

# Avaliação de ações ecologicamente sustentáveis no processo de medicação

*Evaluation of environmentally sustainable actions in the medication process*  
*Evaluación de acciones ecológicamente sustentables en el proceso de medicación*

Patrícia de Oliveira Furukawa<sup>1</sup>, Isabel Cristina Kowal Olm Cunha<sup>1</sup>, Mavilde da Luz Gonçalves Pedreira<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de São Paulo, Escola Paulista de Enfermagem,  
Programa de Pós-Graduação em Enfermagem. São Paulo-SP, Brasil.

## Como citar este artigo:

Furukawa PO, Cunha ICKO, Pedreira MLG. Evaluation of environmentally sustainable actions in the medication process. Rev Bras Enferm [Internet]. 2016;69(1):16-22. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167.2016690103i>

Submissão: 17-12-2014

Aprovação: 30-08-2015

## RESUMO

**Objetivo:** analisar ações sustentáveis do ponto de vista ambiental no processo de medicação, desde o recebimento da prescrição pela farmácia até o descarte de resíduos pela enfermagem. **Método:** estudo antes e depois realizado por meio da metodologia Lean Seis Sigma. A amostra constituiu-se da quantidade e tipo de resíduos resultantes dos serviços de farmácia e de enfermagem de uma unidade clínica médico-cirúrgica. **Resultados:** após intervenção, obteve-se na farmácia uma redução de 74,8% dos resíduos químicos, infectantes e perfurocortantes, com aumento de 33,3% dos comuns recicláveis e de 20% de comuns não recicláveis. Na enfermagem houve uma redução de 22,5% dos resíduos químicos, infectantes e perfurocortantes, um aumento de 22,9% dos comuns recicláveis e um aumento de 20% dos comuns não recicláveis. **Conclusão:** é possível a prática de ações sustentáveis no hospital, contribuindo para a otimização de recursos e geração de resíduos, com benefícios à instituição, ao meio ambiente e à saúde da população.

**Descritores:** Enfermagem; Preparações Farmacêuticas; Meio Ambiente; Desenvolvimento Sustentável; Gerenciamento de Resíduos.

## ABSTRACT

**Objective:** to analyze sustainable actions from an environmental point of view in the medication process, from the reception of the prescription of the pharmacy to waste discard by nursing. **Method:** study before and after performed through Lean Six Sigma methodology. The sample consisted of the amount and type of waste resulting from the pharmacy and nursing services of a medical-surgical clinical unit. **Results:** after the intervention was obtained at the pharmacy a reduction of 74.8% of chemical, infectious and sharps waste, an increase of 33.3% of common recyclable and 20% of common non-recyclable. In nursing, there was a reduction of 22.5% of chemical, infectious and sharps waste, an increase of 22.9% of common recyclable and an increase of 20% of common non-recyclable. **Conclusion:** the practice of sustainable actions in the hospital is possible, contributing to the optimization of resources and waste production with benefits to the institution, environment, and health.

**Key words:** Nursing; Pharmaceutical Preparations; Environment; Sustainable Development; Waste Management.

## RESUMEN

**Objetivo:** analizar las acciones sustentables desde el punto de vista ambiental en el proceso de medicación, desde el recibimiento de la prescripción de la farmacia hasta el descarte de residuos por la enfermería. **Método:** estudio antes y después realizado por medio de la metodología Lean Seis Sigma. La muestra consistió en la cantidad y tipo de residuos resultantes de los servicios de farmacia y enfermería de una unidad clínica médico-quirúrgica. **Resultados:** después de la intervención, se obtuvo una reducción en la farmacia de 74,8% de los residuos químicos, infecciosos y de objetos punzantes, con un aumento de 33,3% de los comunes reciclables y de 20% de comunes no reciclables. En enfermería hubo una reducción de 22,5% de los residuos químicos, infecciosos y de objetos punzantes, un aumento de 22,9% de los comunes reciclables y un aumento del 20% de los comunes no reciclables. **Conclusión:** la práctica de acciones sustentables en el hospital es posible, contribuyendo a la optimización de recursos y la generación de residuos, con beneficios para la institución, al medio ambiente y a la salud de la población.

**Palabras clave:** Enfermería; Preparaos Farmacêuticos; Medio Ambiente; Desarrollo Sustentable; Gestión de Residuos.

AUTOR CORRESPONDENTE

Patrícia de Oliveira Furukawa

E-mail: [patricia.furukawa@unifesp.br](mailto:patricia.furukawa@unifesp.br)

## INTRODUÇÃO

O tema sustentabilidade ambiental, permeado por grande preocupação com a escassez dos recursos naturais e a qualidade de vida de todos os seres vivos, tem sido amplamente discutido nos dias atuais pela comunidade científica. Atualmente, há um movimento mundial no desenvolvimento de pesquisas que visam à diminuição do impacto ambiental provocado pela ação humana. No entanto, o que se percebe é que essas pesquisas estão mais relacionadas a outras áreas do conhecimento, apontando-se a necessidade de maiores estudos na área da saúde<sup>(1-2)</sup>.

Os serviços de saúde, em especial os hospitais, têm vários efeitos ambientais negativos que ameaçam a saúde e o bem-estar humano<sup>(3)</sup>. Além do alto consumo de recursos, um dos grandes problemas relacionados a esta questão refere-se aos resíduos. Segundo a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, nem todos os municípios do Brasil possuem serviços de coleta específicos para resíduos de serviços de saúde. Quanto à sua destinação final, nos municípios que coletam e/ou recebem tais resíduos, 61,1% dispõem os resíduos em vazadouros ou aterros, em conjunto com os demais resíduos, enquanto apenas 24,1% das entidades informaram dispor esses resíduos em aterros específicos para resíduos especiais<sup>(4)</sup>. Evidências também mostram que as mudanças e variações no clima afetam os resultados de saúde da população<sup>(5-6)</sup>. As alterações climáticas podem ter efeitos nocivos na saúde humana, ameaçando, assim, a missão e os serviços dos hospitais<sup>(3)</sup>.

Dentre as principais atividades assistenciais de um hospital, está o processo de medicação, que é constituído por várias etapas, como prescrição, revisão e validação da prescrição, dispensação, preparo, administração e acompanhamento do paciente para monitoramento da ação ou reação ao medicamento. Todas essas etapas estão diretamente interligadas e dependem de profissionais de diferentes áreas do conhecimento (médicos, enfermeiros e farmacêuticos)<sup>(7)</sup>.

No entanto, os profissionais de saúde ainda não têm se envolvido com essa causa. Dados de uma pesquisa revelam que os trabalhadores não têm conhecimento em relação aos impactos que suas ações inadequadas causam a nível populacional, refletindo em aumento de custos e prejuízo ambiental<sup>(8)</sup>. Outro estudo demonstra que, apesar de percentagens elevadas do pessoal terem declarado a sua intenção de conservar, reutilizar e descartar corretamente os materiais, as ações foram diferentes do comportamento desejado<sup>(9)</sup>.

Assim, este estudo teve por objetivo analisar as ações sustentáveis do ponto de vista ambiental antes e após intervenções implementadas no processo de medicação, desde o recebimento da prescrição pela farmácia até o descarte de resíduos realizados pela enfermagem. Para isto, foi utilizada a metodologia Lean Seis Sigma que forneceu subsídios teóricos e práticos para o direcionamento do estudo.

O sistema Lean, cujas origens remontam ao Sistema Toyota de Produção, busca eliminar desperdícios, ou seja, excluir o que não tem valor para o cliente e imprimir velocidade e eficiência à empresa<sup>(10)</sup>. O Seis Sigma, desenvolvido pela Motorola para melhorar qualidade da produção industrial em

1980, demonstra o grau no qual qualquer processo se desvia da meta, isto é, a capacidade do processo em gerar produtos dentro de especificações pré-definidas<sup>(11)</sup>. Essas duas metodologias têm sido implementadas de maneira integrada com a denominação Lean Seis Sigma, por empresas que buscam melhores resultados quanto à produtividade e à qualidade dos seus produtos ou serviços<sup>(12)</sup>. A aplicação bem-sucedida do Lean Seis Sigma também tem sido relatada na área da saúde como um método pelo qual os hospitais podem melhorar os seus processos<sup>(13-14)</sup>.

Contudo, investigações nesta área se justificam pela necessidade do desenvolvimento de pesquisas que levem a prática de ações sustentáveis do ponto de vista ambiental nos serviços de saúde<sup>(1-2)</sup>, contribuindo, dessa forma, ao meio ambiente e conseqüentemente à saúde das gerações atuais e futuras.

## MÉTODO

Estudo antes e depois, desenvolvido em um hospital de grande porte, com 446 leitos, localizado no município de São Paulo, Brasil. O estudo, realizado no período entre fevereiro a setembro de 2010, envolveu o serviço de farmácia central e o serviço de enfermagem de uma unidade de clínica médico-cirúrgica.

Como parte do uso da metodologia Lean Seis Sigma foi composta uma equipe interdisciplinar com seis profissionais das áreas de enfermagem, farmácia e gestão ambiental, que participaram de todas as etapas da aplicação do projeto: definição, medição, análise, implementação de melhorias e controle do processo.

A variável independente envolveu estratégias de melhorias com relação à prática de ações sustentáveis no processo de medicação relacionadas ao uso de recursos e a gestão de resíduos. A variável dependente envolveu a prática de ações sustentáveis do ponto de vista ambiental no processo de medicação. A medição das ações consideradas sustentáveis foi através do desfecho: kg/ tipo de resíduos/paciente. Para isso, a amostra constituiu-se da quantidade e tipo de resíduos hospitalares gerados nas unidades analisadas.

Como instrumento de pesquisa, foi utilizada uma planilha institucional de coleta de resíduos preenchida pelo serviço de limpeza, onde era registrada diariamente a quantidade de resíduos gerados na farmácia e na unidade de clínica médico-cirúrgica conforme classificação: potencialmente infectantes, químicos, comum reciclável (papel, plástico, metal e vidro), comum não reciclável e perfurocortante. Nesta planilha, os resíduos potencialmente infectantes, químicos e perfurocortantes eram registrados juntos.

Foram mensurados os dados referentes às fases anteriores e posteriores à implementação de melhorias no processo, correspondendo aos resíduos coletados durante 28 dias do mês de fevereiro de 2010 e 30 dias de agosto de 2010.

Para a análise do processo de medicação, foram utilizadas ferramentas da qualidade como: Mapeamento do Processo com a identificação dos problemas, *Brainstorming*, 5 *Why's*, Matriz Esforço Impacto e Matriz Causa Efeito.

A identificação dos problemas referentes à promoção da

sustentabilidade ambiental foi realizada na fase pré-intervenção, por meio do uso das ferramentas: Mapeamento do Processo, “Brainstorming” e “5 Why’s”; cada membro da equipe pode expressar seus conhecimentos e opiniões a respeito das possíveis causas-raiz dos problemas. Como a metodologia Lean Six Sigma exige metas e prazos definidos para a sua conclusão, foi necessário priorizar os problemas a serem solucionados com o uso das ferramentas “Matriz Causa Efeito” e “Matriz Esforço Impacto”. Através da primeira ferramenta, foi analisado o impacto de cada problema sobre o resultado de desfecho, ou seja, o quanto o problema impactava na quantidade de resíduos gerados pelos serviços e, na segunda, a equipe de projeto avaliou quais problemas tinham maior efeito sobre o desfecho com menor esforço referente à implementação de mudanças, coleta de dados e tempo para análise. A partir disso, foi elaborado um plano de ação com a descrição

das melhorias a ser implementadas baseadas nas causas-raiz, assim como a descrição dos responsáveis em executá-las e os prazos para a sua conclusão.

Após as intervenções do estudo, foi realizada a análise estatística das variáveis categóricas segundo frequências absoluta (N) e relativa (%) dos dados.

## RESULTADOS

### Análise do Processo

Por meio do mapeamento detalhado do processo de medicação, desde o recebimento da prescrição pelo serviço de farmácia até o descarte de resíduos realizado pela equipe de enfermagem da unidade médico-cirúrgica, foi possível identificar 16 problemas relacionados a prática de ações sustentáveis (Figura 1).

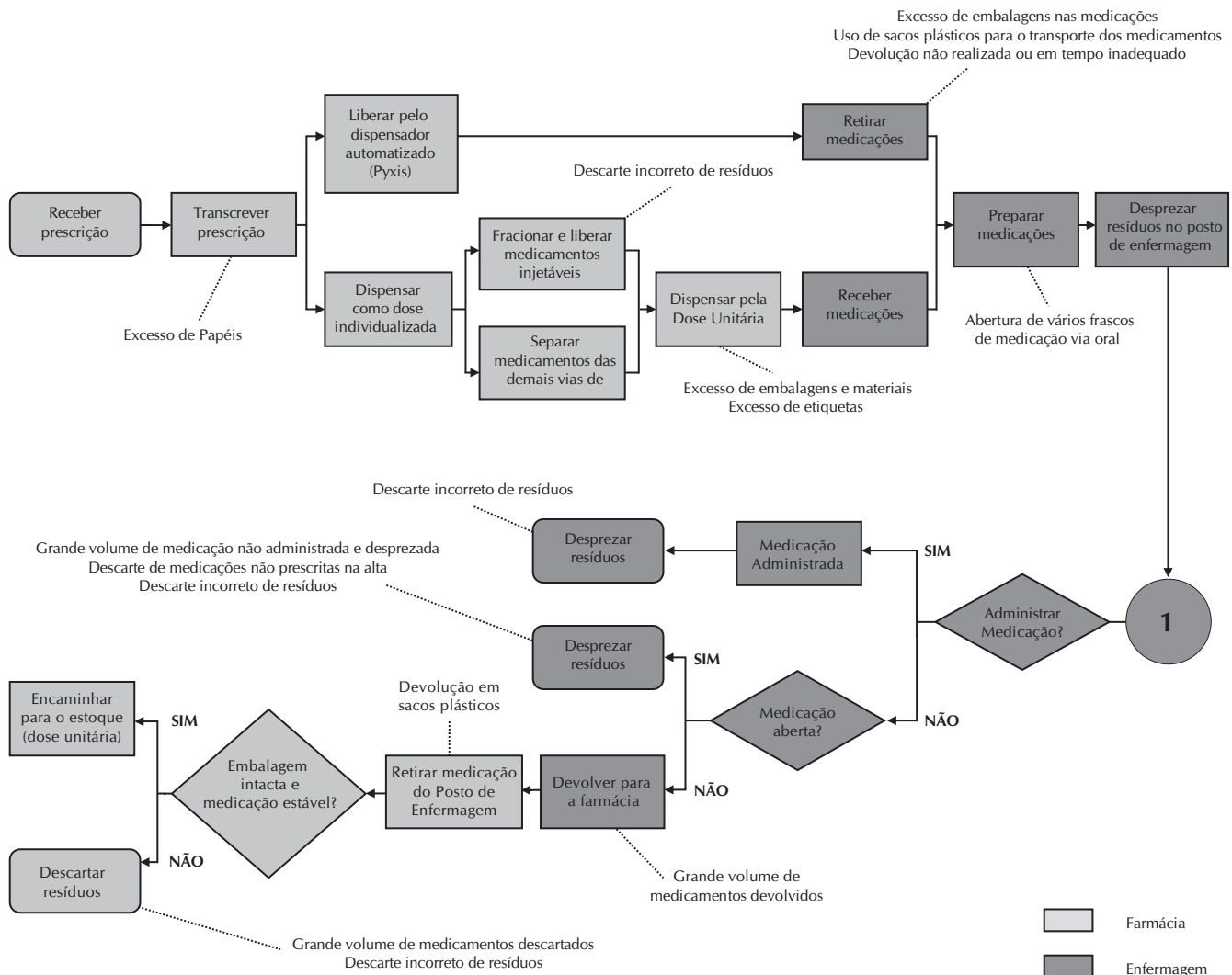


Figura 1 - Mapa detalhado do processo de medicação com a identificação dos problemas

**Quadro 1** - Plano de Ação com a Descrição dos Problemas, suas Causas-Raiz e Ações de Melhorias Implementadas no Processo de Medicação

| Descrição do Problema  | Causa-Raiz  | Ação de Melhoria   |
|--|---|--|
| 1. Descarte incorreto de resíduos no setor de manipulação da Farmácia                                  | Poucos recipientes devido a área ter riscos de contaminação e necessidade de alta produtividade                     | Rever os recipientes disponíveis e o descarte na área de manipulação   |
| 2. Descarte incorreto de resíduos após administrada a medicação  | Falta de conscientização e orientação ao colaborador de enfermagem  | Treinamentos on-line, na unidade e no admissional  |
| 3. Descarte incorreto de resíduos químicos perigosos após a devolução dos medicamentos para a Farmácia | Falta de uma padronização e aquisição do recipiente adequado pelo hospital  | Utilizar recipientes provisórios com identificação para resíduos químicos perigosos até que o recipiente adequado seja homologado pela instituição.                                      |
| 4. Grande volume de medicamentos devolvidos a farmácia   | Informação da prescrição não atualizada em tempo hábil, para evitar a dispensação do medicamento pela farmácia.     | Conscientização dos colaboradores, treinamento na unidade e admissional  |
| 5. Grande volume de medicamentos descartados após devolução para a Farmácia                            | Medicações são descartadas por conta da estabilidade do medicamento e da falta de controle do tempo de uso do mesmo | Agir sobre os descartes desses resíduos no momento e verificar junto ao setor de Tecnologia da Informação (TI) maneiras de controlar o tempo entre a saída e a devolução do medicamento. |
| 7. Excesso de embalagens e materiais na dispensação de medicamentos                                    | Reduzir risco de perdas e erros na administração de medicamentos  | Reduzir excesso de embalagens sem comprometer a organização dos medicamentos   |
| 8. Uso de sacos plásticos para devolução dos medicamentos para a farmácia                              | Falta de conscientização e orientação ao colaborador de enfermagem  | Conscientização dos colaboradores, treinamento na unidade e admissional  |

De maneira geral, os problemas identificados estavam relacionados ao uso irracional de recursos como etiquetas, papéis, embalagens e medicamentos, grande quantidade dos medicamentos devolvidos e descartados na farmácia e descarte incorreto dos resíduos.

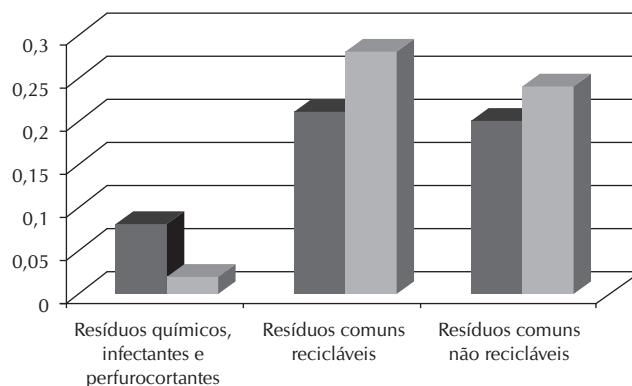
Os principais problemas identificados por ordem de prioridade, suas causas-raiz, levantamento através do uso das ferramentas “Brainstorming” e “5 Why’s”, assim como as suas respectivas ações de melhorias são apresentadas na Quadro 1.

**Análise do Desfecho**

No serviço de farmácia, a quantificação dos resíduos antes da implementação das melhorias era de 0,08 kg/paciente/dia para resíduos químicos, infectantes e perfurocortantes; 0,21 kg/paciente/dia para resíduos comuns recicláveis e 0,20 kg/paciente/dia para resíduos comuns não recicláveis. Com a implementação das melhorias, os indicadores foram: 0,02 kg/paciente/dia para resíduos químicos, infectantes e perfurocortantes; 0,28 kg/paciente/dia para resíduos comuns recicláveis e 0,24 kg/paciente/dia para resíduos comuns não recicláveis. No total, houve na farmácia uma redução de 74,8% dos resíduos químicos, infectantes e perfurocortantes, um aumento de 33,3% nos resíduos comuns recicláveis e um aumento de 20% dos resíduos comuns não recicláveis.

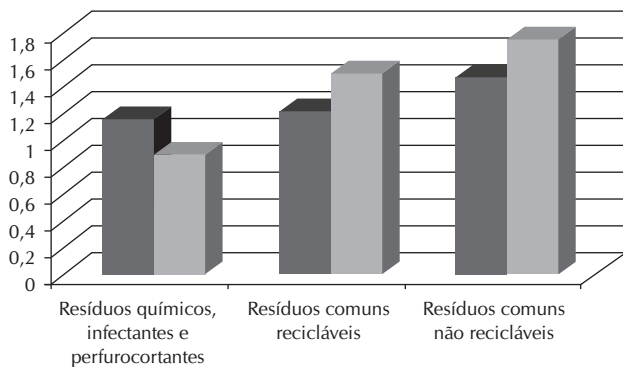
No serviço de enfermagem, a primeira análise demonstrou um total de 1,16 kg/paciente/dia de resíduos químicos, infectantes e perfurocortantes; 1,22 kg/paciente/dia para resíduos comuns recicláveis e 1,46 kg/paciente/dia para resíduos comuns não recicláveis.

Após a implementação das melhorias, os resíduos químicos, infectantes e perfurocortantes foram de 0,9 kg/paciente/dia, os resíduos comuns recicláveis de 1,5 kg/paciente/dia e os resíduos comuns não recicláveis foram de 1,75 kg/paciente/dia. No total, houve na unidade de clínica médico-cirúrgica uma redução de 22,5% dos resíduos químicos, infectantes e perfurocortantes; um aumento de 22,9% nos resíduos comuns recicláveis; e um aumento de 20% dos resíduos comuns não recicláveis. As comparações dos indicadores antes e após as melhorias implementadas nos serviços de farmácia e de enfermagem são representadas através das Figuras 2 e 3.



**Figura 2** - Comparativo dos indicadores conforme tipo de resíduos antes e após implementação de melhorias no serviço de farmácia





**Figura 3** - Comparativo dos indicadores conforme tipo de resíduos antes e após implementação de melhorias no serviço de enfermagem na unidade de clínica médico-cirúrgica

## DISCUSSÃO

Embora as melhorias implementadas possam ser consideradas simples pela sua aplicabilidade e resolutividade, elas tiveram efeitos positivos nos resultados de despecho.

A diferença dos resultados, que ocorreu principalmente no serviço de farmácia, se deve ao fato de que o serviço de enfermagem da unidade de clínica médica-cirúrgica analisada já havia participado de outro projeto relacionado à segregação e descarte de resíduos, evidenciando que mudanças de atitudes e comportamentos têm grande importância na sustentabilidade ambiental nas organizações, inclusive de saúde<sup>(2)</sup>.

Os problemas identificados na prática de ações sustentáveis no processo de medicação, como uso irracional de etiquetas, papéis, embalagens e medicamentos confirmam como há desperdícios de recursos materiais nos hospitais. Isso corrobora outras pesquisas onde os materiais são os mais citados como fonte de desperdícios, sendo o principal item os medicamentos, seguido dos papéis utilizados em impressos<sup>(15-16)</sup>.

O combate ao desperdício, além de contribuir com a redução na geração de resíduos, colabora também na redução dos custos das instituições com materiais. Ao participar ativamente para um desenvolvimento sustentável, como a redução de recursos, pode-se obter benefícios econômicos diretos, pois tais mudanças se traduzem em economia de custos para a gestão hospitalar, que podem ser usados para melhorar os serviços prestados<sup>(3)</sup>.

Neste estudo, as ações incluíram não apenas a conscientização e treinamento dos colaboradores, mas também correções relacionadas à tecnologia da informação e redução no excesso de embalagens envolvendo os medicamentos. Antes da implementação das melhorias, era frequente os profissionais acionarem a impressora incorreta ao enviarem a prescrição do paciente à farmácia, sendo, assim, impressa em outra unidade. Esse problema ocasionava não apenas desperdício de papel, uma vez que era necessário imprimir novamente a prescrição na farmácia, como também envolvia retrabalho e atraso na liberação dos medicamentos. Além disso, erros de configuração geravam o desperdício de papel em branco e inutilizado no final de cada

prescrição. No que diz respeito às embalagens, na justificativa de separar e organizar os medicamentos, havia um exagero de plásticos envolvendo cada fármaco, mesmo que isso estivesse relacionado apenas a um comprimido.

Quanto aos medicamentos, como na instituição pesquisada, a maior parte é preparada em uma farmácia central dentro de capela de fluxo laminar e dispensada para o serviço de enfermagem em doses unitárias; os fármacos devolvidos eram descartados e não reaproveitados. Embora o sistema de distribuição por dose unitária apresente maiores vantagens do que os demais sistemas tradicionais — dentre eles, a redução de perdas de medicamentos — observa-se que ainda há muito descarte de medicamentos na área hospitalar<sup>(17-18)</sup>. Nesse caso, a análise de causa-raiz identificou que a falta de controle do tempo entre a saída e o retorno do medicamento à farmácia comprometia a garantia da estabilidade do medicamento, tendo este que ser desprezado.

Como isso envolvia um processo de melhoria mais amplo, que não poderia ser concluído dentro do prazo estipulado para este projeto, seguindo a metodologia *Lean Six Sigma*, optou-se num primeiro momento por agir na conscientização e treinamento dos colaboradores, de maneira que informassem as alterações nas prescrições dos pacientes o mais rápido possível, evitando a dispensação dos medicamentos pela farmácia. Outra ação envolveu o descarte desses medicamentos devolvidos, até que os serviços de farmácia e de tecnologia da informação buscassem maneiras de controlar o tempo entre a saída e a devolução dos medicamentos. Concorda-se que, quando são oportunizadas estratégias de obtenção de conhecimento sobre os problemas ambientais ou a minimização dos seus impactos, as pessoas têm maiores subsídios para reflexão sobre seus próprios comportamentos, motivando-as para a construção de ações responsáveis com o meio ambiente<sup>(8)</sup>.

O descarte incorreto de resíduos observado no estudo representa um sério problema no Brasil e no mundo. O descarte incorreto de resíduos infectantes, químicos e perfurocortantes provenientes de serviços de saúde representam riscos de contaminação a trabalhadores e comunidade em geral. Isso se agrava quando se trata de medicamentos que são considerados resíduos químicos perigosos devido ao seu princípio ativo. Estudos já detectaram a presença de fármacos e seus subprodutos em águas superficiais, subterrâneas, água para consumo humano e até mesmo em solos sujeitos à aplicação de lodo de esgoto, se tornando poluentes importantes<sup>(19)</sup>.

A falta de recipiente específico para resíduos químicos perigosos na instituição, em concordância com as exigências da legislação em vigor no país, dificultava todas as outras etapas do manejo desses resíduos, tais como a segregação, acondicionamento, identificação, transporte, armazenamento, coleta e tratamento<sup>(20-22)</sup>. Entre os resíduos de medicamentos considerados perigosos pelas leis brasileiras, podem ser citados: produtos hormonais; antimicrobianos; citostáticos; antineoplásicos; imunossuppressores; digitálicos; imunomoduladores e antirretrovirais. Ao serem descartados de maneira incorreta, podem ser diretamente encaminhados ao aterro sanitário, expondo trabalhadores de limpeza urbana e recicladores ao contato direto com agentes tóxicos, além de facilitar a contaminação do meio ambiente. Em

outros casos, os medicamentos químicos perigosos, ao serem segregados como infectantes e encaminhados a tratamento por aquecimento, além de não contribuir para a redução do risco químico, promove a liberação de gases e vapores tóxicos<sup>(22)</sup>. Por isso, optou-se por, tão logo, identificar os recipientes de caráter provisório para resíduos químicos perigosos, até que um recipiente adequado à legislação fosse submetido a testes, aprovado e homologado pelo hospital.

Por outro lado, algo que ainda se observa em alguns hospitais é o paradigma de que todo o resíduo proveniente de áreas relacionadas à assistência é infectante ou químico, quando, na verdade, há muitos resíduos que podem ser descartados como resíduos comuns ou ser reaproveitados e reciclados por não apresentarem risco ao meio ambiente e à saúde humana. Exemplos disso contidos neste estudo estão relacionados ao setor de manipulação da farmácia e ao serviço de enfermagem na unidade de clínica médico-cirúrgica, onde grande quantidade de papéis e plásticos que não tinham qualquer contato com paciente era descartada como resíduos infectantes, gerando maiores custos à instituição e impacto ao meio ambiente devido ao tratamento específico a que devem ser submetidos. Visando a descartar os resíduos corretamente, diminuindo os resíduos infectantes, foram revistos os recipientes nessas áreas, disponibilizando locais para descartes de resíduos comuns não recicláveis e recicláveis, além de conscientizar e treinar os colaboradores.

De maneira geral, os problemas relativos à promoção da sustentabilidade ambiental identificados no processo de administração de medicamentos e as ações de melhorias implementadas remetem aos princípios dos 3 R's (reduzir, reciclar e reutilizar) da gestão sustentável de resíduos sólidos. Contidos na Agenda 21 (plano de ação global para o alcance do desenvolvimento sustentável) da Organização das Nações Unidas<sup>(23)</sup>. Os princípios dos 3 R's seguem uma hierarquia, ao entender que causa menor impacto evitar a geração dos resíduos do que reciclar os materiais após o seu descarte. Por isso, embora a questão do manejo de resíduos hospitalares seja extremamente

importante, a gestão ambiental dos serviços de saúde deve envolver e dar prioridade também a outras ações concretas de práticas sustentáveis visando à diminuição da geração de resíduos e o aumento do reaproveitamento de recursos.

Este estudo tem algumas limitações. Ele é restrito a uma área geográfica e realizado em um hospital engajado nas questões relacionadas à sustentabilidade ambiental. Cabe lembrar às instituições de saúde que, embora possa servir de referencial, cada instituição deve mapear e analisar os seus processos de medicação, de maneira a identificar oportunidades de melhorias. Assim, este estudo aponta uma direção na busca de melhores práticas no ambiente hospitalar, que associe ações sustentáveis, do ponto de vista ambiental, com qualidade e segurança nos cuidados de Enfermagem. Há ainda a necessidade de mais estudos sobre a prática de ações sustentáveis desenvolvidas pela equipe de Enfermagem e o desenvolvimento de pesquisas que avaliem a eficiência e eficácia de intervenções que contribuam para a sustentabilidade ambiental dos serviços de saúde.

## CONCLUSÕES

Os resultados significantes alcançados neste estudo, a partir de intervenções no processo de medicação, permitiram concluir que é possível o desenvolvimento de ações sustentáveis no hospital, colaborando, assim, na diminuição de recursos e no volume de resíduos gerados, com benefícios ao meio ambiente e à saúde humana, podendo também gerar economia à instituição. Para isso, se faz necessário revisar e analisar os processos também sob o ponto de vista da sustentabilidade ambiental. A metodologia Lean Seis Sigma demonstrou ser um eficiente método de gestão e melhorias de processos, inclusive quanto aos aspectos relacionados a este tema.

Os enfermeiros têm um importante papel neste sentido, como disseminador de práticas sustentáveis para a sua equipe, promovendo o desenvolvimento de ações que diminuam o impacto ao meio ambiente em todas as atividades de enfermagem.

## REFERÊNCIAS

1. Camponogara S, Kirchof AL, Ramos FR. [A systematic review about the scientific production with focus on the relation between health and environment]. *Ciênc Saúde Coletiva* [Internet]. 2008[cited 2014 Nov 10];13(2):427-39 Available from: <http://www.scielo.org/pdf/csc/v13n2/a18v13n2.pdf> Portuguese.
2. Camponogara S, Kirchof AL, Ramos FR. A relação enfermagem e ecologia: abordagens e perspectivas. *Rev Enferm UERJ* [Internet]. 2006[cited 2014 Nov 10];14(3):398-404. Available from: <http://www.facenf.uerj.br/v14n3/v14n3a11.pdf>
3. Ulhoi JP, Ulhoi BP. Beyond climate focus and disciplinary myopia: the roles and responsibilities of hospitals and healthcare professionals. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2009[cited 2014 Nov 10];6(3):1204-14. Available from: <http://www.mdpi.com/1660-4601/6/3/1204/html>
4. Brasil. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico [Internet]. 2008[cited 2014 Nov 10]; Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Available from: [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/PNSB\\_2008.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/PNSB_2008.pdf)
5. McMichael AJ, Woodruff RE, Hales S. Climate change and human health: present and future risks. *The Lancet* [Internet]. 2006[cited 2014 Nov 10];367(9513):859-69. Available from: [http://www.thelancet.com/pdfs/journals/lancet/PIIS0140-6736\(06\)68079-3.pdf](http://www.thelancet.com/pdfs/journals/lancet/PIIS0140-6736(06)68079-3.pdf)
6. Patz JA, Campbell-Lendrum D, Holloway T, Foley JA. Impact of regional climate change on human health. *Nature* [Internet]. 2005[cited 2014 Nov 10];438(7066):310-7. Available from: <http://www.nature.com/nature/journal/v438/n7066/pdf/nature04188.pdf>
7. Cassiani SHB, et al. O sistema de medicação nos hospitais e sua avaliação por um grupo de profissionais. *Rev Esc Enferm USP* [Internet]. 2005[cited 2014 Nov 10];39(3):280-7. Available from: <http://www.scielo.br/>

- pdf/reeusp/v39n3/05.pdf
8. Camponogara S, Ramos FRS, Kirchof ALC. Reflexivity, knowledge and ecological awareness: premises for responsible action in the hospital work environment. *Rev Latino-Am Enfermagem* [Internet]. 2009[cited 2014 Nov 10];17(6):1030-6. Available from: <http://www.scielo.br/pdf/rlae/v17n6/16.pdf>
  9. Tudor TL, Barr SW, Gilg AW. Linking intended behaviour and actions: a case study of healthcare waste management in the Cornwall NHS. *Resources, Conservation and Recycling* [Internet]. 2007[cited 2014 Nov 10];51(1):1-23 Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S092134490600156X>
  10. Berlitz FA, Haussen ML. Seis Sigma no laboratório clínico: impacto na gestão de performance analítica dos processos técnicos. *J Bras Patol Med Lab* [Internet]; 2005[cited 2014 Nov 10];41(5):301-12. Available from: <http://www.scielo.br/pdf/jbpml/v41n5/a04v41n5.pdf>
  11. Santos AB, Martins MF. Modelo de referência para estruturar o Seis Sigma nas organizações. *Gest Prod* [Internet]. 2008 [cited 2014 Nov 10];15(1):43-56. Available from: <http://www.scielo.br/pdf/gp/v15n1/a06v15n1>
  12. Silva IB, Miyake DI, Batocchio A, Agostinho OL. [Integrating the promotion of Lean Manufacturing and Six Sigma methodologies in search of productivity and quality in an auto parts manufacturer]. *Gest Prod* [Internet]. 2011[cited 2014 Nov 10];18(4):687-704. Available from: <http://www.scielo.br/pdf/gp/v18n4/a02v18n4.pdf> Portuguese.
  13. Koning H, Verver JP, Van Den Heuvel J, Bisgaard S, Does RJ. Lean six sigma in healthcare. *J Healthc Qual* [Internet]. 2006[cited 2014 Nov 10];28(2):4-11. Available from: [http://www.researchgate.net/profile/Ronald\\_Does/publication/7034272\\_Lean\\_Six\\_Sigma\\_in\\_Healthcare/links/0046352284798852c5000000.pdf](http://www.researchgate.net/profile/Ronald_Does/publication/7034272_Lean_Six_Sigma_in_Healthcare/links/0046352284798852c5000000.pdf)
  14. Egan S. et al. Using Six Sigma to improve once daily gentamicin dosing and therapeutic drug monitoring performance. *BMJ Qual Saf* [Internet]. 2012[cited 2014 Nov 10];21(12):1042-51. Available from: <http://qualitysafety.bmj.com/content/21/12/1042.long>
  15. Aranha GTC, Vieira RW. [Study of an indicative dos of the cost of the quality: the waste]. *Rev Adm Saúde* [Internet]. 2004[cited 2014 Nov 10];23(6):43-55. Available from: [http://www.ufjf.br/oliveira\\_junior/files/2011/08/ARANHA-e-VIEIRA\\_2004.pdf](http://www.ufjf.br/oliveira_junior/files/2011/08/ARANHA-e-VIEIRA_2004.pdf) Portuguese.
  16. Castilho V, Castro LC, Couto AT, Maia FOM, Sasaki NY, Nomura FH, et al. Survey of the major sources of waste in the health care units of a teaching hospital. *Rev Esc Enferm USP* [Internet]. 2011[cited 2014 Nov 10];45(Esp):1613-20. Available from: [http://www.scielo.br/pdf/reeusp/v45nspe/en\\_v45nspea12.pdf](http://www.scielo.br/pdf/reeusp/v45nspe/en_v45nspea12.pdf)
  17. Araújo SAN, Sabates AL. Aspectos facilitadores do Sistema de Distribuição de Medicamentos por Dose Unitária para a Enfermagem. *ConScientiae Saúde* [Internet]. 2010[cited 2014 Nov 10];9(1):47-58. Available from: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92915037007>
  18. Lobo BL. Pharmacoeconomic considerations. *Am J Health Syst Pharm* [Internet]. 2003[cited 2014 Nov 10];60(Suppl 7):511-4. Available from: [http://www.ajhp.org/content/60/suppl\\_7/S11.long](http://www.ajhp.org/content/60/suppl_7/S11.long)
  19. McClellan K, Halden RU. Pharmaceuticals and personal care products in archived U.S. biosolids from the 2001 EPA national sewage sludge survey. *Water Res* [Internet]. 2010[cited 2014 Nov 10];44(2):658-68. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0043135409008446>
  20. Brasil. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. 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. *Diário Oficial da União; Poder Executivo*, de 04 de maio de 2005.
  21. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 306, de 7 de dezembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. *Diário Oficial da União; Poder Executivo*, Brasília, DF, de 10 de dezembro de 2004.
  22. Brasil. Estado de São Paulo. Centro de Vigilância Sanitária. Divisão Técnica de Ações sobre Meio Ambiente. Portaria CVS nº 21, de 10/09/2008. Aprova a "Norma Técnica sobre Gerenciamento de Resíduos Perigosos de Medicamentos em Serviços de Saúde". *Diário Oficial do Estado; Poder Executivo*, São Paulo, SP, de 11 set. 2008.
  23. Agenda 21. United Nations. Sustainable Development. United Nations Conference on Environment & Development [Internet]. Rio de Janeiro, Brazil, 3 to 14 June 1992 [cited 2012 Nov 12]; Available from: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/Agenda21.pdf>