

Descarte de Medicamentos no Meio Ambiente no Brasil

Dispose of Medicines on the environment in Brazil

Carla Patricia Figueiredo Antunes de Souza^{1*} & Elda Falqueto²

¹ Farmacêutica mestranda em Saúde Pública da Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca ENSP/FIOCRUZ. Rio de Janeiro, RJ, Brasil. ² Farmacêutica Doutora em Saúde Pública pela Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca ENSP/FIOCRUZ. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

*Contato: Travessa Roberto, 25 – Vilar dos Teles, São João de Meriti, RJ. Brasil. CEP: 25570-167. Tel: (21) 96239297
email: cpatricia.farma@gmail.com

RESUMO

O medicamento tem um papel relevante na saúde pública, desde o combate as enfermidades até a manutenção e prolongamento da vida. Estudos demonstraram que vários medicamentos são persistentes no meio ambiente e não são completamente removidos das estações de tratamento de esgoto, estando presentes na água para consumo, acarretando intoxicação, doenças e degradação ambiental. Analisar os danos causados pelo descarte incorreto de medicamentos no meio ambiente e sua relação com a Saúde Pública é o objetivo principal deste trabalho. Nesta análise identificaram-se as principais fontes geradoras e quais os fármacos mais encontrados. Através de levantamento bibliográfico foram consultados artigos científicos e dissertações, no período de 2003 a 2011. Como resultado principal destaca-se o descarte feito pela população no lixo ou esgoto. O descarte de medicamentos, principalmente de antibióticos e hormônios, preocupam as autoridades sanitárias por gerar um grave problema de saúde pública. Embora vários fármacos sejam encontrados no meio ambiente as classes de antibióticos e hormônios são os que mais preocupam. O presente trabalho identificou que as questões relacionadas à geração e o descarte de resíduos de medicamentos devem ser amplamente discutidas e estudadas em nível de saúde pública visando sensibilizar a população, as empresas e as autoridades pertinentes para que se preocupem com soluções urgentes voltadas para o uso racional de medicamentos e o correto descarte de seus resíduos.

Palavras-chave: Gerenciamento de resíduos, Saúde pública e Impacto ambiental.

ABSTRACT

The medicine has an important role in public health, from combating the diseases to maintenance and life extension. Studies have shown that several drugs are persistent in the environment and are not completely removed from sewage treatment plants, being present in drinking water, causing poisoning, disease and environmental degradation. Analyze the damage caused by incorrect disposal of medicines on the environment and its relationship to public health is the main objective of this work. This analysis identified the major sources and which found more drugs. Through literature research papers and dissertations were consulted, from 2003 to 2011. The main result stands out disposal made by the population in the garbage or sewage. While several drugs are found in the environment classes of antibiotics and hormones are the most care. This study identified that the issues related to the generation and drug waste disposal should be widely discussed and studied in public health level to sensitize the population, companies and the relevant authorities to worry about urgent solutions aimed at the rational use of medicines and the correct disposal of their waste.

Keywords: waste management, public health and environmental impact.

INTRODUÇÃO

Os medicamentos têm um papel de relevância em nossa sociedade, dada sua importância no combate das enfermidades bem como de proporcionar o prolongamento da vida humana. No entanto, são também precursores de agravos à saúde, quando mal utilizados ou usados para fins diferentes de sua indicação terapêutica, (Ueda *et al.*, 2009), pois os medicamentos podem ser agentes tóxicos quando usados de forma errada. O uso indiscriminado ocorre, na maioria dos casos pela aquisição dos medicamentos, mas merece destaque o acesso através de compartilhamento entre parentes e amigos ou através daquilo que é jogado fora (Falqueto, 2010).

O Brasil é um grande consumidor de medicamentos que, na maioria das residências acaba por ter seu prazo de validade vencido (Febrafarma, 2002). Durante o tratamento urgente ou crônico, as pessoas adquirem medicamentos que muitas vezes não são consumidos por completo e acabam por ser armazenado para um possível consumo posterior, seu próprio ou de conhecidos. Muitos desses produtos sobram após o tratamento e acabam sendo descartados com o lixo doméstico ou esgoto comum (Ueda *et al.*, 2009).

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) está cada vez mais exigente no que diz respeito à qualidade, segurança e eficácia dos medicamentos, exigindo a realização de testes mais rígidos para o registro de produtos novos e readequação dos que estão no mercado (Falqueto, 2007). Isso aumenta a segurança no uso controlado de medicamentos, porém, é necessário rever a Política de Medicamentos no que tange ao consumo exacerbado com intuito de coibi-lo e evitar também desperdícios que, além de onerarem o cidadão, podem ser fonte para uso indevido e descarte ao meio ambiente. (Brasil, 1998; Barcelos *et al.*, 2011).

Aspectos relacionados ao descarte são deveras importantes quando dados estimam que 20% dos medicamentos adquiridos tenham o lixo como destino final (Abrelpe, 2010). Essa situação é agravada pela inexistência de um programa de recolhimento de medicamentos vencidos nas residências. Vale destacar que o Brasil está no *ranking entre os dez maiores consumidores de medicamentos do mundo*, apesar dos altos custos destes produtos (Febrafarma, 2002).

A contaminação ambiental causada por medicamentos já foi comprovada por alguns estudos como os realizados por Zapparoli *et al.*, 2011; Almeida & Weber, 2005; Bila e Dezotti, 2003. Esta contaminação é, em parte devido ao descarte incorreto de sobras de tratamento e medicamentos vencidos, mas também se deve àquilo que é excretado pela urina e pelas fezes após metabolismo destes produtos no corpo humano. Outra fonte importante para o lançamento de medicamentos no ambiente são os efluentes hospitalares, além de substâncias diagnósticas e desinfetantes, apesar da existência da força legal para gerenciar os resíduos dos serviços de saúde (Brasil, 2004). Os

medicamentos de uso veterinário também são lançados no meio ambiente por meio de excrementos e de transporte pela água das chuvas (Almeida *et al.*, 2005).

Fatos especialmente preocupantes referem-se aos medicamentos que podem causar dependência física ou psíquica; aos antibióticos; hormônios; anestésicos; antilipêmicos; meios de contraste de raios X; anti-inflamatórios entre outras substâncias. Neste contexto, o descarte de medicamentos vencidos pode culminar em impactos ambientais extremamente relevantes, afetando diversos ecossistemas (Barcelos *et al.*, 2011).

Dada a importância do tema, o presente trabalho se propôs a analisar os danos causados pelo descarte incorreto de medicamentos no meio ambiente e sua relação com a saúde pública através de um levantamento bibliográfico relacionado ao tema em estudo, além de apontar ferramentas para o melhor gerenciamento dos resíduos de medicamentos, inclusive os oriundos das residências dos cidadãos.

MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa realizada foi de base bibliográfica. Pressupôs o levantamento de textos publicados em revistas científicas, que constituiu a principal fonte de pesquisa. Outras fontes utilizadas foram livros, dissertações de mestrado e trabalhos científicos apresentados em Congressos.

Nesta pesquisa foram utilizados os seguintes descritores: resíduo de medicamento, descarte de medicamento, fármacos residuais, resíduos de fármacos no meio ambiente, fármacos no meio ambiente e resíduo medicamento e saúde pública. A pesquisa abrangeu o período de publicação 2003 a 2011 no Brasil.

Foram pesquisadas as bases de dados dos Periódicos Capes, Scielo, Lilacs e Google Acadêmico com páginas em Português. A inclusão da fonte Google Acadêmico deveu-se aos poucos resultados encontrados nas bases pesquisadas a fim de tornar a pesquisa mais rica de informações.

Os critérios de inclusão e exclusão: estar dentro do período fixado (2003 a 2011) e conter no título algum dos descritores mencionados. Para o Google Acadêmico foram analisados os artigos das primeiras três páginas geradas pela pesquisa que fossem de revistas científicas e/ou instituições públicas, visto que as demais páginas fugiam do assunto pesquisado.

Utilizou-se como fonte de consulta o livro: O que você precisa saber sobre resíduos de medicamentos; por abordar especificamente o tema. A inclusão de uma monografia, dois trabalhos científicos e quatro dissertações de mestrado na pesquisa, além dos artigos, se tornou relevante visto que abordam o conteúdo de interesse pesquisado de forma mais profunda e são de locais de

interesse acadêmico e das mais variadas regiões do Brasil, como a Escola Politécnica Joaquim Venâncio – Fiocruz, a Escola Nacional Saúde Pública - Fiocruz, Universidade Federal Tecnológica Paraná, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, a Universidade Federal do Rio Grande do Sul, USP e UNICAMP. Os materiais encontrados foram analisados segundo sua pertinência ao tema deste trabalho, ou seja, a relação do resíduo de medicamento com a saúde pública. Neste sentido, as unidades de análise desta pesquisa foram: métodos de análise e quantificação de fármacos; análise dos aspectos legais e ambientais do descarte de resíduos de medicamentos; aspectos toxicológicos do descarte de medicamentos; caracterização dos medicamentos descartados e consciência ambiental; gerenciamento de resíduos de medicamentos; tratamento de resíduos medicamentos e logística reversa de medicamentos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os materiais científicos selecionados após a busca bibliográfica foram: 16 artigos, 2 trabalhos de congresso, 4 dissertações de mestrado e 1 monografia. A partir da avaliação do material selecionado foram identificadas as unidades de análise sobre resíduo de medicamentos e sua relação com o meio ambiente.

Métodos de análise e quantificação de Fármacos

O estudo realizado por Pizzolato *et al* (2007) mostrou o desenvolvimento de uma metodologia analítica para quantificação de fármacos em nível de traços como poluentes no meio aquoso, usando a técnica de cromatografia líquida com detector espectrofotométrico na região do ultravioleta (HPLC-UV). Os fármacos analisados foram da classe dos antibióticos. Estudos realizados por Bila & Dezotti (2003) e Almeida *et al* (2005) sobre a detecção de baixas concentrações de diferentes grupos de fármacos no ambiente aquático, mostraram que a extração em fase sólida é o melhor meio para análise, e frequentemente requer fases específicas, associadas à cromatografia líquida de alta eficiência acoplada à espectrometria de massas (CLAE/EM) ou ainda a cromatografia líquida de alta eficiência acoplada a dois espectrômetros de massa em série (CLAE-EM/EM).

Alguns artigos como de Melo *et al* (2009); Crestana *et al* (2011) e Zuccato *et al* (2006) informaram que existe uma preocupação no desenvolvimento de métodos analíticos suficientemente sensíveis na determinação dos fármacos residuais em ambientes aquáticos, com limites de detecção na ordem de µg/L e ng/L. O estudo realizado por Crestana *et al* (2011) teve como objetivo mostrar a dimensão da exposição da população aos fármacos residuais citando métodos de identificação e

quantificação dos fármacos. O estudo realizado por Zuccato *et al* (2006), revelou a presença de resíduos de fármacos em corpos hídricos e sua contaminação resulta da excreção de metabólitos de fármacos, tanto por seres humanos quanto por animais e do descarte indevido destes compostos diretamente da rede de esgoto (Zuccato *et al.*, 2006). A remoção de poluentes orgânicos persistentes, como fármacos, na água e em efluentes, pode ser obtida utilizando-se tecnologias avançadas de tratamento, tais como Biorreatores com membranas, Processos Oxidativos Avançados e Adsorção em carvão ativado (Tambosi, 2008). Os processos oxidativos avançados também têm sido extensivamente estudados devido ao seu potencial como alternativa ou complemento aos processos convencionais de tratamento de efluentes, uma vez que os radicais hidroxila gerados são altamente reativos e pouco seletivos, podendo atuar na oxidação química de uma vasta gama de substâncias (Melo *et al.*, 2009).

No estudo de Pizzolato *et al* (2007) para detecção e quantificação de fármacos os de maior ocorrência são em ambiente aquáticos, que é a principal via de contaminação destes resíduos no meio ambiente, sendo a concentração dos resíduos um fator importante na detecção dos mesmos (Melo *et al.*, 2009). Não identificamos estudos feitos no solo e no ar e que ainda são escassas as informações sobre a identidade dos produtos de degradação e sua toxicidade no Brasil. O estudo de Melo *et al* (2009) evidencia que os processos convencionais de tratamento de água e esgoto, não mostram ser eficientes para a remoção de vários resíduos de fármacos. Sendo assim alerta-se para a realização de mais pesquisas com emprego de tecnologias para melhorar o tratamento da água e a remoção dos resíduos do esgoto.

Análise dos aspectos legais do descarte de resíduos de medicamentos

No estudo realizado por Rodrigues (2009), sobre a análise dos aspectos legais e ambientais do descarte de resíduos de medicamentos, foi avaliado o cenário do fluxo de informações em três dimensões: cadeia de suprimentos, gerenciamento dos resíduos e legislação. O estudo agrupou as empresas em três níveis: indústrias farmacêuticas, distribuidoras de medicamentos e farmácias. Também foram avaliados os seguintes aspectos para cada nível agrupado: tipo de resíduo produzido, situações em que ocorre a devolução dos medicamentos e aplicação da legislação. O Brasil conseguiu grandes avanços na legislação, porém existem ainda divergências entre os aspectos regulatórios. No setor farmacêutico há divergências quanto à responsabilidade do descarte, pois os laboratórios farmacêuticos declaram a responsabilidade à indústria química e esta repassa aos laboratórios (Rodrigues, 2009). Embora cada poluidor seja responsável pelos seus resíduos, todos os atores envolvidos possuem responsabilidade compartilhada na sua correta destinação final, segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (2010).

Uma melhor relação entre os integrantes da cadeia de suprimentos pode proporcionar a implantação de sistemas de manufatura mais enxutos e ágeis, possibilitando a redução de estoque ao longo do processo. Com relação à questão do gerenciamento de resíduos, percebe-se que é um procedimento complexo e requer a participação efetiva de todos os agentes envolvidos na em todas as etapas de produção. Evidencia-se a necessidade de regulamentos mais específicos quanto ao descarte final de resíduos de medicamentos domiciliares, mas por outro lado, faz-se necessário também um maior rigor na fiscalização e aplicabilidade das leis ambientais já existentes e atividades voltadas para educação ambiental.

Aspectos toxicológicos do descarte de medicamentos

No estudo realizado por Carvalho *et al* (2009), foram identificados aspectos toxicológicos do descarte de medicamentos principalmente para fármacos em meio aquático e o impacto da mistura de diferentes fármacos no ambiente, que pode resultar em efeitos de toxicidade mais pronunciados do que aqueles causados por um determinado composto sozinho. O estudo conduzido por Flaherty & Dodson (2005) mostra que misturas de diferentes compostos se comportam de forma imprevisível em meio aquático, e causam sérios efeitos em *Daphnia magna*, organismo aquático que funciona como biorregulador e muito utilizado em teste de laboratório para avaliar o risco de toxicidade como deformidades e aumento na mortalidade (Flaherty & Dodson, 2005). Os efeitos ambientais mais sérios têm sido observados em relação aos interferentes endócrinos, tais como o hormônio 17 α -estradiol, que pode ocasionar a efeminação em peixes expostos a concentrações menores que 1 ng/L (Ghiselli, 2007). Os interferentes endócrinos englobam uma grande variedade de classes de substâncias químicas, que incluem os hormônios naturais e sintéticos, fitoestrógenos, pesticidas, compostos utilizados na indústria, subprodutos de processos, além de apresentam uma variedade de rotas de exposição no ambiente.

A preocupação em relação a estes compostos está nos possíveis efeitos na saúde humana e no ambiente, incluindo espécies animais. Substâncias químicas suspeitas de causar alteração no sistema endócrino estão potencialmente associadas a doenças, como o câncer de testículo, de mama e de próstata, à queda da taxa de espermatozoides, deformidades dos órgãos reprodutivos, disfunção da tireoide e alterações relacionadas com o sistema neurológico (Carvalho *et al* 2009). Além dos interferentes endócrinos, outra preocupação dos cientistas, é com o grupo dos antibióticos. O uso desenfreado de antibióticos acarreta dois problemas ambientais: um, é a contaminação dos recursos hídricos e o outro, é que alguns micro-organismos criam resistência a esses fármacos. Martinez (2009) apresenta uma discussão detalhada a respeito da poluição por antibióticos e genes resistentes, e o impacto destes na estrutura e atividade de populações de micro-organismos, e

destaca que o uso de antibióticos para outros fins, não terapêuticos, pode enriquecer o ambiente com bactérias resistentes capazes de infectar o homem. Segundo Schwartz *et al* (2002), isso pode acontecer nas estações de tratamento de esgotos ou nos corpos receptores, ou em ambientes onde os antibióticos são lançados diretamente, como em lagos de criação de peixes ou na agricultura.

Noutro estudo realizado, por Almeida *et al* (2005) o diclofenaco foi o composto detectado em maior concentração na análise da água do reservatório de uma represa, seguido do ibuprofeno e da cafeína. Esses compostos, indicados no tratamento da dor, são largamente prescritos, além de serem adquiridos livremente. Embora o ibuprofeno e o diclofenaco tenham comportamento diferente no meio ambiente, ambos não são totalmente eliminados durante o tratamento de efluentes (Almeida *et al.*, 2005). O diclofenaco sofre fotodegradação nos lagos, porém apresenta um tempo de residência maior que o ibuprofeno (Buser *et al.*, 1998). Embora as informações sejam poucas, sabe-se que estas substâncias estão presentes nos rios e, mesmo em baixas concentrações, muitas delas podem causar efeitos ecotoxicológicos crônicos e agudos no ambiente aquático (Almeida *et al* 2005).

A partir das informações levantadas nesta pesquisa, é possível inferir que existe a necessidade, em primeiro lugar, de informar aos consumidores sobre os riscos ao meio ambiente e a saúde da população do descarte inadequado dos medicamentos domiciliares, e a partir daí, desenvolver mecanismos eficientes para a coleta e destinação segura dos mesmos.

Caracterização dos medicamentos descartados e consciência ambiental

O estudo de Rocha *et al* (2009) em Porto Alegre, teve por objetivo caracterizar os medicamentos descartados na Farmácia Popular do Brasil/Farmácia-escola da UFRGS. A pesquisa foi feita através da triagem dos medicamentos coletados e entrevistas educativas com os usuários. Observou-se que a maioria dos medicamentos coletados dos usuários estavam vencidos e que havia um número considerável de amostras grátis vencidas. Destacou-se a presença da classe dos antiinflamatórios, seguido dos analgésicos e antimicrobianos, sendo a forma farmacêutica mais frequente os comprimidos. O estudo realizado por Gasparini *et al* (2011), no município de Catanduva – SP avaliou o acúmulo de medicamentos, o seu uso após o vencimento e a maneira de descarte dos mesmos. Avaliou-se também se as pessoas possuíam consciência do impacto ambiental causado pelo descarte inadequado e se já receberam alguma informação sobre o descarte correto. A maioria dos entrevistados joga o medicamento no lixo seco e relataram nunca terem recebido informação sobre o assunto. O estudo realizado por Bueno *et al* (2009) junto a famílias do bairro Luiz Fogliatto, Ijuí, RS, teve como objetivo verificar a prática da farmácia caseira, conhecendo os medicamentos que a compõem, os locais destinados ao armazenamento e o seu descarte. Das

famílias entrevistadas mais de 90% possui medicamentos estocados em casa, principalmente na cozinha. Muitas pessoas têm medicamentos vencidos guardados e descartam os mesmos no lixo comum.

O estudo realizado por Marques *et al* (2011), no Gama - Distrito Federal, buscou identificar a situação do descarte de medicamentos pelo comércio local, pela população em geral e pelos estudantes. A maior parte da população e dos estudantes jogam os resíduos de medicamentos no lixo comum, nunca procuram orientação para o descarte e aprovariam a instalação de postos de coleta, embora um percentual considerável (17%) afirmou que não levaria os resíduos a um ponto de coleta (Marques *et al* 2011).

No estudo realizado por Falqueto *et al* (2008), no município de São Mateus - Espírito Santo, buscou-se avaliar o fluxograma de distribuição do diazepam, desde a produção do medicamento até a disposição final do resíduo gerado. Neste estudo procurou-se entender os mecanismos práticos da geração e destinação final destes resíduos provenientes das farmácias, drogarias, hospitais, distribuidoras e indústrias farmacêuticas. Todos os estabelecimentos são fontes geradoras de resíduos, as indústrias são as que se mantêm mais atualizadas quanto a legislação e somente as indústrias e distribuidoras fazem correta segregação e identificação. Embora todos tenham Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde não há no município estudado uma disposição adequada do resíduo gerado. O estudo realizado por Ueda *et al* (2009), para analisar a comunidade da UNICAMP-SP teve por objetivo averiguar a conscientização quanto aos impactos ambientais do descarte de fármacos. Os resultados mostraram que a maioria das pessoas não tem conscientização do problema e acreditam não causar danos ao ambiente. No estudo realizado por Silva (2005), que teve como objetivo conhecer o destino final de medicamentos vencidos e descartados pela população observou-se que a maioria da população faz uso de medicamento em casa e despejam no lixo domiciliar os vencidos por nunca terem sido orientados.

Foi observado que houve uma quantidade considerável de medicamentos fora de uso encontrada nas residências ou recolhidos em campanhas, principalmente analgésicos, anti-inflamatórios e antibióticos, e que grande parte dos entrevistados joga os resíduos no lixo ou no vaso sanitário (Bueno *et al* 2009). Isso mostra que a conscientização da população é fundamental para o sucesso de um programa de recolhimento, principalmente porque muitos afirmam que não levariam a um ponto de coleta, mesmo que este existisse. Estabelecer um esquema para recolhimento de medicamentos vencidos da população e campanhas de conscientização pode ser diretrizes fundamentais para minimização destes resíduos no meio ambiente.

Gerenciamento resíduos de medicamentos

O estudo realizado por Falqueto *et al* (2009) discute que o plano de gerenciamento de resíduos de serviço de saúde, preconizado em resolução, é uma ferramenta que auxilia “o estabelecimento de saúde” no controle dos resíduos gerados. No conteúdo de um plano estão as instruções, procedimentos e informações relacionados aos resíduos e seu objetivo principal é estabelecer as condições necessárias para a segurança do processo de manejo destes. O plano de gerenciamento de resíduos deve ser elaborado com base no diagnóstico do estabelecimento, expressar os objetivos e as ferramentas de curto, médio e longo prazo, a intenção de minimização de geração de resíduos, além de programas de melhorias contínuas com indicadores de monitoramento para verificar os pontos que devem ser revistos. Outro estudo realizado por Crestana *et al* (2010), mostra que as estratégias adotadas por diversos países para o gerenciamento de medicamentos em desuso, vencidos ou não, são a reutilização e o descarte responsável, com controle. Paim *et al* (2002) realizaram um estudo onde observaram que nos laboratórios de diversas Universidades, a geração de resíduos químicos não é gerenciada e o descarte inadequado continua a ser praticado.

No gerenciamento do resíduo de medicamentos existem controvérsias sobre a reutilização de medicamentos, pois, em algumas situações, não se conhecem as condições anteriores de cuidados no armazenamento (Daughton, 2003), em função disso os autores concluem que dentre as justificativas para a adoção do programa de recolhimento de medicamentos, foram citados a redução de envenenamentos acidentais de crianças por medicamentos vencidos, redução de custos, de automedicação imprópria e do potencial dano ambiental (Daughton, 2003). Seria necessária a criação de métodos de descarte apresentados no Guia de recomendações sobre manejo seguro de resíduos gerados pelas atividades de saúde: retorno à indústria; disposição em aterro; incineração em contêineres fechados; incineração em média temperatura e; decomposição química (WHO, 1999). Segundo os autores os estudos analisados concordam que a gestão integrada de resíduos deve priorizar a não geração, a minimização da geração e o reaproveitamento dos resíduos, a fim de evitar os efeitos negativos sobre o meio ambiente e a saúde pública. A prevenção da geração de resíduos deve ser considerada tanto no âmbito das indústrias como também no âmbito de projetos e processo produtivos, baseada na análise do ciclo de vida dos produtos e na produção limpa para buscar o desenvolvimento sustentável. Além disso, as políticas públicas de desenvolvimento nacional e regional devem incorporar uma visão mais pró-ativa com adoção da avaliação ambiental estratégica e o desenvolvimento de novos indicadores ambientais que permitam monitorar a evolução do eco-eficiência da sociedade (Brasil, 2006). É importante existir o intercâmbio de informações entre órgãos reguladores e empresas com o objetivo final de encontrar a melhor solução para os problemas envolvidos no gerenciamento de resíduos de medicamentos.

Tratamento de Resíduos

Falqueto *et al* (2010) em seu estudo abordou o tratamento dos resíduos de maneira bem detalhada. Mostrou que os resíduos de medicamentos devem ser submetidos às condições de tratamento térmico para resíduos industriais ou ser dispostos em aterros de resíduos perigosos devidamente licenciados pelos órgãos ambientais. Segundo o trabalho citado a incineração é um tratamento muito utilizado e consiste num processo de redução do peso, volume e das características de periculosidade dos resíduos, com consequente eliminação da matéria orgânica e características de patogenicidade, através da combustão controlada. Deve estar interconectado a um sistema de depuração de gases e de tratamento e recirculação dos líquidos de processo para remover e neutralizar poluentes provenientes deste processo. Coprocessamento ou coincineração em fornos de fabricação de clínquer é um processo também utilizado como descarte de resíduos de medicamentos e consiste num tratamento diferenciado da incineração por ser considerado um subproduto dos processos de produção de cimento, porém muitos resíduos não têm sido aprovados para tratamento por este processo, dentre eles: dioxinas, organoclorados, explosivos, radioativos, hospitalares, agrotóxicos, pesticidas, resíduos com altos teores de cloro, enxofre e metais pesados, além de lixo urbano (Falqueto, 2010).

Quanto ao tratamento de resíduos os autores mostram os diferentes tipos de tratamento de resíduos e que existem avanços na legislação, porém de forma geral, o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde ainda apresenta grandes deficiências no aspecto de tratamento e disposição final, principalmente no que concerne aos resíduos de medicamentos, em razão de suas características farmacológicas, pois podem se tornar tóxicos ao meio ambiente e ao homem, o que demonstra a necessidade de mais pesquisas e estudos (Falqueto, 2010).

Logística Reversa de Medicamentos.

A logística reversa de medicamentos é o instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado pelo conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada (Brasil, 2010). No estudo de Rodrigues (2009) & Boer (2011) foi mencionado a Logística Reversa (LR) como uma das saídas alternativas para o correto descarte dos resíduos de medicamentos. Nos últimos anos, necessidades de diferenciação de serviço em relação à concorrência, redução de custo e questões ambientais tem incentivado as empresas a optarem por uma política de LR para dar fim a alguns subprodutos de seus produtos e embalagens associadas. No artigo, os autores explicam que a LR

operacionaliza a retirada dos produtos de mercado, tanto no que se refere a produtos vencidos ou contaminados, como também os produtos que estão no final de sua vida útil. Segundo os autores “para implementar, efetivamente, a LR de resíduo de medicamentos (RM) como uma política a nível federal, é de grande importância que haja uma atuação efetiva do Poder Público e incentivo à participação do consumidor final, e o comprometimento do setor farmacêutico com a questão, já que a sociedade como um todo possui a responsabilidade de manter o meio ambiente em equilíbrio”. Se este mecanismo existisse, seria muito mais fácil a adoção de programas de entrega voluntária de medicamentos pela população às farmácias, que poderiam encaminhá-los aos distribuidores e estes, às indústrias, para o destino final ambientalmente adequado.

Para os autores estudados, a logística reversa é apontada como uma das alternativas viáveis para o correto descarte de resíduos de medicamentos. Atualmente a ANVISA juntamente com o Ministério do Meio Ambiente, baseados na Política Nacional de Resíduos Sólidos vêm realizando grupos de trabalhos temáticos, a fim de formular acordos setoriais regionais para a implantação da logística reversa no Brasil. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/10) foi instituída em 2010 e após anos de discussão foi estabelecido como um de seus instrumentos a Logística Reversa, que visa à devolução de determinados resíduos aos fabricantes de modo que estes insiram dentro do seu ciclo produtivo e possam dar o tratamento e a destinação final adequada. Cabe ressaltar que o governo federal estabeleceu setores prioritários para a implantação da LR e um desses setores é o de medicamentos (Brasil, 2010). A prevenção à contaminação, através de medidas que diminuam o descarte, bem como o uso racional de medicamentos e a redução do consumo também são aspectos importante na implementação da Logística Reversa, que visa ações efetivas que protejam o meio ambiente e a saúde pública.

CONCLUSÃO

O presente trabalho identificou que as questões relacionadas à geração dos resíduos e o descarte de medicamentos devem ser amplamente discutidas e estudadas em nível de saúde pública para que haja responsabilidade coletiva quanto ao uso e destinação corretos. Isso é explicado principalmente porque a destinação inadequada ocorre por falta de informação e divulgação sobre os danos causados pelos medicamentos ao meio ambiente e, por carência de postos de coleta.

Esforços devem ser estabelecidos para a conscientização da população quanto ao uso racional de medicamentos, além do impacto gerado ao meio ambiente decorrente do seu desperdício. Isso que ocorre por várias razões e a responsabilidade quanto ao correto descarte e proteção da saúde e do meio ambiente deverá ser amplamente esclarecida para que não somente o destino do resíduo gerado seja considerado, mas principalmente a diminuição de sua geração.

Promover a execução do fracionamento de medicamentos não só por parte do Sistema Único de Saúde (SUS), mas também, em farmácias e drogarias privadas representaria também uma medida importante, já que minimizaria o desperdício e descarte indevido. Muitas indústrias ainda não adequaram as embalagens de seus produtos às condições constantes no Decreto nº 5.775 de 2006, que dispõe sobre o fracionamento de medicamentos. Há também a necessidade de um maior controle das propagandas de medicamentos, pois na sua utilização não sabemos até onde prevalece a exigência terapêutica voltada para o controle de enfermidades e onde começa a pressão mercadológica para estimular o seu consumo. Por outro lado, a exploração do valor simbólico do medicamento pela grande mídia passa a representar poderoso instrumento de indução de hábitos para estimular a compra excessiva e desnecessária de medicamentos, mesmo os de venda livre.

Neste contexto fica clara a necessidade de um trabalho de conscientização ambiental visando o uso racional de medicamentos e seu correto descarte. Devem ser estabelecidos fluxos para o tratamento adequado e a destinação final correta dos resíduos de medicamentos e os cidadãos devem ser informados sobre estes fluxos. Nesse sentido, através da Política Nacional de Resíduos Sólidos foram estabelecidos Sistemas de Logística Reversa com a finalidade de sanar esta lacuna. O uso racional de medicamentos não é uma atitude isolada e sim uma ação conjunta que deverá ser exercida com a participação de pacientes, cuidadores, familiares, profissionais de saúde, legisladores, formuladores de políticas públicas, indústrias, comércio e políticas governamentais, cada um exercendo adequadamente as funções de sua competência no processo global.

Assim são fundamentais ações integradas entre os diversos setores e a conscientização da população estimulando sua participação em atividades voltadas à educação ambiental e ao uso correto do medicamento, pois a falta de informação é um fator crucial no que diz respeito aos métodos e conduta adequados para o descarte correto dos resíduos de medicamentos e ao impacto que pode provocar ao meio ambiente, inclusive ao próprio ser humano.

REFERÊNCIAS

- Almeida GA & Weber RR. Fármacos na represa Billings. *Rev. Saúde e Ambiente*, 6(2): 7-13, 2005.
- Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE). Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil. São Paulo: 2010-2011.
- Barcelos MN, Peres AP, Pereira IO, Chavasco LS, Freitas DF. Aplicação do método Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) na identificação de impactos ambientais causados pelo descarte doméstico de medicamentos. *Engenharia Ambiental*. 8(4): 62-68, 2011.
- Bila DM & Dezotti M. Fármacos no meio ambiente. *Quím. Nova*, 26(4): 523-530, 2003.

- Boer N & Fernandes BO. Descarte de medicamentos: um modelo de logística reversa. *Atos do Congresso Responsabilidade e Reciprocidade*. Fundação Antonio Meneghetti & Faculdade Antonio Meneghetti – Recanto Maestro. 504-507. Rio Grande do Sul. Brasil. 2011.
- Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Consulta Pública n. 20, de 26 de março de 2015.
- Brasil. Ministério da Saúde. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010.
- Brasil. Ministério da Saúde. Decreto n. 5.775 de 11 de maio de 2006.
- Brasil. Ministério da Saúde. Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde. Brasília, 2006.
- Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) n. 306, de 7 de dezembro de 2004.
- Brasil. Ministério da Saúde. Política Nacional de Medicamentos (PNM). Portaria n. 3916/GM de 30 outubro de 1998.
- Bueno CS, Weber D, Oliveira KR. Farmácia Caseira e descarte de medicamentos no bairro Luiz Fogliatto do município de Ijuí – RS. *Rev. Ci. Farm. Básica Apl.* 30(2): 75-82, 2009.
- Buser HR, Poiger T, Muller M. Occurrence and fate of the pharmaceutical drug diclofenac in surface waters: Rapid photodegradation in a lake. *Environm. Sci. Technol.* 32(22): 3449-3456. 1998.
- Caldeira D & Pivato LS. Descarte de medicamentos domiciliares vencidos: o que a legislação preconiza e o que fazer? *UNIGÁ Review.* 4(3): 40-49, 2010.
- Carvalho EV, Ferreira E, Mucini L, Santos C. Aspectos legais e Toxicológicos do descarte de medicamentos. *Rev. Bras. Toxicol.* 22(1): 1-8, 2009.
- Crestana GB & Silva JH. Fármacos residuais: panorama de um cenário negligenciado. *Rev. Internac. Direito e Cidadania.* 9: 55-65, 2011.
- Daughton CG. Cradle-to-cradle stewardship of drugs for minimizing their environmental disposition while reduction, and future directions. *Environm. Health Perspectives.* 111(5): 775-785, 2003.
- Falqueto E, Kligerman DC, Assumpção RF. Como realizar o correto descarte de resíduos de medicamentos? *Rev. Ci. Saúde Col.* 15(supl.2): 3283-3293, 2010.
- Falqueto E & Kligerman DC. Gerenciamento de resíduos oriundos da fabricação e distribuição do medicamento Diazepam para o município de São Mateus, ES. *Ci. Saúde Col.* 13(sup): 673-681, 2008.
- Falqueto E, Kligerman DC, Cohen SC. O que você precisa saber sobre resíduos de medicamentos: manual básico. São Paulo: Hucitec, 2009. 100p.

- Falqueto E. *Resíduos relacionados á medicamentos sujeitos a controle especial pela vigilância sanitária – estudo de caso do diazepam utilizado no município de São Mateus – ES*. 2007. Rio de Janeiro. 134p. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública), Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca (FIOCRUZ). Rio de Janeiro.
- Federação Brasileira das Indústrias Farmacêuticas (Febrafarma). Disponível em: <www.febrafarma.com.br>. Acesso em: jun. de 2012.
- Flaherty CM & Dodson SI. Effects of pharmaceuticals on Daphnia survival, growth, and reproduction. *Chemosphere*. 1: 200-07, 2005.
- Gasparini JC, Gasparini AR, Frigieri MC. Estudo do descarte de medicamentos e consciência ambiental no município de Catanduva – SP. *Rev. Ci. Tecnol.* 2(1): 38-51, 2011.
- Ghiselli G & Jardim WF. Interferentes endócrinos no ambiente. *Quím. Nova*. 30: 695-706, 2007.
- Marques EFM, Tomé MVDF, Martins ILLM. Empecilhos ao adequado descarte de medicamentos. *In: Encontro de Ciência e Tecnologia, 3*, Gama, Brasil, 2011.
- Martinez JL. Environmental pollution by antibiotics and by antibiotic resistance determinants. *Environm. Pollution*. 157: 2893-2902, 2009.
- Melo SAS, Trovó AG, Bautitz IR, Nogueira RFP. Degradação de fármacos residuais por processos oxidativos avançados. *Quím. Nova*. 32(1): 188-197, 2009.
- Paim CP, Palma EC, Eifler-Lima VL. Gerenciar resíduos químicos: uma necessidade. *Cad. Farm.* 18(1): 23-31, 2002.
- Rocha BS, Heineck I, Amador TA, Seixas LMJ, Gallina SM, Salvadorette C, Borges PEM. Caracterização dos medicamentos descartados por usuários da farmácia popular do Brasil /farmácia escola da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). *In 9. Salão de Extensão da Universidade Federal do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre. 2009.
- Rodrigues CRB. *Aspectos legais e ambientais do descarte de resíduos de medicamentos*. 2009. Ponta Grossa. 110p. Dissertação de mestrado em Engenharia de Produção - Gestão Industrial, Universidade Tecnológica Federal do Paraná.
- Pizzolato TM, Santos JHZZ, Cunha ACB. Desenvolvimento de metodologia analítica para quantificação de fármacos em meio aquático por extração em fase sólida e High Performance Liquide Chromatography (HPLC). *Rev. Ci. Amb.* 1(2): 19-34, 2007.
- Schwartz T, Kohnen W, Jansen B. Detection of antibiotic-resistant bacteria and their resistance genes in wastewater, surface water and drinking water biofilms. *Microbiol. Ecol.* 1470: 1-11, 2002.
- Silva E. *Problematizando o descarte de medicamentos vencidos: para onde destinar?* Monografia (Curso Técnico em Vigilância Sanitária e Saúde Ambiental), Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2005. 50p.

- Tambosi JL. *Remoção de fármacos e avaliação de seus produtos de degradação através de tecnologias avançadas de tratamento*. 2008. Florianópolis. 141 p. Tese (Doutorado em Engenharia Química), Centro Tecnológico da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis
- Ueda J, Tavernaro R, Marostega V, Pavan W. Impacto ambiental do descarte de fármacos e estudo da conscientização da população a respeito do problema. *Rev. Ci. Amb.* 5(1): 1-6, 2009.
- Zapparoli ID, Camara MRG, Beck, C. Medidas mitigadoras para a indústria de fármacos Comarca de Londrina – PR, Brasil: impacto ambiental do despejo de resíduos em corpos hídricos. *In 3. International Workshop Advanced in Cleaner Production. Cleaner Production Initiatives and Challenges for a Sustainable World*. São Paulo, 2011.
- Zuccato E, Castiglioni S, Fanelli R, Reitano G, Bagnati R, Chiabrando C, Pomati F, Rossetti C, Calamari D. Pharmaceuticals in the environment in Italy: causes, occurrence, effects and control. *Envir. Sci. Pollut. Res. Int.*13(1): 15-21, 2006.
- World Health Organization (WHO). *Safe management of wastes from health-care activities*. 1999. 230 p. Disponível em: <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs253/en/>>. Acesso em: out. de 2012.
- World Health Organization (WHO). *Guidelines for safe disposal of unwanted pharmaceutical in and after emergencies*. 1999. 36 p. Disponível em: <http://www.who.int/water_sanitation_health/medicalwaste/unwantpharm.pdf>. Acesso em: out. de 2012.