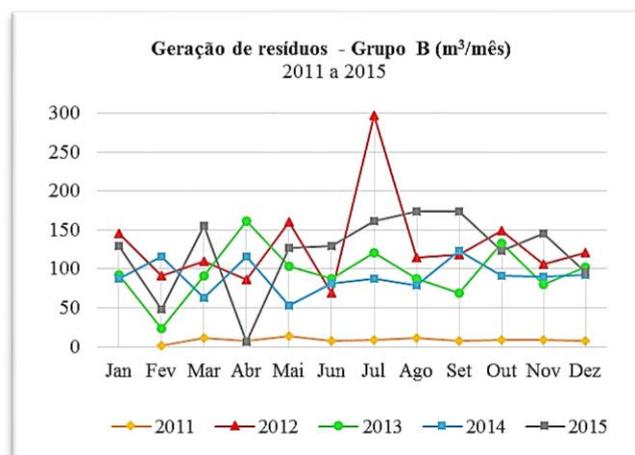


Figura 5. Geração mensal de resíduos do grupo B (2011 a 2015).
Fonte: Elaborada a partir de dados do HNMD (2016).

No mês de janeiro de 2011 não foi realizado o registro da pesagem dos resíduos deste grupo. Já em dezembro de 2013, foram retiradas 7.764 unidades de lâmpadas fluorescentes. Em julho de 2012, houve um pico na geração deste resíduo,

em comparação aos demais anos, e abril de 2015, foi o mês com a menor geração de resíduos do grupo B. Os volumes mensais de geração de RSS do grupo D no período estudado são mostrados na Figura 6.



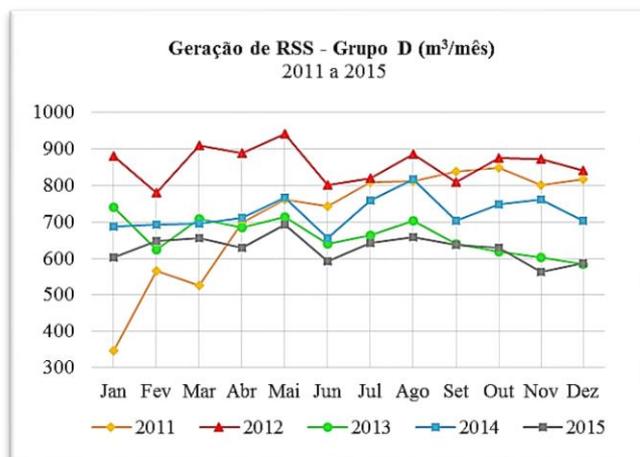


Figura 6. Geração mensal de resíduos do grupo D (2011 a 2015).
Fonte: Elaborada a partir de dados do HNMD (2016).

Observa-se no gráfico que ocorreu variação na pesagem da geração deste resíduo nos anos de 2011 a 2015. O maior ano de geração desse resíduo foi em 2012. Em janeiro, fevereiro e março de 2011, constata-se o menor índice de

geração deste tipo de resíduo. Em comparação aos demais anos, o ano de 2015 foi o que obteve a menor geração de resíduos.

Os volumes mensais de geração de resíduos do grupo E são apresentados na Figura 7.

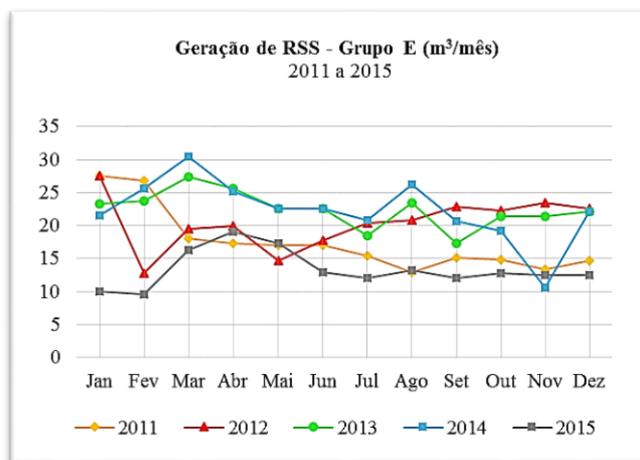


Figura 7. Geração mensal de resíduos do grupo E (2011 a 2015).
Fonte: Elaborada a partir de dados do HNMD (2016).

Os volumes mensais de resíduos recicláveis gerados nas atividades administrativas dos diversos setores do HNMD sofreram variações ao longo do período avaliado (Figura 8). Segundo relatos dos entrevistados, esta variação decorreu de problemas operacionais no hospital que

difficultaram a realização da pesagem de forma adequada.



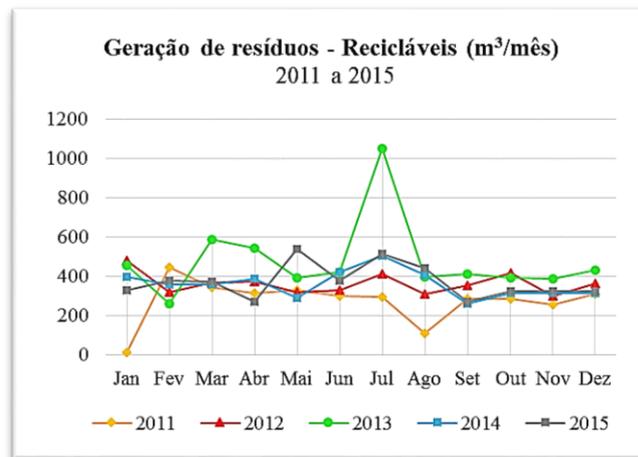


Figura 8. Geração mensal de resíduos recicláveis (2011 a 2015).
Fonte: Elaborada a partir de dados do HNMD (2016).

No período entre janeiro e agosto de 2011, foi registrado o menor índice de geração desse tipo de resíduo. Dentre os anos avaliados, 2013 foi o que registrou a maior geração, apresentando um pico de geração no mês de julho.

Quanto aos resíduos totais gerados observa-se no gráfico da Figura 9 que ao longo do período avaliado, o ano de 2012 foi o que apresentou a maior geração de resíduos totais e o ano de 2015 foi o que apresentou o menor volume.

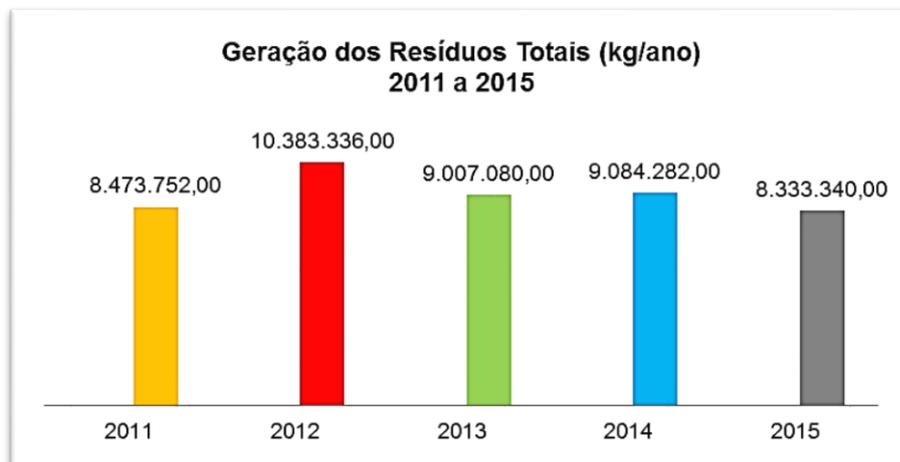


Figura 9. Geração anual dos resíduos totais no período de 2011 a 2015.
Fonte: Elaborada a partir de dados do HNMD (2016).

Para avaliar a performance ambiental do HNMD foi avaliada a relação entre a prestação de serviços de saúde e os indicadores de geração de resíduos, de consumo de água e de consumo de energia.

Devido à carência de estudos ligados à ecoeficiência e ao desempenho ambiental em hospitais no Brasil, utilizamos para a avaliação da ecoeficiência do HNMD os indicadores propostos no Guia Setorial de Produção Mais Limpa: Hospitais, Clínicas e Centros de Saúde, apresentados na Tabela 3 (CNPML, 2001).

Performance ambiental do hospital estudado





Tabela 3 - Indicadores de desempenho para hospitais.

| Indicador de desempenho | Localidade | Valor típico |
|---|------------------------------|--------------|
| Resíduos Sólidos Totais (kg/leito/dia) | Austrália | 4,8 |
| | Oriente Médio, Ásia e África | 0,14 – 3,5 |
| | EUA | 8,46 |
| | América Latina | 1,0 – 4,5 |
| Resíduos Sólidos Recicláveis (kg/leito/dia) | Austrália | 2,9 |
| | EUA | 3,8 |
| Resíduos Sólidos Infectantes (kg/leito/dia) | França, Bélgica e Inglaterra | 1,5 - 2 |
| | EUA | 1,1 |
| | Oriente Médio, Ásia e África | 0,01 – 0,2 |
| | América Latina | 0,25 – 1,13 |
| Consumo Total de Água (m ³ /leito/dia) | Europa Oriental | 0,2 |
| Consumo Total de Energia Elétrica (kWh/leito/dia) | Áustria | 6,6 máx. |

Fonte: Guia Sectorial de Producción Más Limpia: Hospitales, Clínicas y Centros de Salud (CNPML, 2001).

Para o hospital estudado, definiu-se como indicadores: resíduos sólidos totais (kg/leito/dia), resíduos recicláveis (kg/leito/dia), resíduos infectantes (kg/leito/dia); consumo de água (m³/leito/dia); consumo de energia elétrica (kWh/leito/dia). Na Tabela 4 são apresentados os

dados obtidos no levantamento de campo e os indicadores de performance calculados para esta pesquisa visando a avaliação da performance ambiental do hospital em questão ao longo do período de 2011 a 2015.

Tabela 4 - Indicadores de performance do HNMD (2011 - 2015).

| Ano | Energia Elétrica (kWh/leito/dia) | Água (m ³ /leito/dia) | Resíduos Totais (kg/leito/dia) | Resíduos Recicláveis (kg/leito/dia) | Resíduos Infectantes – Grupo A (kg/leito/dia) |
|------|----------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|---|
| 2011 | 31,44 | 0,70 | 20,64 | 2,66 | 0,31 |
| 2012 | 32,34 | 0,80 | 24,41 | 3,07 | 0,34 |
| 2013 | 32,38 | 0,83 | 21,19 | 4,06 | 0,38 |
| 2014 | 33,00 | 0,69 | 21,06 | 3,02 | 0,30 |
| 2015 | 34,72 | 0,46 | 19,89 | 3,21 | 0,23 |

Fonte: Elaborada a partir de dados do HNMD (2016).

Não foi possível comparar os indicadores de performance por grupo de resíduos, devido à indisponibilidade de dados coerentes em âmbito nacional e internacional para todos os grupos de RSS. Isto pode ser explicado, tanto pela escassez de estudos mais aprofundados sobre a ecoeficiência de estabelecimentos de saúde no Brasil, quanto pela adoção de critérios diferentes de classificação dos RSS em outros países.

Considerando ainda a disponibilidade de dados para efeitos comparativos, foram calculados os indicadores de performance para os seguintes aspectos ambientais: consumo de energia elétrica, consumo de água, geração de resíduos totais, geração e resíduos recicláveis e geração e resíduos infectantes.

A geração de resíduos do grupo A foi reduzida ao longo do período avaliado. Os resultados do indicador de performance referente à geração de resíduos do grupo B apontam uma piora no desempenho. No período de 2011, obtivemos um valor de 0,14kg/leito/dia, e em 2015, um valor de 2,10kg/leito/dia, valor este quinze vezes maior que o de 2011.

Foi observada uma melhora no indicador de performance de geração dos resíduos do grupo D ao longo dos cinco anos avaliados. O menor valor para este indicador foi o referente ao ano de 2015 que apresentou geração anual de 10,79kg/leito/dia de RSS do grupo D.

Não foi possível comparar a performance ambiental do HNMD em relação à bibliografia consultada, quanto à geração de resíduos dos



grupos B e D, uma vez que a bibliografia não apresentava valores de referência.

Os valores dos indicadores de performance dos resíduos totais, retratam resultados diferenciados de acordo com o período analisado. Registra-se que do ano de 2011 até o ano de 2015 houve uma redução na geração dos resíduos. Os indicadores de performance de resíduos totais do HNMD variaram entre 20,64 e 24,41 kg/leito/dia.

Cabe destacar que estes valores de geração de resíduos totais são muito superiores aos relatados pelo CNPML (2001) para a América Latina que variam na faixa entre 1,0 e 4,5 kg/leito/dia. No entanto, quando comparados aos valores encontrados por Toledo e Demajorovic (2006) para três hospitais brasileiros (hospitais A, B e C), os indicadores encontrados nesta pesquisa apresentaram resultados aproximadamente quatro vezes maiores do que no hospital A e aproximadamente três vezes maiores do que no hospital B. Porém, o hospital C, que é um hospital público e se assemelha mais à realidade do hospital aqui estudado, apresentou resultados quase três vezes maiores do que os obtidos nesta pesquisa para o HNMD.

Para os indicadores de performance relativos à geração de resíduos recicláveis foram encontrados resultados na faixa entre 2,66 e 4,06 kg/leito/dia no HNMD. Estes resultados estão alinhados com os relatados pelo CNPML (2001) como valores típicos para a Austrália (2,9 kg/leito/dia) e para os Estados Unidos (3,8 kg/leito/dia). No entanto, na bibliografia consultada não foram apresentados valores de referência para geração de resíduos recicláveis em hospitais do Brasil ou da América Latina.

Para os resíduos dos grupos A, B e D, não foram apresentados valores típicos nem por Toledo e Demajorovic (2006) e nem pelo CNPML (2001). No hospital estudado, os indicadores de performance para estes grupos de resíduos foram os seguintes:

- Resíduos do Grupo A: variaram entre 3,55 a 5,01 kg/leito/dia;
- Resíduos do Grupo B: variaram entre 0,14 a 2,21 kg/leito/dia;
- Resíduos do Grupo D: variaram entre 10,79 a 14,53 kg/leito/dia.

Os indicadores de performance referentes à geração de resíduos infectantes variaram entre 0,23 e 0,38 kg/leito/dia, estando coerentes com os dados de CNPML (2001) para hospitais da América Latina (0,25 a 1,13 kg/leito/dia). Estes valores também estão bem abaixo dos resultados encontrados por Toledo e Demajorovic (2006)

para os três hospitais avaliados pelos autores: hospital A - 1,0 kg/leito/dia; hospital B - 2,5 kg/leito/dia e hospital C - 50,5 kg/leito/dia.

Quanto ao consumo de energia, os valores encontrados nesta pesquisa ficaram na faixa de 31,44 a 34,72 kWh/leito/dia, o que está coerente com os valores encontrados por Toledo e Demajorovic (2006), a saber: hospital A (35,83 kWh/leito/dia); hospital B (21,86 kWh/leito/dia) e hospital C (16,80 kWh/leito/dia). O CNPML (2001) relata que os valores típicos de consumo de energia em hospitais na Áustria alcançaram no máximo 6,6 kWh/leito/dia, valor bem abaixo dos encontrados para o HNMD.

O consumo de água do hospital estudado variou entre 0,46 a 0,83 m³/leito/dia no período de 2011 a 2015. Estes valores estão dentro da faixa encontrada por Toledo e Demajorovic (2006) e muito semelhantes aos valores do Hospital C avaliado pelos autores que apresentou consumo de 0,85 m³/leito/dia. O CNPML (2001) apresenta como valor típico de consumo de água para a Europa Oriental 0,20 m³/leito/dia. Estes valores apresentados pelo CNPML estão abaixo dos encontrados no hospital estudado, o que pode também refletir as diferenças entre as condições climáticas das localidades onde se inserem os diferentes hospitais.

Conclusões

O Hospital Naval Marcílio Dias demonstra estar buscando melhorias no que tange à questão ambiental. Isso se traduz na criação de comissão específica para tratar do tema, na existência de um PGRSS revisado periodicamente, na busca pela melhoria contínua no gerenciamento de RSS, nas ações de reciclagem (garrafas PET de água mineral, de papel seco e papelão) e na preocupação com a redução do desperdício de água (projeto de tolerância zero para o desperdício de água, afim de eliminar focos de vazamento de água, sendo bem disseminado por todos os setores e serviços do hospital).

De maneira geral, os resultados obtidos para o HNMD se enquadram nos valores encontrados por Toledo e Demajorovic (2006) para três hospitais brasileiros, e em alguns casos estão alinhados com os valores típicos indicados pelo CNPML (2001) para diferentes países.

Podemos afirmar que as informações levantadas nesta pesquisa apontam uma preocupação do hospital em melhorar o seu desempenho ambiental e sua ecoeficiência. Por outro lado, a avaliação da ecoeficiência do





HNMD, considerando os indicadores de performance calculados, mostra que não houve melhora significativa na ecoeficiência do hospital ao longo do período avaliado (2011 a 2015).

Dentre as práticas para otimizar o consumo de energia em hospitais, destacamos a importância da existência de um plano de manutenção eficiente dos equipamentos hospitalares, além da utilização de lâmpadas mais eficientes (fluorescentes ou LEDs). Outro fator que pode influenciar nestes resultados é a não contabilização do consumo de energia oriunda da utilização de geradores, o que pode mascarar o indicador de performance.

Quanto ao consumo de água, sugere-se a intensificação de ações já realizadas pelo hospital para a identificação de eventuais vazamentos na rede hidráulica e de gotejamentos nas torneiras pelo hospital; a substituição dos equipamentos sanitários por outros mais eficientes, como o sistema dual flush (caixa sanitária com dois botões que permitem descargas com níveis diferentes de água); conscientização dos colaboradores do hospital (civis e militares); além da instalação de redutores de vazão (pequenos anéis que controlam a saída de água) em torneiras e chuveiros.

Por fim recomenda-se que sejam tomadas as seguintes ações visando uma gestão mais eficiente que possibilite a melhoria da performance ambiental do hospital:

- Padronização dos procedimentos de coleta e pesagem dos resíduos e a delegação desta tarefa a profissionais qualificados e devidamente treinados. Esta medida é essencial para que os dados de geração correspondam à realidade do hospital e subsidiem a tomada de decisão para a melhoria contínua na gestão ambiental do estabelecimento;
- Acompanhamento contínuo dos indicadores de performance;
- Implantação de programas de redução de consumo de água e energia com metas pré-estabelecidas e amplamente divulgadas para os diferentes setores do hospital; e
- Realização de treinamentos e campanhas de educação ambiental envolvendo todos os funcionários do hospital, mas enfocando os aspectos ambientais específicos de cada setor. Estas medidas podem promover um maior envolvimento dos colaboradores e frequentadores do hospital nas ações e práticas sustentáveis.

Por fim, destacamos que a contribuição deste artigo no sentido de tornar acessíveis dados

referentes ao consumo de energia e água, bem como de geração de resíduos sólidos, em hospitais públicos brasileiros. Mesmo que não tenha sido possível obter dados referentes a todos os tipos de resíduos gerados, a popularização destas informações é de grande valia para a melhoria das práticas e indicadores ambientais do setor de saúde.

Cabe destacar ainda, que a métrica proposta por Toledo e Demajorovic (2006) e adotada neste artigo, na qual os indicadores de performance são calculados por leito / dia pode mascarar particularidades dos hospitais, tais como tipos de serviços oferecidos e área construída. Estas características podem impactar os resultados, sobretudo em termos de consumo de energia e geração de resíduos sólidos.

Recomenda-se que sejam realizadas novas pesquisas que avaliem os métodos de quantificação e registro dos volumes de resíduos gerados no hospital em questões. Também merece ser avaliado o nível de capacitação dos colaboradores que desempenham atividades geradoras de RSS no hospital, ou ainda que participem de alguma etapa do manuseio destes resíduos.

Agradecimentos

Os autores agradecem às Comissões de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde e do Sistema de Gestão Ambiental do Hospital Naval Marcílio Dias pela disponibilização dos dados necessário para o desenvolvimento deste trabalho.

Referências

- Afonso, T.; Zanon, M. A. G.; Locatelli, R. L.; & Afonso, B. P. D. (2016). *Consciência ambiental, comportamento pró-ambiental e qualidade de gerenciamento de resíduos em serviços de saúde*. Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade – GeAS. Vol. 5, n. 3, set. / dez, 2016.
- Agenda Global para Hospitais Verdes e Saudáveis. (2011). *O Papel e a Responsabilidade do Setor Saúde*. Recuperado em 22 maio, 2016, de <http://greenhospitals.net/wp-content/uploads/2012/03/GGHA-Portugese.pdf>.





- Agência Nacional de Vigilância Sanitária. (2006). *Cartilha do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde: segundo a RDC 306/04 da Anvisa e Resolução 358/05 do Conama*. Recuperado em 19 setembro, 2016, de http://www.anvisa.gov.br/servicosaude/manuais/manual_gerenciamento_residuos.pdf
- Agência Nacional de Vigilância Sanitária. (2004). *Resolução RDC Nº 306, de 7 de dezembro de 2004*. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.
- BCSD Portugal. (2013). *A Ecoeficiência na vida das empresas*. Mai 2013. Recuperado em 16 outubro, 2016, de <http://www.bcsdportugal.org/wp-content/uploads/2013/10/BEE-Manual-do-Formando.pdf>
- Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde. (2017). Recuperado em 1 março, 2017, de http://www.cns.org.br/links/DADOS_DO_SETOR.htm
- Cafure, V. A. & Patriarcha-Gracioli, S. R. *Os resíduos de serviço de saúde e seus impactos ambientais: uma revisão bibliográfica*. Interações (Campo Grande), Campo Grande, v. 16, n. 2, p. 301-314, Dec. 2015. Recuperado em 4 janeiro, 2018, de www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1518-70122015000200301&lng=en&nrm=iso
- Centro Nacional de Producción Más Limpia y Tecnologías Ambientales. (2001). *Guía Sectorial de Producción Mas Limpia: Hospitales, Clínicas y Centros de Salud*. Recuperado em 16 outubro, 2016, de <http://www.cnpml.org/templates/panelVerde/images/publicaciones/GuiaSectorialDePMLEnHospitalesClinicasyCentrosDeSalud.pdf>
- Conselho Nacional de Meio Ambiente. (2005). *Resolução Conama Nº 358, de 29 de abril de 2005* – Dispõe sobre tratamento e a disposição final dos resíduos sólidos oriundos dos serviços de saúde e dá outras providências.
- Freitas, I. M., & Silva, M.A. (2012). *A importância do gerenciamento de resíduos do serviço de saúde na proteção do meio ambiente*. Estudos, Goiânia: v.39, n.4, p.493-505, out./dez. 2012. Recuperado em 19 setembro, 2016, de <http://seer.ucg.br/index.php/estudos/article/viewFile/2663/1625>
- Garcia, L. P., & Zanetti-Ramos, B. G. (2004). *Gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde: uma questão de biossegurança*. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, 20(3): 744-752, mai-jun, 2004. Recuperado em 19 setembro, 2016, de <http://www.scielo.br/pdf/csp/v20n3/11.pdf>
- Hospital Naval Marcílio Dias – HNMD (2016). *Planilhas de registro de consumo de água, de consumo de energia e de geração de resíduos de serviços de saúde*. Rio de Janeiro: 2016.
- Hospital Sírio-libanês (2016). *Preservação ambiental e ecoeficiência*. Recuperado em 22 maio, 2016, de <https://www.hospitalsiriolibanes.org.br/responsabilidade-social/integracao-comunidade/Paginas/preservacao-ambiental-ecoefficiencia.aspx#sthash.IsMtgaFH.dpuf>
- Lima, E. L. L. L., & Dias, S. M. F. (2005). *Intervenção educacional para o gerenciamento dos resíduos de serviço de saúde gerados no hospital geral*. Clériston Andrade, Feira de Santana, Bahia. 23º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Recuperado em 19 setembro, 2016, de <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/abes23/II-I-234.pdf>
- Maranhão, R. A., Souza, M. T. S., & Teixeira, C. E. (2015). *Gestão de resíduos de serviço de saúde em organização militar: um estudo de caso na Marinha do Brasil*. Revista de Administração Hospitalar e Inovação em Saúde, v. 12, n. 2, p. 44-60, 2015. Recuperado em 15 maio, 2016, de <http://revistas.face.ufmg.br/index.php/rahis/article/viewFile/2380/1566>
- Marinha do Brasil. (2015). *Programa de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde do Hospital Naval Marcílio Dias*.





- Melo, L. A., Sautter, K.D., & Janissek, P.R. (2009). *Estudo de cenários para o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos de Curitiba*. Revista de Engenharia Sanitária Ambiental, v.14 n.4, out/dez 2009. Recuperado em 28 outubro, 2016, de <http://www.scielo.br/pdf/esa/v14n4/15.pdf>
- Nóbrega, P. M. (2012). *Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde: um estudo de caso*. Trabalho de Conclusão de Curso. Departamento de Estudos da Escola Superior de Guerra. Recuperado em 2 novembro, 2016, de <http://www.esg.br/images/Monografias/2012/NOBREGA.pdf>
- Raad, A., Baptista, T. F. K., & Assumpção, M. G. (2012). *Ações do Programa de Eficiência Energética da Light em Hospitais do Rio de Janeiro*. XX Seminário Nacional de Distribuição de Energia Elétrica SENDI 2012 - 22 a 26 de outubro Rio de Janeiro - RJ – Brasil. Recuperado em 2 novembro, 2016, de <http://www.cgti.org.br/publicacoes/wp-content/uploads/2016/03/Ac%CC%A7o%CC%83es-do-Programa-de-Eficiencia-Energe%CC%81tica-da-Light-em-Hospitais-do-Rio-de-Janeiro.pdf>
- Sisino, C. L. S., & Moreira, J. C. (2005). *Ecoeficiência: um instrumento para a redução da geração de resíduos e desperdícios em estabelecimentos de saúde*. Cad. Saúde Pública vol.21 n.6 Rio de Janeiro Nov./Dec. 2005. Recuperado em 19 setembro, 2016, de http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2005000600039so
- Toledo, A. F., & Demajorovic, J. (2006). *Atividade Hospitalar: Impactos Ambientais e Estratégias de Ecoeficiência*. Recuperado em 20 maio, 2016, em <http://www.revistas.sp.senac.br/index.php/ITF/article/viewFile/437/380>
- Viriato, A., & Moura, A. (2011). *Ecoeficiência e economia com a redução dos resíduos infectantes do Hospital Auxiliar de Suzano*. O Mundo da Saúde, São Paulo: 2011;35(5):305-310. Recuperado em 15 junho, 2016, de http://www.saocamilo-sp.br/pdf/mundo_saude/86/305a310.pdf
- World Business Council for Sustainable Development. (2000). *A ecoeficiência: criar mais valor com menos impacto*. Recuperado em 22 maio, 2016, de <http://www.bcsdportugal.org/wp-content/uploads/2013/11/publ-2004-Eco-eficiencia.pdf>
- Zajac, M. A. L.; Fernandes, R. O.; David, C. J. & Aquino, S. (2016). *Logística Reversa de Resíduos da Classe D em Ambiente Hospitalar: Monitoramento e Avaliação da Reciclagem no Hospital Infantil Cândido Fontoura*. Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade - GeAS. Vol. 5. N. 1. Jan / abr. 2016.

