



Descarte de medicamentos: programas de recolhimento e novos desafios

Marina Santos Garruti Medeiros¹, Larisse M.F. Moreira², Cristiani C.G.O. Lopes^{3*}

¹ Universidade Federal do Ceará, Departamento de Farmácia, Programa de Pós Graduação em Ciências farmacêuticas, UFC, Ceará, Brasil.

² Universidade Federal do Ceará, Departamento de Farmácia. Pós-graduação lato sensu em indústria farmacêutica, Ceará, Brasil.

³ Universidade Federal do Ceará (UFC), Professora do Departamento de Farmácia, Ceará, Brasil.

RESUMO

O descarte de medicamento feito pela população é um tema que vem sendo cada vez mais discutido. Há uma crescente preocupação, pois a grande maioria da população não tem o conhecimento das consequências ambientais e nem das consequências à saúde pública que o descarte incorreto de medicamentos pode causar. Surgem ao redor do país, algumas iniciativas privadas e isoladas apresentando soluções à problemática, oferecendo à população estrutura para o descarte correto e informação sobre o tema. Por ainda não haver uma legislação nacional efetiva sobre o assunto, os estados lançam leis, regulamentando a problemática em seus territórios. No Ceará, foi sancionada em 2012 a lei no 15.192, obrigando às farmácias, drogarias e distribuidoras de medicamentos a recolherem os medicamentos da população, porém, devido à realidade local, não está sendo totalmente cumprida. Com a intensificação de discussões sobre as iniciativas particulares e as legislações locais, com o envolvimento de vários setores da sociedade e com a troca de experiências de programas em funcionamento, torna-se possível impulsionar projetos em locais onde a população ainda não tem oportunidade de dar a destinação correta aos medicamentos em desuso. Esse artigo traz à discussão a ocorrência de resíduos de medicamentos no meio ambiente, aspectos relacionados aos avanços na legislação brasileira quanto ao manejo de resíduos de medicamentos, às propostas de implantação de programas de recolhimento de medicamentos no país e alguns de seus desafios.

Palavras-chaves: Resíduos de Medicamentos. Poluição Ambiental. Meio Ambiente e Saúde Pública. Legislação. Descarte de medicamentos. Coleta de Resíduos Sólidos.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, em todo o mundo, um movimento ecológico ligado à crescente preocupação com as mudanças climáticas que acometem o planeta, à progressiva escassez de recursos naturais, principalmente hídricos, e à produção exagerada de resíduos vem acontecendo. O aumento do uso de medicamentos e a progressiva introdução de novos fármacos no consumo humano, cada vez mais bioativos e potentes, vêm aumentando o arsenal de toxicantes que chegam ao meio ambiente (Daughton, 2003a).

As rotas pelas quais esses poluentes chegam ao meio aquático são, em sua maioria, oriundas da própria utilização e excreção dos medicamentos. Contudo, uma parcela desses resíduos consiste em sobras de medicamentos que são dispensados à população, porém não são usados.

Medicamentos têm sido encontrados numa ampla variedade de matrizes ambientais, principalmente em ecossistemas aquáticos, em concentrações variando de traços a partes por bilhão (Kümmerer, 2009; Santos *et al.*, 2010; Fatta-kassinos *et al.*, 2011). A crescente importância das fontes de água doce do planeta atualmente ressalta a necessidade de garantir que qualquer impacto pontual ou acumulativo nos ambientes aquáticos seja minimizado (Daughton, 2003b; Jones *et al.*, 2005).

A ocorrência de fármacos nas águas naturais e residuais tem sido um importante tópico de discussão internacional e os medicamentos são uma das mais importantes classes de poluentes emergentes (Bila & Dezotti, 2003).

Apesar de um debate mais substancial sobre esse tema ter sido iniciado no Brasil há apenas alguns anos, a literatura internacional possui uma grande quantidade de publicações sobre o tema, incluindo revisões como a de Kümmerer, 2009, que dá uma visão geral do conhecimento até aquele momento sobre produtos farmacêuticos no ambiente, apresentando informações importantes e linhas de discussão sobre o tema. Santos *et al.*, 2010, elaboraram uma revisão bibliográfica sobre os aspectos ecotoxicológicos

relacionados com a presença de medicamentos no meio aquático. Fatta-kassinis *et al.*, em 2011, forneceram uma visão integrada da situação e das tendências que prevalecem no tema específico de fármacos que entram no ambiente.

Ainda assim, a emissão de produtos farmacêuticos como poluentes no meio ambiente é considerada, por diversos autores, uma questão ainda pouco discutida frente a sua relevância mundial (Daughton, 2003b). Até pouco tempo o problema da contaminação por resíduos perigosos era focado quase que exclusivamente nos grandes geradores de resíduos, como indústrias e hospitais (Fatta-kassinis *et al.*, 2011). Entretanto, tratando-se de resíduos químico-farmacêuticos, o inerente potencial de risco ambiental estende-se aos chamados “micropoluidores”, como os consumidores, que contribuem individualmente com pequenas quantidades de resíduos, que, devido ao efeito acumulativo, acabam gerando grandes consequências (Heberer, 2002; Daughton, 2003a). Os medicamentos são considerados “micropoluentes especiais” por serem introduzidos no ambiente em pequenas quantidades e por apresentarem características físico-químicas e biológicas que os tornam contaminantes, diferenciados de outros compostos químicos industriais (Fatta-kassinis *et al.*, 2011).

Por diversos motivos, medicamentos prescritos e adquiridos pela população acabam acumulando-se nas residências, seja de modo intencional ou não. Essas sobras habitualmente são descartadas no lixo comum, ou pelo esgoto, ou são guardadas, formando a chamada “Farmácia Caseira”. O hábito de possuir uma farmácia caseira é muito comum entre os brasileiros, podendo esta conter sobras de medicamentos em desuso, inclusive com o prazo de validade vencido, constituindo um risco à saúde dos moradores (Bueno *et al.*, 2009; Rocha *et al.*, 2009).

No Brasil, cientistas, indústrias, governos e população têm se preocupado com o tema e tomado atitudes, seguindo o princípio da precaução (Falqueto *et al.*, 2010). Desde 2011, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), vem tentando fomentar no Brasil um debate sobre o correto descarte de medicamentos, instituindo um fórum de discussão sobre o tema, a fim de traçar diretrizes para o correto descarte de medicamentos no Brasil (Anvisa, 2011). Contudo, em 2013, um programa de recolhimento de sobras de medicamento para a população de abrangência nacional ainda não foi concretizado.

O presente artigo objetiva trazer à discussão a ocorrência de resíduos de produtos farmacêuticos no meio ambiente, apresentando uma visão geral de aspectos relacionados aos avanços na legislação brasileira quanto ao manejo de resíduos de medicamentos, às propostas de implantação de programas de recolhimento de medicamentos no país e alguns de seus desafios.

OS MEDICAMENTOS COMO POLUENTES DO MEIO AMBIENTE

Os fármacos são desenvolvidos para apresentarem mecanismos de ação específicos, ou seja, são compostos

biologicamente ativos e frequentemente muito reativos, que são lançados ao ambiente à medida que os medicamentos são utilizados ou descartados, seja na sua forma inalterada, nos seus metabólitos ou produtos de transformação (Daughton, 2003b).

Após sua administração, o medicamento sofre metabolização, geralmente para uma forma mais hidrossolúvel que a molécula original, com atividade farmacológica reduzida e que será mais rapidamente excretada. Entretanto, o fármaco pode ser excretado na forma inalterada, na forma de conjugados polares glucuronídeo ou sulfato como metabólito principal, ou ainda como uma mistura complexa de vários metabólitos (Katzung, 2005). Foi evidenciado que metabólitos conjugados polares, excretados pelo organismo após metabolização do medicamento, podem ser clivados durante o processo de tratamento de esgoto, resultando na liberação de um composto primário ativo, como é o caso do estradiol e do esteroide sintético etinilestradiol (Fent *et al.*, 2006).

Uma vez chegando à rede de esgotos, os medicamentos também fazem parte dos processos metabólicos de biotransformação que ocorrem durante o seu tratamento (Ponezi *et al.*, 2008; Kümmerer, 2009). A biodegradação a gás carbônico e água, no caso do ácido acetilsalicílico, a degradação parcial das penicilinas ao passarem por algum processo metabólico, e a adsorção em partículas suspensas são exemplos desses processos. Alguns fármacos podem persistir na forma inalterada, como o ácido clofibríco (Heberer & Stan, 1997) e a carbamazepina (Fent *et al.*, 2006; Santos *et al.*, 2010).

Os sistemas de tratamento de esgoto deixam a desejar com relação à remoção de fármacos dos dejetos (Fent *et al.*, 2006; Kotchen *et al.*, 2009), pois não são capacitados para remover quantitativamente micropoluentes como os medicamentos (Ponezi *et al.*, 2008). A degradação que os compostos farmacêuticos sofrem na Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) e a degradação natural causam uma atenuação desses compostos, mas não garantem a completa remoção dos mesmos, podendo inclusive gerar metabólitos desconhecidos que continuam a contaminar o ambiente (Santos *et al.*, 2010). A remoção desses poluentes pode ser assegurada através de métodos avançados como ultrafiltração, ozonização, osmose, carbono ativado, oxidação avançada, entre outras (Bound & Voulvoulis, 2005). Contudo, esses métodos apresentam um custo elevado e para a implantação em grande escala, a viabilidade econômica deve ser avaliada (Fent *et al.*, 2006; Awad *et al.*, 2010).

Ao passo que medicamentos consumidos são administrados, metabolizados e excretados, existe uma parcela de medicamentos que são adquiridos, mas que acabam não sendo usados. Sobras de medicamentos ocorrem devido a diferentes fatores, como a distribuição de amostras-grátis, a dispensação em excesso (quando o medicamento não é fracionado e a forma de apresentação não é condizente com a duração do tratamento, sendo dispensada uma

quantidade superior ao necessário), a mudança na terapia, a interrupção ou abandono do tratamento, a cura da doença ou o óbito do paciente, o vencimento do prazo de validade do medicamento, entre outros (Bueno *et al.*, 2009; Eickhoff *et al.*, 2009; Rocha *et al.*, 2009).

Resíduos de medicamentos são descartados de diferentes formas. Nos Serviços de Saúde, farmácias e distribuidoras, os resíduos devem ser submetidos a tratamento e disposição final específica. Já nas residências, os medicamentos destinados ao descarte, geralmente são depositados no lixo comum ou jogados na pia ou vaso sanitário (Bueno *et al.*, 2009; Kotchen *et al.*, 2009; Santos *et al.*, 2010; Maia & Giordano, 2012).

O lixo comum constitui uma porta de entrada no ambiente para esse tipo de contaminação a partir do momento em que chega ao seu destino final. Caso o destino final seja o aterro sanitário que não possua uma boa estrutura, com manta impermeabilizadora que evita que os contaminantes passem para o solo, os fármacos podem chegar ao lençol freático em concentrações até maiores do que por meio do dejetos de esgoto (Awad *et al.*, 2010).

A proporção de medicamentos que chegam ao meio ambiente a partir do lixo doméstico é bastante significativa, já que, diferentemente da parcela desses poluentes provenientes da excreção dos medicamentos administrados pelo organismo ou dos resíduos de serviços de saúde, os medicamentos descartados no lixo comum, não passam pelos processos de degradação da metabolização farmacocinética ou dos sistemas de tratamento de esgoto, e não são tratados como resíduos perigosos, sendo sua destinação final a mesma do lixo comum. (Bound & Voulvoulis, 2005).

Estudos sobre resíduos farmacêuticos no meio ambiente têm sido publicados ao redor do mundo, principalmente na última década. Até outubro de 2010, o número de estudos publicados já era em torno de seis vezes maior que no ano 2000 (Fatta-kassinos *et al.*, 2011). No Brasil, poucos pesquisadores trabalham na linha de contaminação ambiental por fármacos. Carvalho *et al.*, (2009), fizeram um levantamento da literatura técnica sobre os efeitos do descarte de medicamentos vencidos e seus impactos na qualidade ambiental, no qual apenas dois estudos brasileiros focavam diretamente na contaminação em amostras ambientais (Carvalho *et al.*, 2009). Uma das primeiras pesquisas no Brasil relata a presença de diclofenaco de sódio na estação de tratamento de esgoto da cidade de Araraquara/SP, através de um método analítico validado adequadamente (Peron, 2007). É necessário o desenvolvimento de pesquisas nesta área que deem maior embasamento à políticas públicas voltadas para o descarte correto de medicamentos (Medeiros, 2010).

A ameaça que esse tipo de contaminação representa para as escassas reservas de água limpa que ainda existem no mundo, frente a uma população crescente, e os possíveis efeitos tóxicos sobre os ecossistemas e o ser humano, justifica a importância de haver uma crescente pesquisa nesta área (Daughton, 2003b; Abahussain & Ball, 2007).

Problemas causados pelos medicamentos no ambiente.

Na literatura, há diversos artigos abordando a contaminação no meio ambiente por fármacos e produtos de degradação (Heberer & Stan, 1997; Ternes, 1998; Seiler *et al.*, 1999; Stumpf *et al.*, 1999; Farré *et al.*, 2001; Sacher *et al.*, 2001; Kolpin *et al.*, 2002; Heberer, 2002; Metcalfe *et al.*, 2003; Weigel *et al.*, 2004; Thomas & Hilton, 2004; Van der Ven *et al.*, 2004; Santos *et al.*, 2010).

Os fármacos, quando introduzidos no ambiente, podem afetar os organismos ali presentes por rotas metabólicas e moleculares, compartilhadas entre seres inferiores, animais e até os seres humanos (Santos *et al.*, 2010; Fent *et al.*, 2006). Os possíveis riscos ambientais da contaminação por fármacos têm sido estudados através da realização de estudos ecotoxicológicos. Santos *et al.*, 2010, em uma extensa revisão sobre fontes de contaminação e os efeitos agudos e crônicos de fármacos sobre organismos no ambiente, apresentam dados existentes abrangendo várias classes terapêuticas.

Procura-se saber se existe um nível suficientemente elevado dessas substâncias no ambiente a ponto de causar efeitos danosos aos seres vivos. Contudo, as informações ainda não são suficientemente disponíveis na literatura. A extensão e as consequências da presença de medicamentos no ambiente ainda não são bem conhecidas (Bila & Dezotti, 2003). A maior parte dos estudos realizados nessa área abordam compostos isolados e exposição aguda (Ponezi *et al.*, 2008; Kümmerer, 2009). Estudos investigando os efeitos crônicos são pouco divulgados (Santos *et al.*, 2010) e estudos de ecotoxicidade crônica, exploram a exposição em curto prazo (Daughton, 2003a).

Um dos efeitos mais estudados é a perturbação hormonal de organismos, causados por contraceptivos. Diversos estudos demonstram alterações no sistema endócrino de moluscos, tartarugas e principalmente peixes. Espécies de peixes apresentaram inibição testicular, hermafroditismo ou até feminilização completa devido à exposição ao 17 β -estradiol em concentrações baixas, demonstrando que as concentrações desses hormônios nos efluentes domésticos e nos efluentes de Sistemas de Tratamento de Esgoto são suficientes para causar impacto negativo em espécies animais (Awad *et al.*, 2010).

Outro efeito bastante discutido é a resistência bacteriana causada por antibióticos. As águas residuais são uma via nas quais antibióticos podem ser introduzidos em ecossistemas naturais, em que bactérias não patogênicas se tornam reservatórios de genes resistentes (Baquero *et al.*, 2008).

Poucos estudos abordam a bioacumulação de fármacos em organismos aquáticos, porém, podemos citar o diclofenaco (Schwaiger *et al.*, 2004; Oaks *et al.*, 2004), a fluoxetina e sertralina (Brooks *et al.*, 2005) como exemplos de compostos envolvidos na bioacumulação em peixes.

Apesar de escassa, a informação sobre a distribuição ambiental e a ecotoxicidade desses compostos, novos dados colhidos nos últimos anos indicam serem possíveis

impactos negativos nos organismos, ecossistemas e, como consequência, na saúde pública (Santos *et al.*, 2010). A preocupação acerca desse assunto concentra-se no fato de que o conhecimento sobre as implicações para a saúde humana e dos ecossistemas, especialmente em relação à toxicidade crônica, ainda não ser satisfatório (Fent *et al.*, 2006; Kotchen *et al.*, 2009).

PROGRAMAS DE COLETA DE MEDICAMENTOS PARA DESCARTE APROPRIADO

Programas de recolhimento de medicamentos são serviços oferecidos por farmácias comerciais, ou farmácias das unidades básicas de saúde e farmácias ambulatoriais de hospitais da rede pública, que disponibilizam um sistema de gerenciamento de resíduos através do qual a população pode descartar seus medicamentos não usados ou vencidos gratuitamente e de forma segura, evitando que estes sejam jogados no lixo comum e na rede de esgotos, ou fiquem acumulados nas residências. O processo inicia-se no usuário de medicamentos que realiza o descarte dos medicamentos nos locais de recebimento. Lá, os medicamentos são recebidos pelos funcionários da farmácia ou depositados em recipientes apropriados. Após o recolhimento, os resíduos de medicamentos são armazenados até que sejam coletados por empresa especializada e com isso seja dada destinação final apropriada, seja por incineração ou em aterros de resíduos perigosos (Pinto, 2011; Pipponzi, 2011; Sesi, 2013)

A incineração é um método seguro e ambientalmente correto para o tratamento final de resíduos desta natureza, desde que seja dotada de sistemas sofisticados e seguros, de constante monitoramento, e de análise e tratamento de efluentes gasosos e líquidos. Consiste em um processo de degradação térmica com consequente redução de peso e volume através da combustão controlada dos resíduos. No caso dos medicamentos, a incineração promove a inativação dos princípios ativos. Dessa forma, a incineração constitui um processo aliado na proteção do meio ambiente, adequado como uma solução ambientalmente segura de problemas de disposição final de resíduos (Falqueto *et al.*, 2010). As recomendações da Organização Mundial de Saúde (OMS), acerca do descarte de medicamentos, são direcionadas às grandes corporações e autoridades nacionais e, apontam para a incineração (Abahussain & Ball, 2007).

A maioria das campanhas de devolução de medicamentos existentes no Brasil e no mundo funciona com a implantação da logística reversa em suas atividades (Awad *et al.*, 2010; Pinto, 2011; Pipponzi, 2011). A logística reversa, citada na Política Nacional de Resíduos Sólidos consiste no fluxo inverso de materiais, utilizando os mesmos processos de um planejamento logístico convencional - armazenagem, coleta, transporte, destinação final, porém, de maneira inversa. Esse sistema baseia-se no princípio da extensão da responsabilidade do produtor pela poluição ao meio ambiente através do efeito pós-consumo dos seus produtos (Brasil, 2010). A partir desse pensamento, cabe ao produtor responsabilizar-se

pela coleta e destinação adequada dos resíduos dos seus produtos pós-consumo que trazem risco ao meio ambiente (Vettorazzi & Venazzi, 2008). Esse sistema é comumente utilizado entre farmácias e seus fornecedores para medicamentos não vendidos ou com prazo de validade vencido (Daughton, 2003b).

A legislação ambiental tende a caminhar no sentido de tornar as empresas legalmente responsáveis por todo o ciclo de vida de seus produtos, inclusive pelo destino final após a entrega dos produtos aos consumidores e o impacto que estes produzem no meio ambiente (Lacerda, 2009). Em muitos países, os programas de recolhimento de medicamentos envolvem a parceria público-privada, com a responsabilidade compartilhada entre os setores (Falqueto *et al.*, 2010).

Os programas de coleta de medicamentos reduzem a quantidade de medicamentos que chegam ao meio ambiente como poluentes e propiciam o uso racional de medicamentos. O acúmulo de medicamentos não necessários nas residências contribui para o uso inadequado de medicamentos, aumentando o risco de acidentes, intoxicação com medicamentos vencidos ou indevidamente indicados, inclusive em crianças (Bueno *et al.*, 2009; Elhamamsy, 2011). Os medicamentos são a principal causa de intoxicações no Brasil, ocupando o primeiro lugar nas estatísticas do Sistema Nacional de Informações Tóxico Farmacológicas (Bortoletto & Bochner, 1999; Margonato *et al.*, 2008).

Em contrapartida, cria-se uma oportunidade de elaborar um vínculo entre o paciente e o estabelecimento com a oferta de um serviço complementar na farmácia. Uma frequência maior de visitas à farmácia foi relacionada com uma maior devolução de medicamentos (Seehusen & Edwards, 2006). Ou seja, gera-se uma fidelização do cliente. A partir do funcionamento de programas de recolhimento e da análise dos medicamentos recolhidos, o farmacêutico tem a possibilidade de emitir relatórios com perfil de devolução de medicamentos, análise econômica, avaliação da não adesão, bem como os eventos adversos.

Na literatura encontram-se estudos que têm como objetivo identificar os hábitos de descarte de medicamentos e conhecer quais são os métodos mais comumente utilizados pela população para descartar sobras de medicamentos; conhecer e quantificar os motivos que levam ao acúmulo de medicamentos em desuso nas residências; determinar a quantidade, os tipos e os custos dos medicamentos recolhidos; identificar o conhecimento da população sobre os diferentes métodos de descarte e suas repercussões; avaliar a efetividade das campanhas educacionais relacionadas ao tema e avaliar a complacência das pessoas com a ideia da implantação do programa, assim como a disposição em pagar para contribuir com a manutenção do mesmo (Abahussain *et al.*, 2006; Ekedahl, 2006; Seehusen & Edwards, 2006; Abahussain & Ball, 2007; Braund *et al.*, 2008; Coma *et al.*, 2008; Bueno *et al.*, 2009; Kotchen *et al.*, 2009; Persson *et al.*, 2009; Rocha *et al.*, 2009; Elhamamsy, 2011).

Para que uma campanha de recolhimento de medicamentos não usados seja bem sucedida, é necessário primeiramente oferecer à população informação para que esta compreenda a importância do descarte correto e as consequências que advêm de medicamentos desnecessários acumulados nas residências ou descartados que possam poluir o meio ambiente. A educação prévia acerca do assunto foi a variável mais associada à devolução de medicamentos em farmácias, bem como a opinião de que esse é o melhor meio de descarte, em estudo conduzido em 2006 nos Estados Unidos (Seehusen & Edwards, 2006). Em outro estudo no mesmo país, realizado em 2008, concluiu-se que, apesar de o método mais comum de descarte ser através do lixo doméstico, pela pia ou vaso sanitário, os indivíduos que responderam à pesquisa dizendo que estavam mais informados sobre a questão, estavam menos propensos a utilizar esses meios, mostrando, portanto, que aumentar a aplicação de esforços para a conscientização implica em afetar as práticas de eliminação de formas ambientalmente benéficas (Kotchen *et al.*, 2009).

A abordagem educativa não deve se limitar a apenas um método de informação e também deve ser adequada à população alvo. Distribuição de folhetos e informação nos sacos plásticos ofertados pelas farmácias são exemplos de meios de comunicação que podem ser utilizados, mas que não são suficientes para o sucesso da divulgação, além de produzirem outro tipo de resíduos (papel, plástico) (Abahussain & Ball, 2007; Persson *et al.*, 2009). A intervenção deve ser ativa, no sentido de orientar o paciente no momento do contato direto com o profissional de saúde, incluindo o médico, o odontólogo, o enfermeiro e principalmente o farmacêutico (El-hamamsy, 2011). Todos os profissionais de saúde envolvidos no ciclo de vida do medicamento devem estar conscientes da importância do seu descarte apropriado (Daughton, 2003a).

Nas campanhas de coleta de medicamentos, o custo de operação é um fator importante a ser considerado. Esse fator costuma ser uma das principais limitações que as farmácias encontram na implantação desse tipo de projeto. Programas de recolhimento de medicamentos descartados pela população possuem custo de implantação inicial (planejamento e infraestrutura), e custos com administração contínua do programa, recursos humanos, transporte e eliminação dos medicamentos recolhidos (Kotchen *et al.*, 2009). É importante considerar que, para o programa ser bem sucedido, deve atender toda a população e ter continuidade, e, para isso, deve ser economicamente viável (Mackridge & Marriott, 2007).

Falqueto *et al.* (2010), sugeriram diretrizes para a implantação de um programa de recolhimento de medicamentos no Brasil, que envolve: corresponsabilidade na cadeia de fabricação e distribuição do medicamento; minimização de resíduos como estratégia; realização de programa piloto; investigação e classificação dos resíduos gerados; intersectorialidade entre diferentes esferas do governo e campanhas de sensibilização e conscientização da comunidade. Em alguns países, programas de descarte

de medicamentos já foram implementados há muitos anos (Tabela 1).

Como o descarte de medicamentos é feito no Brasil? ANVISA e legislação brasileira

A ANVISA e o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) são órgãos que regulamentam o gerenciamento de resíduos gerados nos Serviços de Saúde no Brasil. Os eventuais resíduos de medicamentos que possam surgir após a dispensação e descarte pela população passam a ser considerados como lixo comum e a sua destinação final não é sujeita a controle especial.

Através do art. 93, da Resolução da Diretoria Colegiada Nº 44/2009, que dispõe sobre Boas Práticas Farmacêuticas para o funcionamento de farmácias e drogarias, a ANVISA permite que esses estabelecimentos participem de programas de coleta de medicamentos, com vistas a preservar a saúde pública e a qualidade do meio ambiente, considerando os princípios da biossegurança, o emprego de medidas técnicas, administrativas e normativas para prevenir acidentes, preservando a saúde pública e o meio ambiente (Brasil, 2009).

Em 15 de abril de 2011, a ANVISA coordenou um encontro que reuniu representantes do setor público e privado para debater sobre os riscos envolvidos no descarte de medicamentos, quais medidas devem ser tomadas para assegurar a correta destinação desses produtos, e buscar uma participação cada vez maior de todos os segmentos da sociedade na definição de uma proposta de modelo brasileiro para o descarte de medicamentos, o chamado 1º Painel de Descarte de Medicamentos. Esse encontro foi promovido pelo Grupo de Trabalho Temático (GTT) de Medicamentos. O GTT de Medicamentos foi criado em março de 2011, no âmbito da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). É coordenado pelo Ministério da Saúde com o apoio da ANVISA, e tem como objetivo elaborar propostas de logística reversa de resíduos de medicamentos, dentro dos parâmetros estabelecidos pela PNRS, dando embasamento na tomada de decisões pertinentes ao tema, tendo como objeto estudos de viabilidade técnica e econômica da implantação da logística reversa de medicamentos e avaliação dos seus impactos sociais (ANVISA, 2011).

No 1º Painel de Descarte de Medicamentos, estiveram presentes mais de 40 entidades do setor empresarial, do setor público, Vigilâncias Sanitárias Estaduais, Municipais, Conselhos e população. Durante a reunião foram apresentadas algumas experiências de redes de farmácias que executam a coleta de medicamentos vencidos ou em desuso. A finalidade era desenvolver uma proposta de implantação da logística reversa e outras medidas de não geração de resíduos para a formação de um acordo setorial com os diversos atores da cadeia farmacêutica. Caso os representantes do setor privado não apresentem propostas de acordos setoriais, o Governo deve estabelecer as regras da logística por decreto (Anvisa, 2012)

Atualmente, o projeto de Lei nº 2.121 de 2011, que dispõe sobre o descarte de medicamentos vencidos

Tabela 1. Relação de programas de recolhimento em outros países e parceiros envolvidos

País / (Referência)	Nome do Programa	Início (ano)	Recursos
Austrália / (Rum Project, 2013)	RUM	1999	Indústria farmacêutica e distribuidores.
Canadá / (Health Canada, 2013)	PCPSA - Post-Consumer Pharmaceutical Association	1999	Não há um programa nacional de coleta, mas existe uma organização sem fins lucrativos que dá suporte às províncias e territórios. Tem o suporte de empresas farmacêuticas envolvidas em pesquisa e da Associação Farmacêutica de Genéricos do Canadá.
Espanha / (Sigre, 2013)	SIGRE -Sistema Integrado de Gerenciamento de Lixo	2002	Organização sem fins lucrativos com participação de 267 empresas farmacêuticas e Farmácias como pontos de coleta. Financiada pela indústria farmacêutica com colaboração de Farmácias e Distribuidores.
França / (Cyclamed, 2013)	Cyclamed – entidade sem fins lucrativos	1993	Subsídio do Ministério da Saúde, com participação da indústria para coleta e disposição final.
Portugal / (Valormed, 2013)	Valormed - SIGREM	2001	Sociedade gestora de resíduos de embalagens e medicamentos com farmácias como ponto de coleta. As empresas farmacêuticas pagam um taxa eco de 0,00504 euros por embalagem introduzida no mercado e o lixo farmacêutico é incinerado.
Suécia / (Apoteket AB, 2013)	Apoteket AB	1970	Programa financiado pelo governo. Os medicamentos são incinerados. A coleta ocorre em Farmácias, Clínicas, consultórios.

Tabela 2. Programas de descartes de medicamentos no Brasil, relacionando os estados e ações envolvidas no projeto.

Programa (Colaboradores)	Ações envolvidas
Goiânia/GO	
Coleta de Resíduos Domiciliares de Medicamentos (Suvisa; CRF; outras empresas e instituições)	Orientar, incentivar e dar condições para o descarte de sobras de medicamentos ou medicamentos vencidos da população.
São Paulo/SP	
Descarte correto de medicamentos (Indústria Farmacêutica; Eurofarma; Grupo Pão de Açúcar)	Medicamentos arrecadados nas Farmácias e drogarias do grupo Pão de açúcar/ Resíduo destinado Departamento de Limpeza Urbana.
Projeto Estadual de Descarte de Medicamentos; Descarte Seguro - DESEG; Grupo de Trabalho Estadual (Indústrias Farmacêuticas, Farmácias e Drogarias)	Formação de grupo de trabalho para elaborar projeto estadual para coleta, tratamento e disposição ambientalmente adequada de medicamentos domiciliares em poder da população.
Descarte Consciente (Empresa BHS; Farmácias da rede privada; Indústrias farmacêuticas)	Medicamentos coletados em Farmácia Resíduo destinado ao Departamento de Limpeza Urbana.
Devolução Segura de Medicamentos (Hospital das Clínicas, da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo)	Recebimento de medicamentos/ Avaliação farmacêuticos, medicamentos em perfeito estado são dispensados para outros pacientes/ Avaliação da adesão ao tratamento e eventos adversos/ Avaliação econômica.
Rio Claro/SP	
Descarte de Medicamentos Vencidos (Farmácias da rede varejistas; Fundo Social da Solidariedade de Rio Claro)	Encaminhamento dos medicamentos não vencidos para Farmácias sociais/ Ações educativas promovidas pelas Farmácias parceiras.
Porto Alegre/RS	
Descarte Correto de Medicamentos Vencidos (UFRGS, Unidade Básica de Saúde; Farmácia Popular do Brasil; Pró-Ambiente)	Medicamentos arrecadados nas UBS, Farmácias comerciais/ Destinação final pela empresa Pró-ambiente.
Destino Certo (UFRGS; Farmácia Panvel; PUC)	Seleção e separação dos medicamentos na UFRGS/Resíduo destinado ao Departamento de Limpeza Urbana.
Destino Consciente (UFRGS; FAURGS; Coordenadoria de gestão ambiental; Empresa BHS)	Estações Coletoras (farmácias públicas, hospitais e postos de saúde)/ Destinação final.
Paraná	
Projeto de coleta de medicamentos vencidos (Rede Coopefarma; Coletta Ambiental)	Recebimento pela rede de farmácias/ Destinação final pela empresa Coletta Ambiental.

Fonte: Própria, compilação e resumo dos diferentes programas.

ou impróprios para o consumo nas farmácias e drogarias e dá outras providências, tramita na Câmara dos Deputados (Brasil, 2011a). Este projeto determina que as farmácias, drogarias, e farmácias de manipulação disponibilizem recipientes para recolhimento de medicamentos impróprios para o consumo ou com data de validade vencida. O estabelecimento que não cumprir com o determinado estará sujeito à notificação de advertências e multas. Apenso a este, está o Projeto de Lei 2148/2011 (Brasil, 2011b), pelo qual ficam os órgãos municipais e distritais responsáveis pela realização de coleta pública dos resíduos nas farmácias e drogarias, bem como responsáveis pela destinação final.

Existem manifestações de legislações estaduais por todo o país. No Paraná, a lei 17.211 de 2012, sancionada em julho de 2012, dispõe sobre a responsabilidade da destinação dos medicamentos em desuso no estado e seus procedimentos, prevê a cobrança de multa para aqueles que não se adequem à lei. Esta lei inclui os mais variados estabelecimentos de saúde, na obrigação de receber medicamentos descartados pela população, como farmácias e drogarias, serviços públicos de saúde, clínicas e consultórios médicos e odontológicos, desde que comercializem ou distribuam de forma gratuita medicamentos. A lei prevê também a vedação de reuso desses medicamentos descartados na forma da lei, tanto para uso humano como para uso veterinário (Paraná, 2012).

A legislação do estado do Amazonas, lei 3676 de 2011, é menos rica em detalhes, mas já distribui as competências. As farmácias e drogarias deverão fornecer recipientes para o armazenamento dos medicamentos vencidos, as distribuidoras são responsáveis pelo recolhimento do conteúdo dos recipientes para as respectivas indústrias farmacêuticas a fim de serem incinerados. A lei também prevê multa para quem não cumpri-la (Amazonas, 2011).

No Estado do Ceará foi sancionada a lei no 15.192, de 19 de julho de 2012, que define normas para o descarte de medicamentos vencidos ou fora de uso. Fica determinado que farmácias, drogarias e distribuidoras de medicamentos em operação no estado do Ceará disponibilizem espaços adequados para receberem medicamentos com prazo de validade vencido ou deteriorados, sem utilidade pela população, devendo ser acondicionados em embalagens separadas de outros tipos de lixo para o recolhimento pela coleta de resíduos sólidos das cidades e encaminhados para a destinação final adequada (Ceará, 2012).

Devolução de medicamentos não usados no Brasil

Em alguns estados do Brasil podem ser encontradas campanhas e projetos que procuram dar oportunidade para a população de fazer o descarte correto de medicamentos em desuso. A Tabela 2 apresenta os estados brasileiros que apresentam iniciativas individuais para o correto descarte de medicamentos. A Prefeitura de São Paulo mantém parceria com a iniciativa privada para receber os medicamentos em supermercados e farmácias espalhadas pela cidade, além de disponibilizar todas as Unidades Básicas de Saúde (UBS) para o recebimento.

A segunda maior rede de drogarias do Brasil em número de lojas, situada em São Paulo, juntamente com uma empresa de produtos para saúde (BHS), e com o patrocínio de uma indústria farmacêutica, fazem parte do programa Descarte Consciente, que consiste em um programa de recolhimento de medicamentos vencidos (Pipponzi, 2011). Um sistema desenvolvido pela empresa BHS, batizado de Ecomed, permite que o consumidor faça o descarte em um equipamento de autoatendimento, em que um leitor de código de barras grava o medicamento depositado. Nesse sistema de recolhimento, o usuário é orientado pela tela de computador a fazer o descarte. Atualmente existem quase 300 *Ecomeds* nos Estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Ceará, Pernambuco, Minas Gerais e Espírito Santo (Brasil Health Service, 2013).

O Instituto Central do Hospital das Clínicas, da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, com o Programa de Devolução Segura de Medicamentos, incentiva pacientes ambulatoriais a devolverem os medicamentos padronizados que recebem gratuitamente no hospital e que, por algum motivo, deixaram de ser usados. O Programa tem supervisão de farmacêuticos, que avaliam juntamente com suas equipes, as condições de integridade da embalagem, lacre, validade, alterações físicas visíveis (cor, odor, manchas, mudança na consistência) entre outras características técnicas. Os medicamentos considerados em perfeito estado são dispensados a outros pacientes. Os medicamentos descartados são armazenados em coletores próprios e são recolhidos por empresas especializadas para incineração. Além desse serviço, a equipe farmacêutica analisa os motivos da devolução, identificando possíveis eventos adversos e a adesão ao tratamento. Também são realizadas avaliações econômicas da devolução de medicamentos. Em 2010 foram devolvidas mais de um milhão de unidades, com um valor total de 857.275,79 reais (Pinto, 2011; Subires, 2009).

Também em São Paulo iniciou-se um projeto que busca encontrar a melhor forma de descarte de medicamentos, através da logística reversa mais adequada para o estado. O projeto chama-se DESEG (Descarte Seguro) e conta com a participação de várias instituições públicas e privadas envolvidas no assunto, como CVS-SP (Centro de Vigilância Sanitária do Estado de São Paulo), COVISA (Coordenação de Vigilância Sanitária), CRF-SP (Conselho Regional de Farmácia do Estado de São Paulo), SINCOFARMA-SP (Sindicato do Comércio Varejista de Produtos Farmacêuticos do Estado de São Paulo), e ANFARMAG (Associação Nacional de Farmacêuticos Magistrais). Foram distribuídas responsabilidades entre os consumidores, farmácias e drogarias, indústrias farmacêuticas e patrocinadores, Grupo de Trabalho Estadual e Grupo de Trabalho de Descarte (Deseg, 2012).

A Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) possui diferentes projetos e campanhas de descarte de medicamentos envolvendo parceiros como as Unidades Básicas de Saúde, a Farmácia Popular do

Brasil, a PUC (Pontifícia Universidade Católica) e uma empresa responsável pela destinação final dos resíduos, a Pró-Ambiente, bem como a maior rede de Farmácia da região sul (Seixas, 2011). A rede Cooperfarma, no Paraná, lançou um projeto de descarte de medicamentos. A rede tomou a iniciativa de lançar o projeto visando antecipar-se às possíveis leis regulamentadoras do assunto. O projeto conta com a parceria da empresa Coletta Ambiental, responsável pelos serviços de coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos de saúde, e também com uma distribuidora de medicamentos. Essas parcerias foram fundamentais para que o projeto se concretizasse. A rede de farmácias ainda incentiva o descarte correto dos medicamentos através de premiações para os participantes da campanha. O projeto já contou um total de 1.194,04 kg de medicamentos coletados no período de julho de 2011 a junho de 2012 em 11 municípios das regiões Oeste e Sudoeste do Paraná (Cooperfarma, 2011).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No Brasil, a discussão sobre descarte de medicamentos gerou o projeto de lei federal que adota o sistema de logística reversa para o recolhimento de medicamentos, deixando a cargo das distribuidoras o transporte adequado dos medicamentos recolhidos e aos laboratórios farmacêuticos a responsabilidade do destino final ambientalmente correto, ficando o governo responsável pelo papel educativo da campanha de recolhimento nas farmácias.

Os projetos de recolhimento devem envolver vários setores da sociedade, trabalhando em conjunto para que o projeto seja implantando com sucesso. Considerando que uma campanha de recolhimento de medicamentos em uma cidade populosa possa receber toneladas de medicamentos devolvidos, a disposição final adequada depende da existência de infraestrutura apropriada para tal, o que nem sempre acontece, mesmo em grandes capitais, o que torna esse processo mais difícil.

No Ceará, o debate sobre a consolidação do recebimento de medicamentos em farmácias e drogarias se inicia a partir da sanção da lei nº 15.192 de 2012. A partir desse momento abrem-se discussões a respeito da adequação dos estabelecimentos às determinações previstas, uma vez que não foram definidos critérios de como será realizado o transporte e o descarte destes medicamentos.

A cidade de Fortaleza conta com apenas um Centro de Tratamento de Resíduos que realiza o gerenciamento de resíduos sólidos por meio de tratamento e incineração. Enquanto única empresa que presta tal serviço em grande escala em âmbito estadual, há a necessidade de adequação de sua estrutura para atender a demanda da nova lei (Medeiros & Lopes, 2011). Verifica-se que um dos

grandes empecilhos é a disputa pela não responsabilidade de arcar com os custos do descarte apropriado destes resíduos (transporte e disposição final adequada - aterro ou incinerador).

Os custos dos programas de recolhimento e da disposição final dos medicamentos descartados é uma importante questão a se considerar em um país com dimensões continentais e regiões de características tão distintas como o Brasil. Subsídios públicos podem ser necessários para viabilizar o processo de logística reversa em algumas localidades ou regiões (Medeiros & Lopes, 2011).

Também é fundamental o envolvimento de várias entidades, em forma de parcerias: a Prefeitura do Município, o Governo do Estado, indústrias farmacêuticas, distribuidoras de medicamentos, empresas de transporte, empresas responsáveis pelo aterro ou incineração, sindicatos, associações e as farmácias e drogarias (que seriam os postos coletores dos medicamentos). As universidades, além de dar suporte científico aos projetos, tem o papel de realizar pesquisas, coletar dados relacionados ao descarte de medicamentos (demanda, custos envolvidos e motivos do descarte), gerando informações importantes para o desenvolvimento desses programas.

Nos estados do Paraná, São Paulo (Deseg, 2012) e Minas Gerais (Traga de Volta), houve a formação de grupos de trabalho envolvendo vários setores da sociedade para a formação de um projeto piloto. Desta forma, pode ser encontrado um fluxo de processo adequado à realidade de cada região em relação ao descarte de medicamentos, pois haverá a participação direta dos setores envolvidos.

O descarte inadequado de medicamentos representa um meio evitável de entrada desses poluentes no meio ambiente. Projetos de recolhimento de sobras de medicamentos da população há décadas estão consolidados em países como Suécia, França, Canadá, Espanha Austrália e Portugal (Tabela 1). Os benefícios desse tipo de iniciativa têm sido reconhecidos pela comunidade científica, no que diz respeito tanto à prevenção de impacto ao meio ambiente quanto a agravos à saúde da população. Programas de coleta e descarte apropriado de medicamentos não só ajudam a diminuir a carga de poluição por fármacos, como também propiciam à população uma oportunidade de descartar seus medicamentos de uma forma ambientalmente segura, de modo que medicamentos desnecessários não fiquem acumulados nas residências, o que ajuda a evitar acidentes de intoxicação por fármacos, desvio de medicamentos controlados e uso indevido de medicamentos, além de criar oportunidade de se realizarem estudos para avaliar a adesão do paciente ao tratamento, os motivos para o descarte dos medicamentos e busca de eventos adversos.

Esses estudos podem trazer informações importantes quanto às razões pelas quais medicamentos não são usados pelos pacientes, a partir dos quais, pode-se elaborar estratégias para a redução do desperdício

e o aumento da adesão dos pacientes aos tratamentos. Pode-se avaliar também a quantidade de medicamentos vencidos nas residências, o que constitui um risco para os moradores. Além disso, a proporção de medicamentos que sobram pode evidenciar problemas na prescrição dos mesmos (Medeiros, 2010; Medeiros & Lopes, 2011). Cria-se um caminho para a obtenção de informações sobre o uso de medicamentos, a adesão aos tratamentos e a ocorrência de eventos adversos. O serviço oferecido pela farmácia consiste em mais uma oportunidade para o farmacêutico orientar o paciente, bem como monitorar o uso dos medicamentos, na medida em que se aplicam questionários no ato do descarte, buscando identificar os motivos pelos quais aqueles medicamentos não foram utilizados (Ekedahl, 2006; Braund *et al.*, 2008).

Todos os setores da sociedade podem contribuir, integrando esforços em prol de um ambiente sustentável. Os órgãos reguladores têm responsabilidades quanto à elaboração de legislação e fiscalização, e os produtores e grandes geradores de resíduos têm a responsabilidade de cumpri-las. Contudo, o público em geral deve entender que suas ações individuais podem interferir no meio ambiente, e essas ações contribuem significativamente para a poluição (Falqueto *et al.*, 2010). O consumidor tem um papel essencial na redução da poluição, mas para que esse papel seja exercido, precisa dispor de uma estrutura pela qual possa atuar ao mesmo tempo em que deve ser orientado, a partir de informações adequadas (Vettorazzi & Venazzi, 2008). Educar os pacientes sobre a eliminação adequada é o primeiro passo para mudar seu comportamento (Seehusen & Edwards, 2006).

O farmacêutico, como profissional envolvido em todas as ações relacionadas ao medicamento, deve incluir em suas responsabilidades a preocupação com o final do ciclo de vida do medicamento, buscando tanto a segurança do paciente, como do meio ambiente.

Antes de qualquer medida que procure evitar ou contornar a poluição por medicamentos não usados, é mais sensato evitar o desperdício. Medidas de recolhimento de medicamentos não usados devem ser direcionadas às sobras inevitáveis de medicamentos. O manejo de resíduos gera custos, e sua disposição final, mesmo sendo controlada, além de gasto de energia, gera outro tipo de resíduo. A aplicação do princípio da prevenção da poluição, através do controle das fontes de resíduos, traz benefícios não apenas para o ambiente, mas também para a sociedade e para os serviços de saúde, pois implica em uma melhor administração dos recursos, em redução de gastos com as consequências da poluição, e em benefícios aos pacientes que estarão utilizando medicamentos de forma racional.

O descarte de medicamentos é uma discussão ampla que requer o envolvimento da sociedade, bem como de vários setores privados ou públicos, sendo urgente que o Brasil acelere os processos de discussão e comece a colocar em prática programas piloto de recolhimento de medicamentos em regiões como o norte e nordeste.

ABSTRACT

Disposal of medicines: gathering programs and new challenges

Drug disposal by the population is an important issue that has been widely discussed. There is a growing concern, because the vast majority of the population has no awareness on the environmental and public health consequences related to incorrect disposal of drugs. Some isolated initiatives arise around the country presenting solutions to the problem, and offering structure and information for proper disposal. There is still no effective national legislation in Brazil on the subject hence states launch laws regulating the problem in their own territory. In the state of Ceará the law 15192 was enacted in 2012 forcing pharmacies, drugstores and drug distributors to collect the population's disposed drug, but due to local conditions, has not yet been fully met. With the intensification of discussions about particular initiatives and local laws, with the involvement of various segments of society and the exchange of experiences of running programs, it is possible to boost projects in areas where the population has no opportunity to give the correct destination for unused medicines. This article brings to the discussion the occurrence of drug waste in the environment, issues related to advances in Brazilian legislation regarding management of drug waste, proposals for implantation of drug collecting programs in the country and some of its challenges.

Keywords: Drug Waste.Environmental Pollution. Environment and Public Health. Legislation. Drug Disposal. Solid Waste Collection.

REFERÊNCIAS

Abahussain EA, Ball DE. Disposal of unwanted medicines from households in Kuwait. *Pharm World Sci.* 2007;29(4):368-73.

Abahussain EA, Ball DE, Matowe WC. Practice and opinion towards disposal of unused medication in Kuwait. *Med Princ Pract.* 2006;15(5):352-7.

ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) [homepage na Internet]. Descarte de medicamentos, responsabilidade compartilhada. 2011 [acesso em 15 jan 2013]. Disponível em: <http://189.28.128.179:8080/descartemedicamentos>

ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) [homepage na Internet]. 1º painel de descarte de medicamentos [acesso em 15 jan 2013]. Disponível em: <http://189.28.128.179:8080/descartemedicamentos/acoes-realizadas/1b0-painel-de-descarte-de-medicamentos>

- ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) [homepage na Internet]. 7º painel de descarte de medicamentos. 2012 set 19 [acesso em 15 jan 2013]. Disponível em: <<http://189.28.128.179:8080/descartemedicamentos/acoes-realizadas/7a-reuniao-do-gtt-de-medicamentos-19-09-2012>>
- Amazonas (estado). Assembleia Legislativa do Estado do Amazonas. Lei nº 3676/2011 de 12/12/2011. Cria o programa estadual de coleta de medicamentos vencidos ou estragados, e fixa outras providências correlatas. 2011 dez 12 [Acesso em 22 jan 2013]. Disponível em: <http://www.aleam.gov.br/LegislatorWEB/LegislatorWEB.ASP?WCIL=LeiTexto&ID=201&inEspecieLei=1&nrLei=3676&aaLei=2011&dsVerbetes>
- Apoteket AB [homepage Internet]. Acesso em: 24 Mai 2013. Disponível em: <<http://www.apoteket.se/privatpersoner/radochprodukter/Sidor/FelSida404.aspx?oldUrl=http%3A%2F%2Fwww.apoteket.se%2Fapoteket%2Froad%2Fclassic%2Fstatic%2FfinancialReports%2F2003%2Farsredovisning>>
- Awad OI, Travers GE, Mousa SA. Drug disposal: current recommendations and environmental concerns. *Int J Pharm Res.* 2010;2(4):1-6.
- Baquero F, Martinez JL, Canton R. Antibiotics and antibiotic resistance in water environments. *Curr Opin Biotechnol.* 2008;19:260-265.
- Bila DM, Dezotti M. Fármacos no meio ambiente. *Quim. Nova* 2003;26(4):523-530.
- Bortoletto ME, Bochner R. Impacto dos Medicamentos nas Intoxicações Humanas no Brasil. *Cad Saúde Pública.* 1999;15(4): 859-69.
- Bound JP, Voulvoulis N. Household disposal of pharmaceuticals as a pathway for aquatic contamination in the United Kingdom. *Environ Health Perspect.* 2005;113(12):1705-11.
- Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC no 44, de 18 de Agosto de 2009. Dispõe sobre Boas Práticas Farmacêuticas para o controle sanitário do funcionamento, da dispensação e da comercialização de produtos e da prestação de serviços farmacêuticos em farmácias e drogarias e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, no 157, 18 de agosto de 2009. Seção 1. p.78-81.
- Brasil. Lei Federal Nº 12.305 de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. 2010 [Acesso em 6 jun 2013]. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>
- Brasil. Câmara dos Deputados. Projeto de lei 2121 de 2011. Dispõe sobre o descarte de medicamentos vencidos ou impróprios para o consumo nas farmácias e drogarias e dá Outras providências. 2011a [Acesso em 20 jan 2013]. Disponível em <http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=912836&filename=PL+2121/2011>
- Brasil. Câmara dos Deputados. Projeto de lei 2148 de 2011. Torna obrigatória a criação de pontos de coleta para recolhimento de resíduos de medicamentos nas farmácias e drogarias. 2011b [Acesso em 20 Jan 2013]. Disponível em:<http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=914362&filename=PL+2148/2011>
- Bound JP, Voulvoulis N. Household Disposal of Pharmaceuticals as a Pathway for Aquatic Contamination in the United Kingdom. *Environ Health Perspect.* 2005; 113(12):1705-11. Brasil health service [homepage internet]. Programa para coleta de medicamentos vencidos. 2013 [Acesso em 22 jan 2013]. Disponível em: <http://www.bhsbrasil.com.br/>
- Braund R, Chuah F, Gilbert R, Gn G, Soh A, Tan LY, Tiong HS, Yuen Y-C. Identification of the reasons for medication returns. *N Z Fam Phys.* 2008;35(4):248-52.
- Brooks BW, Chambliss CK, Stanley JK, Ramirez A, Banks KE, Johnson RD, Lewis RJ. Determination of select antidepressants in fish from an effluent-dominated stream. *Environ Toxicol Chem.* 2005;24(2):464-9.
- Bueno CS, Weber D, Oliveira KR. Farmácia caseira e descarte de medicamentos no bairro Luiz Fogliatto do município de Ijuí – RS. *Rev Ciênc Farm Básica Apl.* 2009;30(2):75-82.
- Carvalho EV, Ferreira E, Mucini L, Santos C. Aspectos legais e toxicológicos do descarte de medicamentos. *Rev Bras Toxicol.* 2009;22(1-2):1-8.
- Ceará (Estado). Lei no15.192 de 2012. Define normas para o descarte correto de medicamentos vencidos e/ou fora de uso. *Diário Oficial do Estado.* 2012. 24 de Julho; série 3 ano IV nº 140:2.
- Coma A, Modamio P, Lastra CF, Bouvy ML, Mariño EL. Returned medicines in community pharmacies of Barcelona, Spain. *Pharm World Sci.* 2008;30(3):272-7.
- Coopfarm. Rede cooperfarm recolhe 1 tonelada de medicamentos vencidos. 2011 [Acesso em 2013 jan 22]. In: Febrefar. Disponível em http://www.febrefar.com.br/index.php?cat_id=25&pag_id=8036
- Cyclamed [homepage internet]. [Acesso em: 24 mai 2013]. Disponível em: <<http://www.cyclamed.org>>
- Daughton CG. Cradle-to-cradle stewardship of drugs for minimizing their environmental disposition while promoting human health. I. Rationale for and Avenues toward a Green Pharmacy. *Environ Health Perspect.* 2003a;111(5):757-74.
- Daughton CG. Cradle-to-cradle stewardship of drugs for minimizing their environmental disposition while promoting human health. I. Rationale for and Avenues toward a Green Pharmacy. *Environ Health. Perspect.* 2003b;111(5):775- 85.

- Deseg-projeto estadual de descarte de medicamentos. 2012 [acessado em 2013 jan 22]. Disponível em: <<http://www.ascoferj.com.br/materia-da-revista/o-caminho-inverso>>
- El-hamamsy M. Unused medications: how cost and how disposal of in Cairo, Egypt. *Int J Pharm Stud Res.* 2011;2(1);21-7.
- Eickhoff P, Heineck I, Seixas LJ. Gerenciamento e destinação final de medicamentos: uma discussão sobre o problema. *Rev Bras Farm.* 2009;90(1):64-8.
- Ekedahl AB. Reasons why medicines are returned to Swedish pharmacies unused. *Pharm World Sci.* 2006;28(6):352-8.
- Falqueto E, Cynamon KD, Facchetti AR. Como realizar o correto descarte de resíduos de medicamentos? *Ciênc Saúde Coletiva* 2010;15(suppl.2):3283-93.
- Farré ML, Ferrer I, Ginebreda A, Figueras M, Olivella L, Tirapu L, Vilanova M, Barcelo D. Determination of drugs in surface water and wastewater samples by liquid chromatography–mass spectrometry: methods and preliminary results including toxicity studies with *Vibrio fischeri*. *J Chromatogr. A* 2001;938(1-2):187–97.
- Fatta-kassinos D, Meric S, Nikolaou A. Pharmaceutical residues in environmental waters and wastewater: current state of knowledge and future research. *Anal Bioanal Chem.* 2011;399(1):251–75.
- Fent K, Weston AA, Caminada D. Ecotoxicology of human pharmaceuticals. *Aquatic Toxicol.* 2006;76(2):122-59.
- Health Canada. Pharmaceutical Disposal Programs for the Public: A Canadian Perspective, 2009. Acesso em: 24 Mai 2013. Disponível em: <<http://www.enviroadvisory.com/pdf/Takeback.pdf>>
- Heberer T. Occurrence, fate, and removal of pharmaceutical residues in the aquatic environment: a review of recent research data. *Toxicol Lett.* 2002;131(1-2):5-17.
- Heberer T, Stan HJ. Determination of clofibric acid and N-(phenylsulfonyl)-sarcosine in sewage, river and drinking water. *Int J Environ Anal Chem.* 1997;67(1-4):113-24.
- Jones OA, Lester JN, Voulvoulis N. Pharmaceuticals: a threat to drinking water? *Trends Biotechnol.* 2005;23(4):163-7.
- Katzung, BG. *Farmacologia: básica e clínica.* 9.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. 991p.
- Kolpin DW, Furlong ET, Meyer MT, Thurman EM, Zaugg SD, Barber LB, Buxton HT. Pharmaceuticals, hormones, and other organic wastewater contaminants in U.S. streams, 1999–2000: a national reconnaissance. *Environ Sci Technol.* 2002;36(6):1202-11.
- Kotchen M, Kallaos J, Wheeler K, Wong C, Zahller M. Pharmaceuticals in wastewater: behavior, preferences, and willingness to pay for a disposal program. *J Environ Manage.* 2009;90(3):1476-82.
- Kümmerer K. The presence of pharmaceuticals in the environment due to human use – present knowledge and future challenges. *J Environ Manage.* 2009;90:2354–66.
- Lacerda L[homepage Internet]. Logística reversa: uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais. 2009 [Acesso em 20 Jan 2013]. Disponível em: http://www.sargas.com.br/site/artigos_pdf/artigo_logistica_reversa_leonardo_lacerda.pdf
- Len LMP. Lixo Hospitalar e suas Consequências Sanitárias e Ambientais: Estudo Comparativo de Caso em Fortaleza – Ceará [Dissertação]. Fortaleza; Universidade Estadual do Ceará, 2007, 148p.
- Lindqvist N, Tuhkanen T, Kronberg L. Occurrence of acidic pharmaceuticals in raw and treated sewages and in receiving waters. *Water Res.* 2005;39(11):2219-28.
- Mackridge AJ, Marriott JF. Returned medicines: waste or a wasted opportunity? *J Public Health.* 2007;29(3):258-62.
- Maia M, Giordano F. Estudo da situação atual de conscientização da população de santos a respeito do descarte de medicamentos. *Rev. Ceciliana [homepage Internet]* 2012 [Acesso 2013 jan 22]; 4(1): 24-8. Disponível em: <http://sites.unisanta.br/revistaceciliana/edicao_07/1-2012-24-28.pdf>
- Margonato F, Thomson Z, Paoliello MMB. Determinantes nas intoxicações medicamentosas agudas na zona urbana de um município do Sul do Brasil. *Cad Saúde Pública.* 2008;24(2):333-41.
- Metcalf CD, Koenig BG, Bennie DT, Servos M, Ternes TA, Hirsch R. Occurrence of neutral and acidic drugs in the effluents of Canadian sewage treatment plants. *Environ Toxicol Chem.* 2003;22(12):2872-80.
- Medeiros MSG. Riscos ambientais relacionados aos resíduos de medicamentos e proposta para o descarte apropriado no município de Fortaleza, Ceará. [Monografia graduação]. Fortaleza: Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem, Departamento de Farmácia, Universidade Federal do Ceará; 2010.
- Medeiros MSG, Lopes CCGO. Disposal of medicines into disuse: a proposal for the final consumer in city Fortaleza, CE. In: 8 Cifarp – International Congress of pharmaceutical sciences; 2011; Ribeirão Preto: Brazil, 2011.
- Oaks JL, *et al.* Diclofenac residues as the cause of vulture population decline in Pakistan. *Nature.* 2004;427(6975):630-3.
- Paraná (Estado). Lei 17.211 de 03 de Julho de 2012. Dispõe sobre a responsabilidade da destinação dos medicamentos em desuso no Estado do Paraná e seus procedimentos. *Diário Oficial do Estado.* 2012. 03 de Julho; edição nº8746:3.
- Persson M, Sabelström E, Gunnarsson B. Handling of unused prescription drugs - knowledge, behaviour and attitude among Swedish people. *Environ Int.* 2009;35(5):771-4.

Pinto VB [homepage Internet]. Programa de devolução segura de medicamentos e o gerenciamento de resíduos. 2011 [Acesso em 20 Jan 2013]. Disponível em: <http://www.hospitaissaudaveis.org/pdf/6B%20Vanusa%20Barbosa%20Pinto.pdf>

Pipponzi C [homepage Internet]. Programa Descarte Consciente. 2011 [Acesso em 20 Jan 2013]. Disponível em: <http://189.28.128.179:8080/descartemedicamentos/acoes-realizadas/1b0-painel-de-descarte-de-medicamentos/Microsoft%20PowerPoint%20-%20Apresentacao%20Droga%20Raia%20Modo%20de%20Compatibilidade.pdf/view>>

RUM PROJECT- Return Unwanted Medicines [homepage Internet]. Return your unwanted medicines to your pharmacist for safe disposal. [Acesso em 24 Mai 2013]. Disponível em: <http://www.returnmed.com.au/>>

Sesi [homepage Internet]. Programa papa-pílula coleta de medicamentos vencidos [Acesso em 20 Jan 2013]. Disponível em: <http://www.papapilula.com.br/>>

Peron KA. Validação da metodologia analítica para a determinação do diclofenaco de sódio em amostras de esgoto da estação de tratamento da cidade de Araraquara-SP [Dissertação]. São Carlos: Instituto de Química de São Carlos, USP; 2007.

Ponezi NA, Duarte MCT, Claudino MC. Fármacos em matrizes ambientais. Revisão. Universidade Estadual de Campinas. 2008.

Sacher F, Lange FT, Brauch HJ, Blankenhorn I. Pharmaceuticals in groundwaters. Analytical methods and results of a monitoring program in Baden-Württemberg, Germany. *J Chromatogr.A* 2001; 938(1-2);199-210.

Santos LH, Araújo AN, Fachini A, Pena A, Delerue-Matos C, Montenegro MC. Ecotoxicological aspects related to the presence of pharmaceuticals in the aquatic environment. *J Hazard Mater.* 2010;175(1-3):45-95.

Schwaiger J, Ferling H, Mallow U, Wintermayr H, Negele RD. Toxic effects of the non-steroidal anti-inflammatory drug diclofenac. Part I. Histopathological alterations and bioaccumulation in rainbow trout. *Aquat Toxicol.* 2004;68(2):141-50.

Seehusen DA, Edwards J. Patient practices and beliefs concerning disposal of medications. *J Am Board Fam Med.* 2006;19(6):542-7.

Seiler RL, Zaugg SD, Thomas JM, Howcroft DL. Caffeine and pharmaceuticals as indicators of waste water contamination in wells. *Ground Water.* 1999;37(3):405-10.

Seixas LJ [homepage Internet]. Painel sobre Descarte de Resíduos de Medicamentos Faculdade de Farmácia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. In: ANVISA, 2011 [Acesso em 20 Jan 2013]. Disponível em: <http://189.28.128.179:8080/descartemedicamentos/acoes-realizadas/1b0-painel-de-descarte-de-medicamentos/Microsoft%20PowerPoint%20-%20>

[Apresentacao%20UFRGS%20-Modo%20de%20Compatibilidade.pdf/view>](http://189.28.128.179:8080/descartemedicamentos/acoes-realizadas/1b0-painel-de-descarte-de-medicamentos/Microsoft%20PowerPoint%20-%20Apresentacao%20UFRGS%20-Modo%20de%20Compatibilidade.pdf/view>)

Sigre [homepage Internet]. Reciclamos los medicamentos para cuidar de tu salud y del medio ambiente. [Acesso em 24 Mai 2013]. Disponível em: <http://www.sigre.es/Sigre/>>

Subires B. Campanha do Instituto Central do HC incentiva a devolução de medicamentos, gera economia e protege o meio ambiente. São Paulo: Assessoria de Imprensa do Instituto Central do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo; 2009 [Acesso em 2011 mai 12]. Disponível em: <http://www.ichc.hcnet.usp.br/default.aspx?pagid=DPHEMNOQ.>

Rocha BS, Heineck I, Amador TA, Seixas LMJ, Gallina SM, Salvadoretti C, Borges PEM. Caracterização dos medicamentos descartados por usuários da Farmácia Popular do Brasil/Farmácia Escola da UFRGS. Porto Alegre: Faculdade de Farmácia; UFRGS; 2009. Disponível em: http://bvsm.sau.de.gov.br/bvs/premio_medica/pdfs/trabalhos/mencoes/bruno_simas_trabalho_completo.pdf

Ternes TA. Occurrence of drugs in German sewage treatment plants and rivers. *Water Res.* 1998;32(11):3245-60.

Thomas KV, Hilton MJ. The occurrence of selected human pharmaceutical compounds in UK estuaries. *Mar Pollut Bull.* 2004;49(5-6):436-44.

Valormed [homepage Internet]. Medicamentos fora de uso também tem remédio [Acesso em 24 Mai 2013]. Disponível em: <http://www.valormed.pt/>>

Van der Ven K, Van dongen W, Maes BU, Esmans EL, Blust R, De coen WM. Determination of diazepam in aquatic samples by capillary liquid chromatography –electrospray tandem mass spectrometry. *Chemosphere.* 2004;57(8):967-73.

Vettorazzi KM, Venazzi KF. Responsabilidade socioambiental dos produtores de medicamentos e farmácias sobre os resíduos sólidos de saúde: a logística reversa como possibilidade de coleta e correta destinação. FAE-Centro Universitário, Cascavel-PR

Weigel S, Berger U, Jensen E, Kallenborn R, Thoresen H, Hühnerfuss H. Determination of selected pharmaceuticals and caffeine in sewage and seawater from Tromsø/Norway with emphasis on ibuprofen and its metabolites. *Chemosphere.* 2004;56(6):583-92.

Recebido em 7 de janeiro de 2013

Aceito em 25 de junho de 2013