



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UnB
IG/ IB/ IQ/ FACE-ECO/ CDS
CURSO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

**AVALIAÇÃO DOS RISCOS ASSOCIADOS AO DESCARTE INADEQUADO
DE MEDICAMENTOS NO BRASIL**

CARLOS EDUARDO DO NASCIMENTO OLIVEIRA

BRASÍLIA – DF

DEZEMBRO/2014

CARLOS EDUARDO DO NASCIMENTO OLIVEIRA

**AVALIAÇÃO DOS RISCOS ASSOCIADOS AO DESCARTE INADEQUADO
DE MEDICAMENTOS NO BRASIL.**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Ciências Ambientais da Universidade de Brasília, como requisito parcial para obtenção de grau de bacharel em Ciências Ambientais, sob orientação do professor Dr. Fernando Fabriz Sodré.

BRASÍLIA – DF

DEZEMBRO / 2014

OLIVEIRA, CARLOS.

Avaliação dos riscos associados ao descarte inadequado de medicamentos no Brasil.

Orientação: Dr. Fernando Fabríz Sodré.

58 páginas.

Projeto final em Ciências Ambientais – Consórcio IG/ IB/ IQ/ FACE-ECO/ CDS – Universidade de Brasília.

Brasília – DF, 2014.

1. Descarte doméstico de medicamento - 2. Lixo - 3. Esgoto - 4. Eco(toxicologia) - 5. Logística Reversa - 6. Política Nacional de Resíduos Sólidos

**AVALIAÇÃO DOS RISCOS ASSOCIADOS AO DESCARTE INADEQUADO
DE MEDICAMENTOS NO BRASIL.**

Carlos Eduardo do Nascimento Oliveira

Prof. Orientador: Dr. Fernando Fabríz Sodré

Brasília-DF, 04 de dezembro de 2014.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Fernando Fabríz Sodré (Orientador)

Instituto de Química da Universidade de Brasília

Prof. Dr. Frédéric Adelin Georges Mertens (Coorientador)

Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília

Prof. Dr. Ângelo Henrique de Lira Machado (Avaliador)

Instituto de Química da Universidade de Brasília

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho em memória de meu querido avô, Irineu Borges do Nascimento, que com certeza deve se orgulhar da conquista de seu neto.

À minha querida avó que muito se alegra em ver a nova geração trilhando seus caminhos com vitórias.

À minha família.

Aos meus amigos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus.

A toda minha família que não mediu esforços para que eu concluísse a graduação.

Agradeço especialmente a minha querida irmã Elisa que sempre me apoia.

A todos os professores do curso pelos conhecimentos repassados, em especial ao meu orientador, grande exemplo a ser seguido.

RESUMO

Descarte doméstico de medicamentos é uma questão intersetorial que envolve ambiente e saúde pública. Resíduos de medicamentos podem causar contaminação ambiental e intoxicação de pessoas inadvertidas, não devendo ter a mesma destinação que resíduos comuns. Apesar de existirem resoluções que tratam da gestão de resíduos dos serviços de saúde para estabelecimentos como indústrias, farmácias, hospitais e clínicas, a ponta da cadeia produtiva de medicamentos, isto é, o consumidor final, permanece negligenciada, sem informação sobre os riscos do descarte inadequado e com poucas alternativas no que se refere ao descarte seguro desse tipo de resíduo. Este trabalho avalia o risco ambiental e para saúde pública associada ao descarte de medicamentos em lixo e esgoto considerando as condições de saneamento e os dados sobre (eco) toxicologia para medicamentos. Finalmente é proposta a adoção de medidas para prevenir o descarte inadequado em domicílios como, por exemplo, a elaboração de logística reversa para o setor de medicamentos com base nos parâmetros estabelecidos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

Palavras-chave: Descarte doméstico de medicamento, lixo, esgoto, (eco) toxicologia, Logística Reversa, Política Nacional de resíduos Sólidos (PNRS).

ABSTRACT

The disposal of pharmaceuticals households is an intersectoral issue that involves environment and public health. Pharmaceuticals waste can cause environmental contamination and the intoxication of non-advised people. For that they should not have the same destination of the regular waste does. Besides the fact that there are resolutions that address the waste management of health services for establishments like industries, pharmacies, hospitals and clinics, the end of the production chain of drugs, the consumer, remains neglected, with no information about the risks of improper disposal and with few alternatives concerning the safe disposal of such waste. This paper assesses the environmental and public health risk associated with disposing of medicines in the trash and sewage considering the conditions of sanitation and the data on (eco) toxicology for drugs. Finally, the adoption of measures to prevent the improper disposal in households, for example, the development of reverse logistics for the drug industry based on parameters established by the proposals of National Solid Waste Policy.

Keywords: Domestic disposal of medicine, garbage, sewage, (eco) toxicology, Reverse Logistics, National Solid Waste Policy (NSWP).

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABDI	Associação Brasileira da Indústria
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRELPE	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
APCORC	Associação Pré-cooperativista dos Catadores e Recicladores de Resíduos Sólidos de Ceilândia, DF.
APIs	Active Pharmaceutical Ingredients
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
CVS	Centro de Vigilância Sanitária
ETAs	Estações de tratamento de Água
ETEs	Estações de Tratamento de Esgoto
GTT	Grupo de Trabalho Técnico Temático
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IFAs	Insumos Farmacêutico Ativos
NBR	Norma Brasileira
NSWP	National Solid Waste Policy
OMS	Organização Mundial de Saúde
PNRS	Política Nacional dos Resíduos Sólidos
PNSB	Pesquisa Nacional de Saneamento Básico
RPM	Resíduo Perigoso de Medicamento
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada
RSS	Resíduos de Serviços de Saúde
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
Sinitox	Sistema Nacional de Informações Toxicológicas

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Fontes e destinos dos fármacos.....	2
Figura 2	Resposta à pergunta: O que você faz com os medicamentos que sobram?.....	11
Figura 3	Resposta à pergunta: O que acontece com os medicamentos descartados?.....	12
Figura 4	Cadeia não ecológica de medicamentos descartados.....	13
Figura 5	Número de pessoas não atendidas por rede coletora de esgotos segundo as Grandes Regiões e Brasil.....	15
Figura 6	Destino do esgoto tratado no Brasil.....	16
Figura 7	Destino do esgoto bruto.....	16
Figura 8	Destinação final do RSU (%).....	20
Figura 9	Destinação final de RSU (t/dia).....	21
Figura 10	Catadores de materiais recicláveis do lixão de Jardim Gramacho.....	22
Figura 11	Casos Registrados de Intoxicação Humana por Agente Tóxico	25
Figura 12	Casos registrados de intoxicação por medicamento e circunstância....	26
Figura 13	Casos registrados de intoxicação humana por medicamento e zona de ocorrência.....	26
Figura 14	Catador mostrando frasco de medicamento no lixo.....	28
Figura 15	Medicamentos no lixo.....	30
Figura 16	Medicamentos no lixo.....	30
Figura 17	Lixão da Estrutural.....	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Quantidade de municípios com rede geral de água e percentual de abastecimento de água por rede geral de distribuição em 2008.....	14
Tabela 2	Destino do lixo urbano produzido no Brasil.....	20

SUMÁRIO

1. Introdução	1
2. Histórico.....	4
3. Medicamentos.....	6
3.1. Definição.....	6
3.2. Exemplos de medicamentos	7
3.2.1. Analgésicos e anti-inflamatórios	7
3.2.2. Antibióticos.....	7
3.2.3. Hormônios esteroidais	7
3.2.4. Antiepiléticos.....	8
3.2.5. Citostáticos	8
4. Descarte doméstico de medicamentos	9
5. Vias de descarte no Brasil.....	11
5.1. Água e esgoto no Brasil	13
5.2. Lixo no Brasil.....	19
5.2.1. Contaminação ambiental pelo descarte de medicamento em lixo	22
5.2.2 Risco de intoxicação para os Catadores	23
5.2.3 Visitas de campo (Usina do P-Sul e Lixão da Estrutural)	27
6. Normatização brasileira sobre descarte de medicamento	32
6.1. Logística Reversa e Responsabilidade Compartilhada: instrumentos da PNRS para o Descarte Correto	35
7. Conclusão e recomendações futuras	38

8. Referências Bibliográficas.....	40
------------------------------------	----

1. INTRODUÇÃO

As sociedades humanas têm consumido quantidades significativas de medicamentos, tanto em ambientes restritos aos serviços de saúde, quanto em ambientes domésticos. Neste último caso, resíduos de medicamentos sem uso, ao serem descartados de maneira inadequada, podem provocar riscos à saúde humana e também ao ambiente. (ALBALADEJO & DÍEZ, 2002).

O descarte de medicamentos nos sistemas de esgotamento sanitário e no lixo representam duas das principais fontes de resíduos de fármacos, juntamente com a excreção humana derivada do uso intencional. A Figura 1, na página seguinte, ilustra algumas das principais fontes de medicamentos.

Este trabalho objetiva avaliar os riscos associados ao descarte de medicamento no lixo e no esgoto. Para isso, apresenta dados de pesquisas em conjunto com informações obtidas em sites oficiais do governo, leituras de trabalhos acadêmicos, acessos a livros e arquivos e audições de palestras sobre o tema. O trabalho se propõe a mostrar que, em um ambiente de carência por saneamento, as concentrações esperadas para os resíduos são maiores. Dessa forma, os organismos ficam mais expostos. Além disso, foram constatados indicativos de consumo não racional de medicamentos, o que acarreta em sobras. Esses fatos, somados à falta de informação da população agravam a questão do descarte e tornam os efeitos negativos decorrentes mais prováveis de ocorrerem. A seguir, será explicada a estrutura do texto a fim de embasar a pesquisa.

No capítulo 2 será apresentado um histórico da preocupação relacionada ao descarte inadequado de substâncias tóxicas, em especial os fármacos.

No capítulo 3 os medicamentos serão definidos, informando quais peculiaridades os tornam dignos de atenção e cuidado especiais. Exemplos dos medicamentos mais relevantes, dentro desse contexto, serão citados.

No capítulo 4 serão mostradas as motivações que promovem o uso não racional de medicamentos, as sobras e consequente descarte. Será demonstrada a parcela de contribuição do descarte para problemas ambientais e de saúde pública. Serão apresentados resultados de pesquisa realizada em Brasília, por alunos do curso de Ciências Ambientais, na qual foi investigado o perfil do consumidor de medicamento a partir da aplicação de um questionário em diferentes localidades do Distrito Federal. A intenção deste capítulo também é ilustrar as formas de descarte e a percepção do problema por parte dos usuários finais.

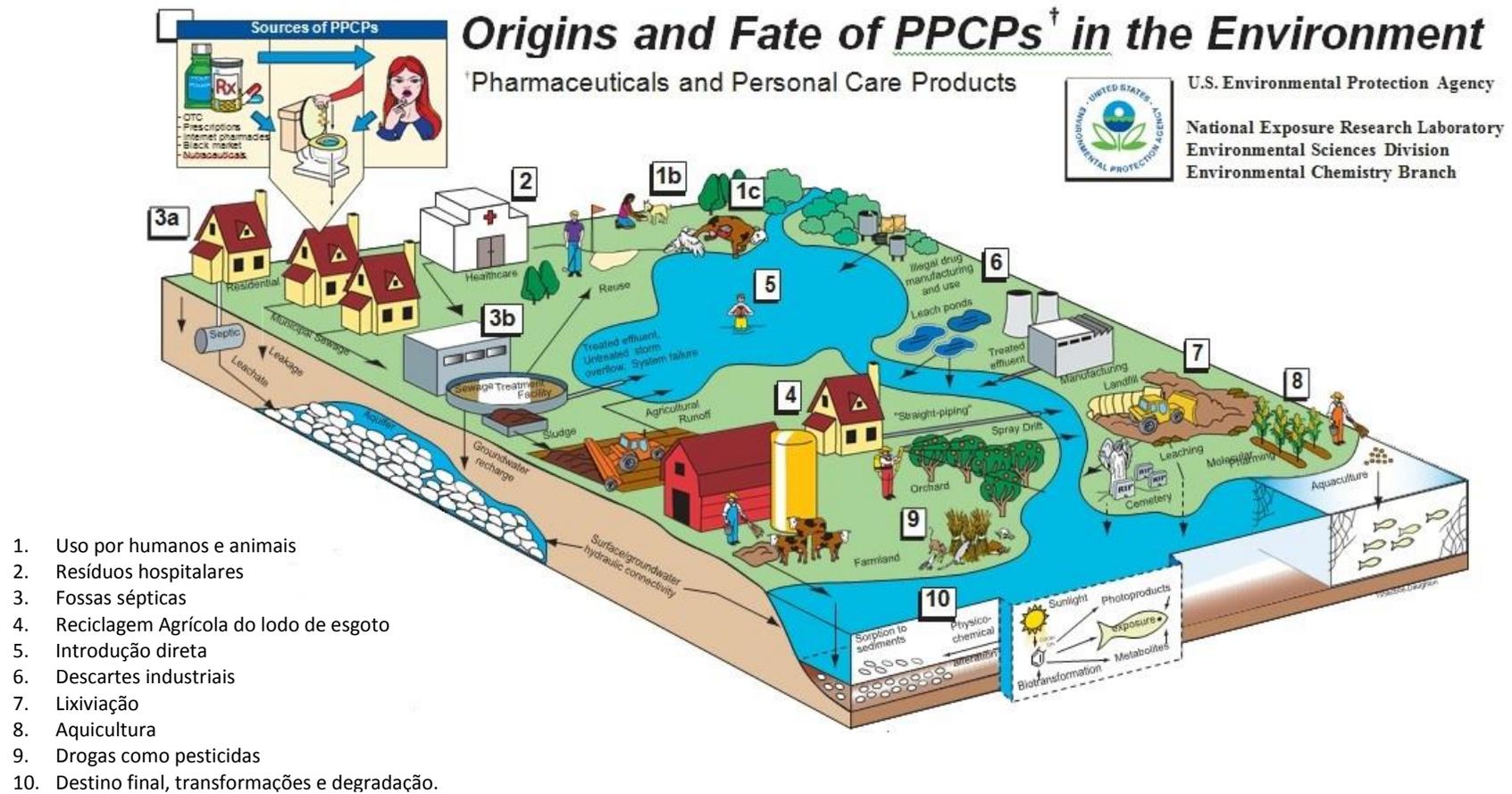


Figura 1: Fontes e destinos de fármacos no ambiente. Fonte: <http://www.epa.gov/ppcp/pdf/drawing.pdf>

No capítulo 5 será feita uma análise das duas vias de descarte identificadas como opções preferenciais da população, lixo doméstico e esgoto. Serão apresentados dados referentes ao manejo de resíduos sólidos urbanos e aos serviços de água e esgoto. Neste capítulo também serão mostrados resultados obtidos a partir de entrevistas realizadas em um centro de triagem de resíduos sólidos (Usina do P-Sul) e no Lixão da Estrutural, ambos no DF.

No capítulo 6, a legislação brasileira relacionada ao tema será discutida, enquadrando os resíduos de medicamentos sob o ponto vista legal. Serão citados exemplos de ações desenvolvidas com a finalidade de promover a coleta de medicamentos domésticos e de conscientizar a população para os danos recorrentes. Serão discutidos os esforços governamentais no sentido da adoção de Logística Reversa para o setor de medicamentos como instrumento de implantação da PNRS, juntamente com a noção de responsabilidade compartilhada sobre o ciclo de vida do produto.

No capítulo 7 serão feitas considerações finais e algumas recomendações que poderiam amenizar os problemas causados pelo descarte inadequado de medicamentos.

2. HISTÓRICO

O estilo de vida das pessoas na maior parte das cidades brasileiras pressupõe a geração de uma grande quantidade de resíduos e, manejá-los de uma forma ambientalmente correta, tornou-se um dos grandes desafios a serem enfrentados pelo poder público, em especial nos locais mais populosos, como é o caso dos grandes centros urbanos. Essa questão se torna ainda mais relevante para países em desenvolvimento em que, apesar do alto consumo, não possuem a infraestrutura suficiente para suportar os novos hábitos, o que pode acarretar em danos à saúde humana e ao meio ambiente.

A produção de resíduos vem crescendo continuamente, em ritmo superior à capacidade de absorção da natureza. Os produtos são de baixa durabilidade, descartáveis, produzidos em larga escala, em alta velocidade, com materiais baratos, sem considerar a biodegradabilidade ou toxicidade. Dessa forma, o descarte inadequado de seus resíduos produz passivos ambientais que colocam em risco e comprometem os recursos naturais e a qualidade de vida das atuais e futuras gerações.

Resíduos de fármacos se inserem dentro desta problemática tendo assumido grande importância nos últimos anos. O Brasil está entre os maiores consumidores mundiais de medicamentos. O mercado farmacêutico brasileiro ocupa atualmente o sexto lugar no cenário mundial. Segundo informações da Superintendência de Regulação Sanitária e Acompanhamento de Mercado da Agência de Vigilância Sanitária, 259 indústrias, com 24.000 apresentações e 9.000 produtos, movimentaram R\$ 57 bilhões em 2013. A previsão para 2016 é de que o país, estratégico frente à saturação dos mercados desenvolvidos, ocupe o quarto lugar no mercado mundial farmacêutico, vindo a movimentar cerca de R\$ 119 bilhões segundo estimativas da IMS Health, uma consultora internacional de Marketing Farmacêutico, fonte global e integrada sobre a indústria farmacêutica.

O consumo desenfreado de medicamentos é, em grande parte, estimulado pela própria indústria farmacêutica. Vivemos a “cultura da doença” e vivemos pouco a “cultura da prevenção”. O abuso no uso de medicamentos é uma forma de retroalimentar a indústria farmacêutica que não se preocupa, necessariamente, com a saúde das pessoas, mas com o acúmulo de lucros.

O descarte inadequado ocorre pela ausência de políticas públicas de saúde, como, por exemplo, a educação para o uso correto de medicamentos. Porém, questões mais simples, como a forma que os medicamentos são apresentados e oferecidos à população pela indústria farmacêutica, também são responsáveis pelo descarte, já que geram sobras. O modelo econômico, a questão do lucro, e a ação até

muitas vezes criminosa de médicos e laboratórios induzem os pacientes ao consumo desenfreado e completamente desnecessário.

O consumo excessivo traz como consequências grande quantidade de embalagens e sobras de medicamentos que podem ter como destinos o lixo e o esgoto. A forma correta de descarte de medicamentos tem sido uma preocupação constante da sociedade em diversos países e, em nosso país, a conscientização da população quanto ao descarte de medicamentos é um problema que já foi verificado. Falta informação quanto ao procedimento correto de descarte de medicamentos não utilizados e/ou vencidos por grande parte da população.

Existem riscos relacionados ao descarte inadequado. Os órgãos ambientais estão preocupados assim como os de saúde. Como efeitos negativos podem ocorrer a contaminação da água, do solo e de animais, ou a intoxicação de públicos vulneráveis (crianças, pessoas carentes, idosos etc.) na medida em que podem reutilizar esses medicamentos. O consumo indevido de medicamentos descartados pode levar ao surgimento de reações adversas graves, intoxicações, entre outros problemas. Dados do Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas - (Sinitox) informam que os medicamentos ocupam no Brasil, desde 1996, o primeiro lugar entre os agentes causadores de intoxicações.

A seguir, os fármacos serão definidos e exemplos de alguns, considerados de maior preocupação, serão citados.

3. MEDICAMENTOS

3.1 DEFINIÇÃO

Possuem em sua composição os farmoquímicos, ou insumos farmacêuticos ativos e os adjuvantes farmacotécnicos ou insumos farmacêuticos não ativos. Farmoquímicos são produtos que apresentam atividade farmacológica. Em inglês utiliza-se a expressão *active pharmaceutical ingredients (APIs)* para designá-los, enquanto que no Brasil a ANVISA adotou como tradução oficial a expressão *insumo farmacêutico ativo (IFAs)*. Outra expressão também utilizada para referir-se aos farmoquímicos é *princípio ativo*. Já os insumos farmacêuticos não ativos, também conhecidos como excipientes, são produtos químicos que, apesar de não possuírem ação farmacológica, exercem um papel importante na elaboração de formas farmacêuticas capazes de transportar os farmoquímicos aos organismos. (Pereira, 2013).

Ainda segundo Pereira (2013), em geral, os fármacos são constituídos por moléculas com diferentes funcionalidades e propriedades físico-químicas e biológicas distintas. Podem ser obtidos por processos extrativos nos reinos animal, vegetal e mineral, por síntese química e por processos biotecnológicos clássicos ou modernos.

Para ser identificada como fármaco, uma substância química precisa ser usada em terapia medicamentosa em humano (ou animal). Sendo assim, qualquer substância, teoricamente, pode ser identificada, em algum momento, como um fármaco. Ressalta-se que, da mesma forma, um grande número de fármacos pode ser utilizado para propósitos distintos, que não a terapêutica medicamentosa.

Todas as substâncias são capazes de causar danos ao ambiente ou à saúde humana, dependendo da concentração e da forma de exposição. Com os fármacos não é diferente. Nesse sentido, uma vez que qualquer substância química, natural ou sintética, pode ser usada como um fármaco, algumas vezes pode ocorrer das características químicas desse fármaco apresentar um risco potencial à saúde pública e ao ambiente.

Segundo Bound & Voulvoulis (2005), os fármacos podem ser classificados de diferentes maneiras como, por exemplo, a enfermidade a que são indicados, a estrutura química de seus compostos ou o modo de ação. Para facilitar o estudo, geralmente são classificados pela ação terapêutica.

3.2 EXEMPLOS DE MEDICAMENTOS

Ao se considerar fatores como quantidade consumida, grau de toxicidade e persistência no meio ambiente alguns medicamentos são mais importantes. Entre os mais relevantes podem-se citar os analgésicos e anti-inflamatórios, hormônios esteroidais, citostáticos e drogas para tratamento de câncer, compostos neuro-ativos e antibióticos.

3.2.1 ANALGÉSICOS E ANTI-INFLAMATÓRIOS

Analgésicos são drogas para alívio da dor. Incluem os narcóticos, os não narcóticos e os anti-inflamatórios não esteroides. Agem de várias maneiras no sistema nervoso central e periférico sendo largamente usados para aliviar as dores causadas por doenças (BUENO *et al.*, 2012). Os não narcóticos mais comuns incluem o acetaminofeno e a aspirina. Os narcóticos incluem a codeína, a metadona, a morfina e oxicodona. Há também os anti-inflamatórios não esteroides que são representados por medicamentos como o diclofenaco, fenoprofeno, ketoprofeno, o ácido mefenâmico, a indometacina, o naproxeno, e o ibuprofeno (NICHOLAS-BATEMAN, 2012).

A maioria dos analgésicos possui propriedades anti-inflamatória e antipirética. Uma grande quantidade de medicamentos para alívio da dor é prescrita pelos médicos, mas, frequentemente, eles também são vendidos em quantidades muito maiores sem prescrição, no próprio balcão da farmácia (STAN & HEBERER, 1997).

3.2.2 ANTIBIÓTICOS

No final dos anos 1930, antibióticos naturais e sintéticos foram introduzidos no mercado e, desde então, seu uso humano e veterinário tem crescido. Essa classe de fármaco é considerada “pseudo-persistente” o que significa que ela entra de forma contínua no meio ambiente levando a uma presença permanente. Existem mais de 10 classes diferentes de antibióticos, entre os quais β -lactams, macrólídeos, fluoroquinolonas, amino glicosídeos, sulfonamidas e tetraciclina. Alguns deles como os β -lactams (amoxicilina e penicilina) são os antibióticos mais usados em terapia humana (HUANG *et al.*, 2001).

3.2.3 HORMÔNIOS ESTEROIDAIIS

Compostos hormonais são uma das mais importantes classes de fármacos porque são de uso comum e os impactos sobre os humanos e outros organismos são sérios (SANTOS *et al.*, 2010). Existem estrogênios produzidos naturalmente, denominados endógenos, tais como o estriol, o estradiol e a estrona. O principal estrogênio sintético, o 17 α -etinilestradiol, é utilizado como contraceptivo pelas mulheres, causando efeitos críticos ao ambiente como a feminização de peixes,

alteração da integridade do DNA, do número de células imunológicas e da habilidade de degradação de poluentes (KOLPIN *et al.*, 2002).

3.2.4 ANTIEPILÉTICOS

Carbamazepina é uma das drogas antiepiléticas detectadas em maior frequência nos efluentes de águas residuais (ZHANG *et al.*, 2009). Uma pesquisa mostrou que os efeitos teratogênicos associados à exposição à carbamazepina devem-se a seus metabólitos (AMORE *et al.*, 1997). Outra pesquisa mostrou que a carbamazepina é transformada por uma série de processos de degradação, produzindo compostos intermediários biologicamente ativos durante as reações de transformação deste composto em solo (LI *et al.*, 2013). A presença de intermediários incompletos ilustram como a carbamazepina tem alto risco de ser transportada através do solo contaminando águas subterrâneas.

3.2.5 CITOSTÁTICOS

Citostáticos são frequentemente usados em quimioterapias e, por isso, resíduos dessa classe de fármacos são originados, quase que exclusivamente, em unidades hospitalares, podendo ocorrer em concentrações muito baixas (STEGER-HARTMANN *et al.* 1997). Drogas citostáticas foram detectadas a níveis traços em efluentes de ETEs que recebiam e tratavam efluentes hospitalares, a maioria não ultrapassando concentrações de ng/l (STEGER-HARTMANN *et al.*, 1996, KÜMMERER *et al.*, 1997).

Devido à alta potência farmacológica, muitos destes compostos, usualmente, exibem propriedades mutagênicas, cancerígenas ou embriotóxicas. Sendo assim, investigações futuras sobre a ocorrência e destino são interessantes considerando o potencial de risco para humanos e para o meio ambiente em geral (KÜMMERER, 2001).

No próximo capítulo será discutida a contribuição do descarte como fonte de resíduos de medicamentos.

4. DESCARTE DOMÉSTICO DE MEDICAMENTOS.

Resíduos de medicamentos podem surgir no ambiente tanto por meio de descarte inadequado em ambientes urbanos ou rurais, ou por mecanismos naturais de excreção de organismos, incluindo o homem. Ainda não é possível prever, com exatidão aceitável a contribuição de cada uma das formas de aporte, em função dos inúmeros processos de transformação a qual uma determinada substância está exposta desde seu descarte/excreção, até sua identificação no ambiente. Além disso, fármacos podem ser metabolizados no organismo, fazendo com que outros produtos sejam majoritariamente encontrados em detrimento ao medicamento inalterado.

Convém mencionar ainda que os tipos e as quantidades de fármacos descartados no lixo ou nos sistemas de esgotamento sanitário podem diferir em função de seu uso prescrito. De acordo com Ruhoy & Daughton (2008) alguns medicamentos, por exemplo, possuem taxas universalmente baixas de cumprimento ao tratamento prescrito pelos médicos e, por isso, são descartados em maiores quantidades.

As causas para os medicamentos sobrarem e serem descartados são diversas. Como o foco do trabalho são os fármacos descartados em ambientes residenciais, algumas motivações são mais importantes de serem destacadas. O fato das medicações serem dispensadas nas farmácias em quantidades superiores às necessárias é uma delas. Isso pode ocorrer por erro do atendente que dispensou uma quantidade maior que a necessária, do paciente que não foi atento, ou até mesmo do médico que não receitou corretamente. A apresentação do produto também é um problema, uma vez que o consumidor não possui a opção de adquirir apenas a fração correspondente ao que necessita em seu tratamento.

A interrupção do tratamento é outra fonte de sobras. Como as bulas alertam, para muitos medicamentos existem efeitos colaterais que pacientes algumas vezes não suportam, abandonando o tratamento pela metade, o que acarreta sobras de medicamento. A distribuição de amostras grátis é uma forma de facilitar o acesso aos remédios e evitar interrupções de tratamento na medida em que serve para o paciente testar o produto antes de adquiri-lo. Em muitos casos, porém, é exatamente pelo fato de serem gratuitas, é que estas amostras são descartadas antes mesmo de serem usadas.

Um estudo feito nos Estados Unidos por Daughton & Ruhoy (2009) chamou atenção para o fato de que alguns fármacos, por possuírem altas taxas de metabolização, não deveriam ser encontrados em concentração ambientais elevadas. Entretanto, o resultado da investigação indicou uma correlação negativa entre a ocorrência observada e a esperada para esses fármacos, sinalizando para uma predominância do descarte como fonte de contaminação. Nesse contexto, a excreção

não pôde ser apontada como a principal fonte de contaminação dos sistemas ambientais. É importante destacar que existe um número significativo de fármacos disponível livremente em balcões de farmácias, que são adquiridos em grandes quantidades, o que torna provável seu vencimento e posterior descarte.

5. VIAS DE DESCARTE NO BRASIL

Para ilustrar a magnitude do descarte de medicamentos de uso doméstico o presente trabalho usou os dados de uma pesquisa feita com consumidores de medicamentos do Distrito Federal. As informações obtidas, juntamente com estimativas sobre o tratamento dos resíduos, foram usadas para avaliar os efeitos do descarte doméstico para o ambiente e para a saúde humana.

Na ausência de programas voltados ao recebimento de medicamentos sem uso e em razão do desconhecimento de informações sobre o destino correto, realidade presente em várias cidades brasileiras, o descarte de medicamentos é realizado em locais inadequados.

A pesquisa envolvendo o descarte de medicamentos foi realizada durante a Disciplina Trabalho Interdisciplinar Integrado 2, ofertada para alunos do curso de Ciências Ambientais da Universidade de Brasília (UnB), no 2º semestre de 2013. Consultados sobre o que fazem com os medicamentos que sobram, mais da metade dos 368 consumidores, de diferentes realidades socioeconômicas, afirmou jogá-los no lixo comum, resposta esta a mais frequente, seguida por vasos, pias e tanques. Os resultados são mostrados na Figura 2.

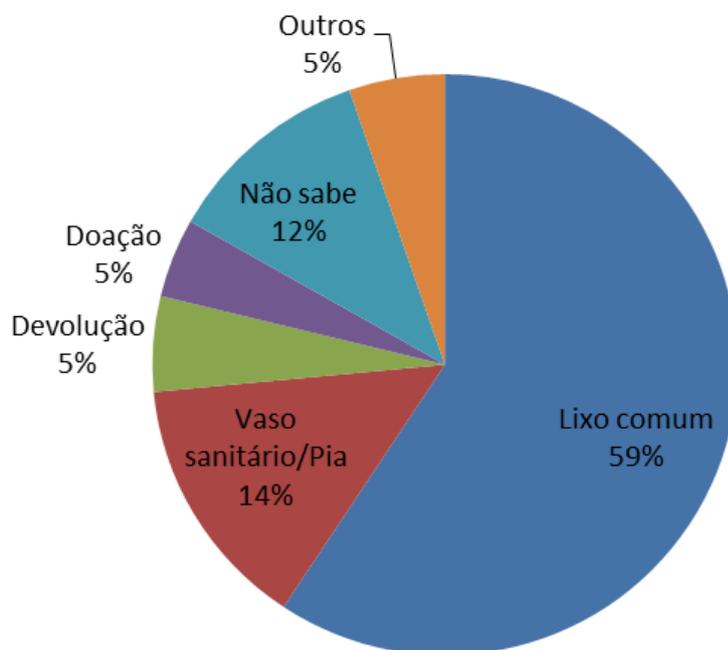


Figura 2 - Resposta à pergunta: O que você faz com os medicamentos que sobram? Fonte: Pesquisa da Disciplina TII 2 (2013/2S) do curso de Ciências Ambientais, UnB, Brasília-DF

Quando perguntados sobre o que acontecia com os medicamentos após serem descartados, a maioria dos consumidores demonstrou uma percepção limitada dos danos para o ambiente e para saúde humana provenientes do descarte inadequado de medicamentos. A Figura 3 apresenta os resultados para esse questionamento.



Figura 3 - Resposta à pergunta: O que acontece com os medicamentos descartados?
Fonte: Pesquisa da Disciplina TII 2 (2013/2S) do curso de Ciências Ambientais, UnB, Brasília-DF.

Ambos os descartes são inadequados por serem atividades capazes de proporcionar efeitos deletérios. O risco à saúde ocorre, pois existe a probabilidade de ocorrência de efeitos adversos relacionados à exposição direta de seres humanos aos medicamentos quando descartados no lixo. Neste caso, a maior preocupação são os catadores que correm risco real de intoxicação ao estarem expostos aos medicamentos descartados inadequadamente. Por outro lado, o risco ao ambiente dependerá da possibilidade do medicamento atingir compartimentos ambientais e, somente assim, contaminar biota, o que pode ocorrer tanto no descarte feito em lixo como no que é feito em esgoto. Portanto, existem exposições diferenciadas aos medicamentos, fazendo com que existam tanto riscos ao ambiente quanto à saúde humana.

A Figura 4 ilustra os efeitos decorrentes do descarte de medicamentos em lixos e no esgoto.



Figura 4 – cadeia não ecológica de medicamentos descartados. Fonte: Disponível em: <http://www.habitanteverde.com.br>.

Uma vez que os fármacos estão sendo detectados em ambientes naturais torna-se imprescindível analisar quais os caminhos percorridos por esses compostos até que cheguem a algum compartimento ambiental como o solo ou as águas superficiais, a que organismos estarão expostos e qual será seu destino final. E, para os casos em que são descartados no lixo, torna-se importante a avaliação do comportamento dos catadores diante deles.

No capítulo seguinte será feita uma análise das duas principais rotas de entrada de medicamentos via descarte em domicílios: o lixo e o esgoto. A intenção é obter um panorama da contaminação ambiental por resíduos de medicamentos e também tentar prever os riscos de exposição por parte dos catadores sempre considerando as condições de saneamento no País para então, diante dos efeitos já relatados em estudos, avaliar possíveis riscos.

5.1 ÁGUA E ESGOTO NO BRASIL

Descartes feitos em esgoto podem levar a altas concentrações de resíduos de medicamentos em curtos espaços de tempo com consequências significativas para o ambiente. O lançamento, por meio do descarte em esgoto, resulta em breves, episódicos e transitórios picos na concentração do princípio ativo de medicamentos para o sistema de esgotamento sanitário. Concentrações que serão significativamente maiores do que o nível “ambiental” constante, resultante do lançamento contínuo a baixos níveis de concentração de resíduos através da excreção. Quando lançamos um

medicamento na rede de esgoto é como se pegássemos todas as vezes que foram excretados via fezes, urina e banho e comprimíssemos em um momento no tempo.

Para melhor avaliar os riscos associados ao descarte de medicamentos em esgoto faz-se necessário um diagnóstico dos serviços de água e esgoto do país apresentando dados referentes à coleta e tratamento de esgoto e à captação e distribuição de água. Para isso foram usados, os dados disponíveis na Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB), de 2008, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e divulgada em 2010.

Primeiramente vale a pena destacar um fator positivo, o índice de municípios com serviço de abastecimento de água por rede geral de distribuição que é próximo de 100%. Os avanços nessa área foram grandes nos últimos anos permitindo que a maior parte da população tenha acesso a esse recurso. Os resultados podem ser vistos na Tabela 1 a seguir.

Tabela 1. Quantidade de municípios com rede geral de água e percentual de abastecimento de água por rede geral de distribuição em 2008.

Grandes Regiões	Municípios com serviço de abastecimento de água por rede geral de distribuição	
	Quantidade	Percentual (%) *
Brasil	5.531	99,4
Norte	442	98,4
Nordeste	1.772	98,8
Sudeste	1.668	100
Sul	1.185	99,7
Centro-Oeste	464	99,6

* em comparação ao total de municípios no Brasil e em cada Região. Fonte: IBGE, PNSB, 2010.

Entretanto, vale destacar a existência de poluição ou contaminação em áreas de captação de água bruta para fins de abastecimento. A pesquisa revela, por exemplo, que, dentre o total de municípios brasileiros, ou seja, 5.564 municípios, 3.141 apresentam captação superficial de água e que destes, em 838, foi identificado algum tipo de contaminação ou poluição. No que se refere à contaminação por esgoto sanitário, há um total de 471 municípios. Já a contaminação decorrente da destinação inadequada do lixo ocorre em 204 municípios. Quanto aos municípios que fazem captação em poço raso, 59 relataram contaminação da água sendo desses 20 por recebimento de esgotamento sanitário e 19 por destinação inadequada do lixo. Para as captações em poço profundo esses valores foram iguais a 34 e 22 municípios, respectivamente. Esses dados demonstram como o lixo e o esgoto, com todas as substâncias contaminantes que possuem entre elas, inclusive os fármacos e seus

resíduos, podem afetar a qualidade da água que é captada para atender as necessidades da população.

Outro aspecto que vale a pena ser analisado é a quantidade de municípios que possuem sistemas de coleta e tratamento de esgotos no Brasil. Segundo a PNSB (2010), dentre o total de municípios brasileiros, apenas 55% apresentam serviço de coleta e 28% de tratamento. Há ausência de rede coletora de esgoto em 2.495 municípios onde habitam 34,8 milhões de pessoas. A Figura 5 informa o número de pessoas não atendidas, em milhões, por serviço de coleta de esgoto no Brasil e em cada uma das grandes regiões brasileiras.

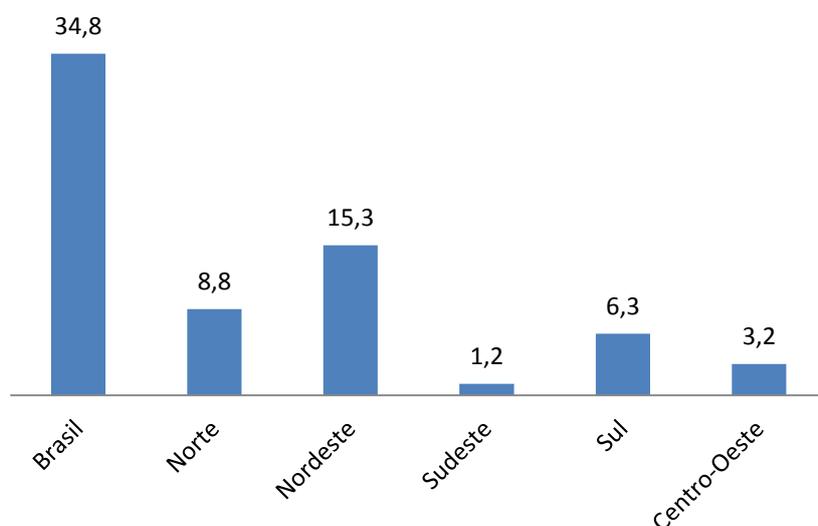


Figura 5 - Número de pessoas não atendidas por rede coletora de esgotos segundo as Grandes Regiões e Brasil. Fonte: IBGE, PNSB, 2010.

Outra reflexão que vale a pena ser feita é sobre o destino do esgoto no Brasil. As Figuras 6 e 7 ilustram as principais destinações dadas ao esgoto bruto e efluentes de tratamento.

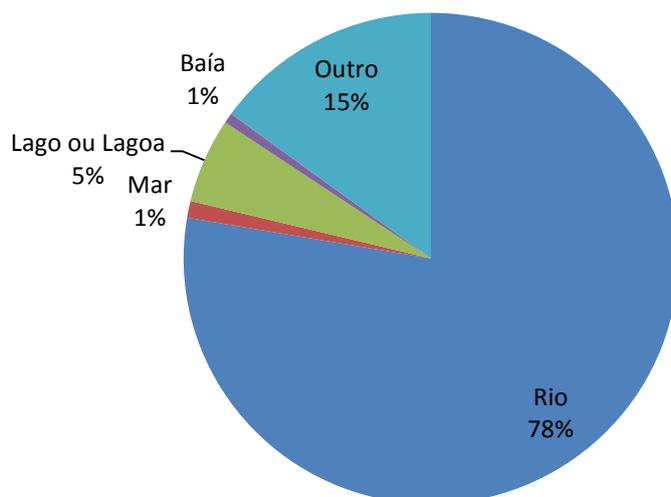


Figura 6. Destino do esgoto tratado no Brasil. Fonte: IBGE, PNSB, 2010.

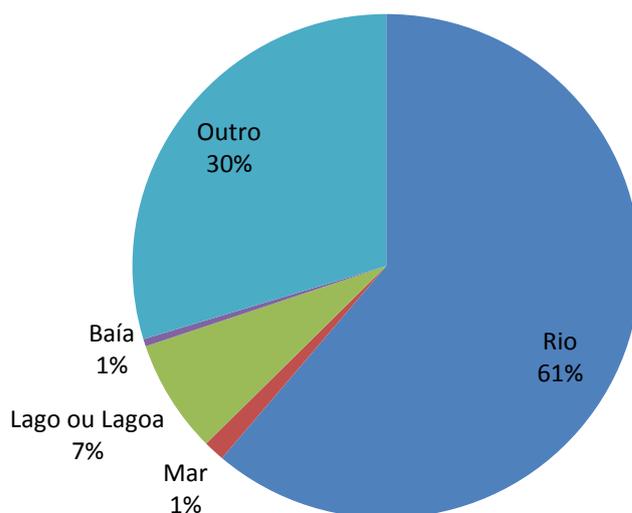


Figura 7. Destino do esgoto bruto. Fonte: IBGE, PNSB, 2010.

É importante ressaltar que as informações disponibilizadas pela Pesquisa Nacional de Saneamento Básico do IBGE, embora sejam úteis para evidenciar que ainda existem situações a serem melhoradas com relação à gestão de água e esgoto no Brasil, podem estar sujeitas a interpretações. Por exemplo, não são apresentados dados com relação ao percentual de esgoto tratado no país, em termos de volume. Além disso, ao apresentar seus resultados com base no número de municípios e não com base no volume de esgoto, as informações com relação à coleta e tratamento

podem estar superestimadas, já que, à luz do IBGE, metrópoles como São Paulo ou Rio de Janeiro terão o mesmo peso que cidades com menos de 10.000 habitantes, por exemplo. Outro aspecto a ser ponderado é que, na Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, não existem diferenças entre um município que coleta e trata 100% do esgoto, com um município que também apresenta coleta e tratamento, porém em percentuais mais baixos.

Como é possível perceber grande parte do esgoto produzido no país possui como destino final corpos receptores superficiais, o que acentua a contaminação e certamente eleva as concentrações de substâncias poluentes, tais como resíduos de medicamentos presentes no esgoto bruto e também nos efluentes de ETEs.

Vale destacar ainda que os tratamentos convencionais de água e esgoto, segundo evidências apontadas em estudos científicos, não são capazes de remover completamente substâncias oriundas de medicamentos e, além disso, esses compostos não são biodegradáveis em ambiente natural, o que caracteriza persistência (TERNES, 1998a, DAUGHTON & TERNES, 1999, ZWIENER, *et al.*, 2000 e HEBERER, *in press*, *apud* HEBERER 2002). Isso resulta na presença dessas substâncias em efluentes de ETE, nas águas de rios e lagos e, com menos frequência, em águas subterrâneas.

No tratamento de esgoto, em geral, dois processos de remoção são importantes: adsorção em sólidos suspensos (lodo de esgoto) e biodegradação. A adsorção depende das características do fármaco (hidrofobicidade e interações eletrostáticas) e, dessa forma, conforme as características, o fármaco se agrega com partículas ou microrganismos (BUSER *et. al*, 1998, KOSJEKA *et. al*, 2005, *apud* Américo, 2010). A eficiência de biodegradação de fármacos em ETE é variável, o mesmo composto pode apresentar taxas de remoção distintas em diferentes ETEs. Diferentes classes de fármacos já foram relatadas em concentrações variadas por estudos realizados em diferentes países. (FENT *et. al*, 2006).

No Brasil, aumentam gradualmente as informações sobre a ocorrência de resíduos de medicamentos no ambiente e em estações de tratamento de água (ETAs) e esgoto (ETEs). No estado do Rio de Janeiro, por exemplo, foram encontrados, em rios e córregos, resíduos de medicamentos como ácido clofíbrico, diclofenaco e naproxeno, com maiores concentrações nas águas superficiais próximas aos centros urbanos com contaminações provenientes de águas residuárias municipais (STUMPF *et. al*, 1999). Já no estado de São Paulo, segundo Américo *et al.* (2010), foram detectados fármacos como antipiréticos, betabloqueadores, analgésicos e anti-inflamatórios. Um dos fatores que pode contribuir para essa presença são as condições sanitárias do corpo hídrico que recebe um volume considerável de efluentes sanitários sem tratamento provenientes das moradias no seu entorno.

Além dos anti-inflamatórios, antibióticos e analgésicos monitorados em vários países, os hormônios que pertencem à classe dos chamados desreguladores endócrinos são compostos farmacológicos que vem recebendo destaque em estudos recentes. No Brasil, com exceção do trabalho realizado por Stumpf *et al.* (1999), conduzido por um grupo alemão de pesquisas, a primeira investigação envolveu a determinação de fármacos na Represa Billings, em São Paulo (Almeida e Weber, 2005). Nas amostras investigadas, os autores encontraram diversos fármacos, tais como paracetamol, atenolol, bezafibrato, cafeína, diazepam, diclofenaco e ibuprofeno, sempre sob níveis baixos de concentração. Sodré *et al.* (2007) investigaram a presença de produtos farmacêuticos e interferentes endócrinos em águas da região de Campinas-SP e verificaram a presença de cafeína e do hormônio exógeno 17 α -etinilestradiol, utilizado como contraceptivo, em várias amostras. A presença deste hormônio em águas brasileiras, além de outros produtos farmacêuticos, também foi observada em inúmeros outros trabalhos (FERREIRA, 2005; MOREIRA *et al.* 2009; LOPES *et al.*, 2010. SODRÉ *et al.*, 2010; JARDIM *et al.*, 2012; CALDAS *et al.*, 2013, SILVEIRA *et al.* 2013 ; THOMAS *et al.*, 2014; MELO e BRITO, 2014)

Outro compartimento de ocorrência dos fármacos é o solo. Porém, as concentrações de fármacos detectados nesse compartimento geralmente são baixas comparadas às relatadas para recursos hídricos. Segundo Adams (2009) a falta de instrumentos e métodos adequados que permitam medições precisas em matrizes ambientais a baixas concentrações dificulta a realização de estudos sobre a ocorrência de compostos farmacológicos em solo.

A ocorrência de resíduos de fármacos no ambiente é um tema que ganhou maior evidência nas últimas décadas devido aos avanços contínuos nas metodologias de análise químicas, que reduziram os limites dos níveis de detecção em matrizes ambientais e expandiram a habilidade de detecção.

Fica evidente que os pesquisadores brasileiros têm se esforçado para informar a população sobre a contaminação por fármacos da água das grandes cidades. Estudos destacam que as concentrações de princípios ativos de medicamentos em ambientes aquáticos são mais elevadas quando comparadas com a Europa e América do Norte. Mas existem desafios a serem superados, pois estudos dependem de equipamentos específicos e caros, sendo necessário que haja apoio às pesquisas em prol do tema.

Ponezi *et al.* (2008) afirmam que as consequências de resíduos de fármacos para o ambiente ainda não são completamente conhecidas, o que exige precaução em relação à sua presença na água. Os resíduos de fármacos detectáveis a níveis de traço, combinados com a falta de informação sobre exposição ambiental crônica, merecem atenção das autoridades públicas e comunidade científica.

Muitos estudos têm relatado os efeitos diretos ou indiretos causados pela presença de fármacos em ambiente natural, porém ainda existe incerteza no que se refere aos efeitos ecológicos e aos humanos que esses compostos podem causar. Por estarem presentes sob baixas concentrações, os resíduos de medicamentos são considerados improváveis de provocarem efeitos agudos diretos. Porém, efeitos crônicos causados pela exposição prolongada têm potencial de afetar comunidades ou resultar no declínio de populações, sendo verdade especialmente para organismos aquáticos sujeitos à exposição contínua e por múltiplas gerações (KHETAN & COLLINS, 2007).

O efeito sinérgico dos medicamentos também necessita ser abordado quando se discute possibilidades de toxicidade humana e ecológica, pois a presença de múltiplos fármacos pode produzir um efeito maior do que a soma dos efeitos individuais. (KIM & AGA, 2007).

Apesar de a contaminação ser aspecto central nas discussões relacionadas à contaminação ambiental por fármacos, é importante mencionar que, além da excreção e do descarte de medicamentos em sistemas de esgotamento sanitário, a presença de resíduos farmacêuticos no lixo também representa um importante vetor de contaminação ambiental. Além disso, várias pesquisas relacionadas ao descarte de medicamentos, incluindo aquela realizada durante a disciplina TII 2, evidenciam que o lixo representa a principal escolha das pessoas no momento em que descartam seus medicamentos em casa. Tendo-se em vista este aspecto, será enfatizada, no texto que segue, a análise do descarte doméstico de medicamentos feito em lixo sobre aquele feito em esgoto. A seguir serão apresentados, com maiores detalhes, os possíveis desdobramentos relacionados ao descarte no lixo.

5.2 LIXO NO BRASIL

O Brasil produz 240 mil toneladas de lixo por dia sendo que a grande maioria permanece sem tratamento, em depósitos a céu aberto, em áreas urbanas onde reside cerca de 80% da população. O volume de lixo gerado diariamente no país pode chegar a 1,2 kg por habitante, valor superior à média europeia, de 1,1 kg. Em algumas cidades, como Rio de Janeiro e Brasília, cada habitante chega a produzir até 1,6 kg de lixo por dia (ABRELPE¹, 2013).

Não é só a quantidade produzida que é preocupante, mas também a qualidade do lixo. Nas últimas décadas, o conteúdo do lixo doméstico tem mudado, resultado da maior demanda e da maior variedade de produtos consumidos. Os fármacos estão

¹ Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais: colabora efetivamente com os setores público e privado, promovendo a permanente troca de informações, estudos, entre outros objetivos, a fim de fornecer subsídios para a tomada de decisões no setor.

entre os resíduos descartados no lixo que têm o potencial de causarem impactos negativos.

Os dados oficiais com relação ao destino de resíduos sólidos urbanos no Brasil utilizados nesse trabalho também são do Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil (ABRELPE, 2013). A Tabela 2 a seguir ilustra o destino do lixo no País.

Tabela 2. Destino do lixo urbano produzido no Brasil

Ano	Quantidade de Municípios por Tipo de Destinação Adotada		
	Lixão	Aterro controlado	Aterro Sanitário
2012	1569	1773	2213
2013	1579	1775	2226

Fonte: Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil (2012/2013). www.abrelpe.org.br/

Conforme se pode perceber, muitos municípios do País depositam seu lixo a céu aberto, em locais popularmente conhecidos como lixões. Os solos dessas áreas não são preparados anteriormente, o que faz com que o chorume, líquido que escorre do lixo, fruto da decomposição da matéria orgânica, penetre na terra com substâncias contaminantes para o solo e para o lençol freático. Ressalta-se que não há sistema de tratamento desses efluentes líquidos. A figura 8 representa o percentual destinado a cada tipo de unidade de disposição de resíduo no Brasil. E a figura 9 informa a quantidade em peso de RSU que foi destinada a cada uma dessas unidades nos anos de 2012 e 2013.

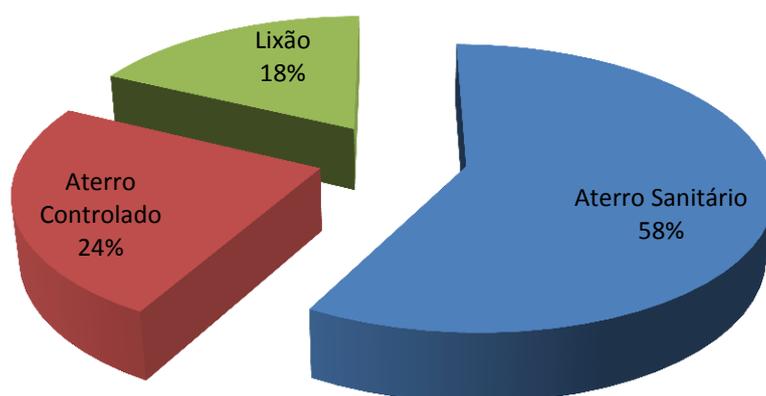


Figura 8. Destinação final do RSU (%) Fonte: Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil (2012/2013). www.abrelpe.org.br/

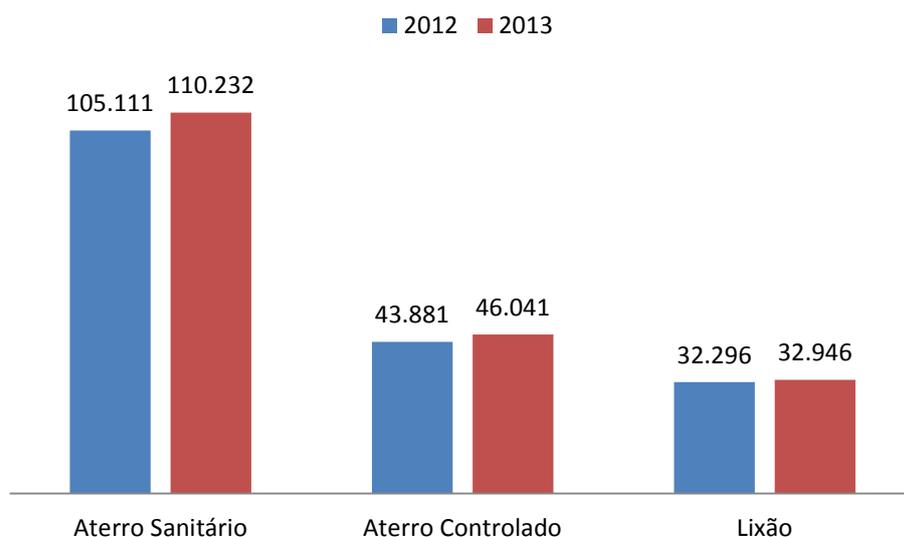


Figura 9. Destinação final de RSU (t/dia). Fonte: Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil (2012/2013). www.abrelpe.org.br/

Depósitos de resíduos a céu aberto contribuem para a deterioração ambiental e da saúde. Este fato, somado ao hábito da população de descartar os medicamentos diretamente no lixo geram riscos para saúde pública e para o meio ambiente.

O problema dos lixões é agravado pelo fato de muitas famílias retirarem seu sustento a partir da venda materiais recicláveis encontrados no lixo, além de catarem alimentos para sua subsistência. Dessa forma, essas pessoas estão vulneráveis, já que no lixão ficam expostas aos resíduos de medicamentos sem nenhum procedimento que evite consequências negativas. A Figura 8 mostra um grupo de catadores trabalhando em um lixão.



Figura 10 - Catadores de materiais recicláveis do lixão de Jardim Gramacho.

Fonte: <http://informativorio.blogspot.com.br/>

A seguir, as características do lixão serão discutidas em maiores detalhes. Primeiramente a questão ambiental, isto é, a contaminação de solo e águas subterrâneas e superficiais. Depois será tratada a questão da possibilidade de intoxicação por medicamentos por catadores. Serão apresentadas as impressões obtidas após uma visita à Usina do P-Sul, na qual foram coletadas informações junto a representantes de associações, e duas ao Lixão da Estrutural em uma das quais se aplicou questionário a um grupo de catadores.

5.2.1 Contaminação ambiental pelo descarte de medicamento em lixo

Os lixões podem se tornar a fonte de uma série de compostos com implicações negativas sobre o ambiente, a saúde humana e a de animais silvestres. Quanto aos riscos ao ambiente destaca-se o potencial de contaminação do solo, das águas superficiais e subterrâneas.

Alguns poucos estudos foram desenvolvidos com o propósito de entender os processos químicos, físicos e biológicos que ocorrem no ambiente do lixão a fim de identificar os compostos possivelmente danosos. Sendo assim, os impactos ambientais do descarte de medicamentos no lixo doméstico ainda não são completamente compreendidos, o que torna os riscos sobre este tipo de descarte inconclusivo.

Uma vez no lixão, alguns dos produtos farmacêuticos serão removidos por degradação química e biológica, outros serão lixiviados podendo contaminar águas subterrâneas e superficiais de áreas adjacentes (LUBRICK, 2010). A lixiviação de compostos farmacológicos consiste em um processo de extração ou solubilização

seletiva de constituintes químicos de um depósito sedimentar ou solo pela ação de um fluido percolante podendo, assim, atingir aquíferos (BUSZKA *et al.*, 2009). Esse líquido percolante, o chorume, pode conter quantidades significativas de contaminantes emergentes como os medicamentos. Resíduos de medicamentos depositados em lixões, por sua vez, podem conter aditivos capazes de afetar o meio ambiente.

De acordo com estudo conduzido por Buszka *et al.*, (2009), diferentes tipos de contaminantes foram detectados em poços de observação localizados em gradientes abaixo de aterros sanitários, entre eles os produtos farmacêuticos. Outra pesquisa realizada por Barnes *et al.* (2004) nos Estados Unidos fez a mesma constatação em poços próximos a aterros, encontrando concentrações elevadas de resíduos de fármacos. Um estudo comprovou que, durante situações de recarga do aquífero, podia haver a contaminação de aquíferos subterrâneos por lixiviação em terrenos de depósito de lixo. (HEBERER & STAN, 1997, HEBERER *et al.*, 1997 & HEBERER, in press, *apud* HEBERER, 2002).

Percebe-se que, se descartados junto com o lixo doméstico comum, os compostos farmacológicos acabam indo parar em lixões e seu destino provável será os efluentes deste tipo de depósito. Se não houver uma coleta e tratamento deste efluente, o que ocorre na maioria dos lixões, este poderá se tornar uma fonte de contaminação de águas subterrâneas ou superficiais.

A contribuição que o descarte de medicamentos vencidos ou indesejados em lixo comum de domicílios tem para a contaminação ambiental é desconhecida em muitos países. Portanto, enviar resíduos de medicamentos aos lixões por descarte inadequado em lixo comum é uma decisão que só adia a solução do problema. Os ingredientes farmacologicamente ativos provavelmente irão aparecer depois de alguns anos nos efluentes destes depósitos, vindo a contaminar corpos hídricos receptores caso não sejam tratados.

5.2.2 Risco de intoxicação para os Catadores

O descarte de medicamentos vencidos no lixo comum poderá trazer também, além dos danos ambientais citados, comprometimento à saúde pública. Medicamentos vencidos não devem ser jogados na lata de lixo de casa devido ao risco de serem encontrados e usados de forma indevida.

Considerando a nossa realidade nacional, onde existem pessoas que sobrevivem de restos adquiridos nos “lixões” das grandes cidades, elas estariam expostas aos riscos inerentes a esse tipo de produto. A ausência de controle e a falta de fechamento dos lixões permite o livre acesso, sendo comum a presença de animais (porcos, galinhas, cabras, vacas, cavalos etc.), crianças e adultos que utilizam restos para consumo.

Como o lixo pode ser acessível a crianças, animais, ou até mesmo a pessoas que procuram por restos de medicamentos, existe um aumento do potencial de exposição acidental quando o descarte é feito dessa maneira. Exposição aos medicamentos por indivíduos que não foram indicados pode resultar no aumento do risco (RUHOY & DAUGHTON, 2007). Os autores ainda advertem para o fato de que exposições inadvertidas podem ocorrer quando os medicamentos vencidos ou indesejados são descartados no lixo, seja enquanto ele ainda está em casa, quando está esperando na rua para ser coletado, ou quando chegam aos lixões onde poderão ser manipuladas por catadores.

A Portaria CVS nº 21, do Centro de Vigilância Sanitária do Estado de São Paulo, publicada em 10 de setembro de 2008, por exemplo, destaca em seu texto o seguinte parágrafo:

“Devemos ainda considerar que uma parcela significativa dos resíduos de medicamentos, inclusive os perigosos, é encaminhada diretamente para aterros inadequados, os chamados “lixões”, expondo trabalhadores da limpeza urbana e recicladores ao contato direto com agentes tóxicos, além de facilitar a contaminação do meio ambiente. Em casos ainda mais graves, os RSS contendo medicamentos perigosos são misturados aos RSS infectantes que são encaminhados para tratamento por aquecimento, o qual, além de não contribuir para a redução do risco químico, promove a liberação de gases e vapores tóxicos.” (São Paulo, 2008, p.5)

Dos municípios brasileiros, apenas dois não possuem oficialmente manejo de resíduos sólidos. Desse total, que corresponde a 5.562 municípios, em 2.730 as entidades públicas têm conhecimento em relação à atuação de catadores na área urbana. Já em relação ao conhecimento sobre catadores nas unidades de disposição de resíduos sólidos, 1.488 estão cientes. Pelos últimos levantamentos o número de catadores na área urbana em geral totalizava 70.449, sendo 5.636 com até catorze anos de idade. (BRASIL, 2008)

Dados disponíveis no Sistema Nacional de Informações Toxicológicas (Sinitox) permitem verificar os riscos que a exposição de catadores aos medicamentos jogados no lixo pode representar. Apontam, por exemplo, que os medicamentos ocupam o primeiro lugar entre os agentes causadores de intoxicações em seres humanos, com 29.105 casos somente em 2011. (BRASIL, 2011). A Figura 11 a seguir ilustra o número de casos de intoxicação por agente tóxico e evidencia a importância dos medicamentos dentro dessa categoria.

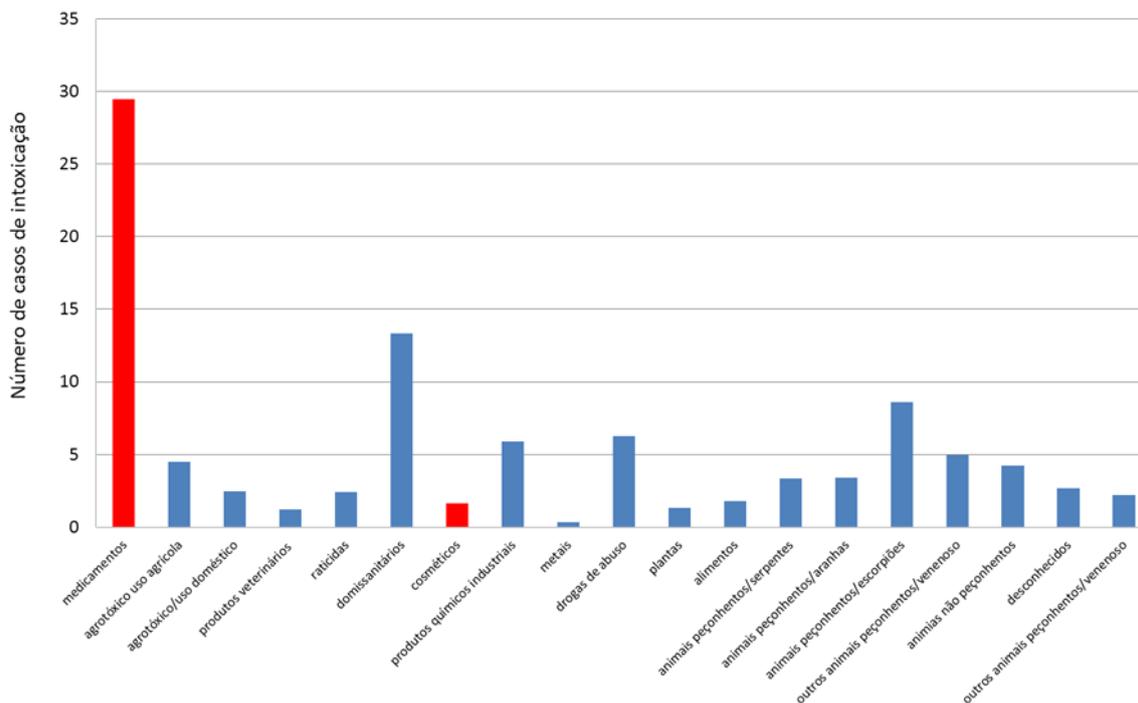


Figura 11. Casos Registrados de Intoxicação Humana por Agente Tóxico. Fonte: Sinitox, Brasil, 2011.

As intoxicações por medicamentos podem ocorrer sob diferentes circunstâncias, tais como tentativas de suicídio, automedicação, erro na administração, uso terapêutico, acidente individual e uso indevido. A Figura 12 representa algumas. Os acidentes individuais, aqueles em que uma única pessoa se intoxica com determinada substância, ocupam o segundo lugar no número de casos de intoxicação por medicamentos registrados, no Brasil, em 2011. Casos que poderiam ser evitados caso houvesse maior controle sobre o acesso aos medicamentos.

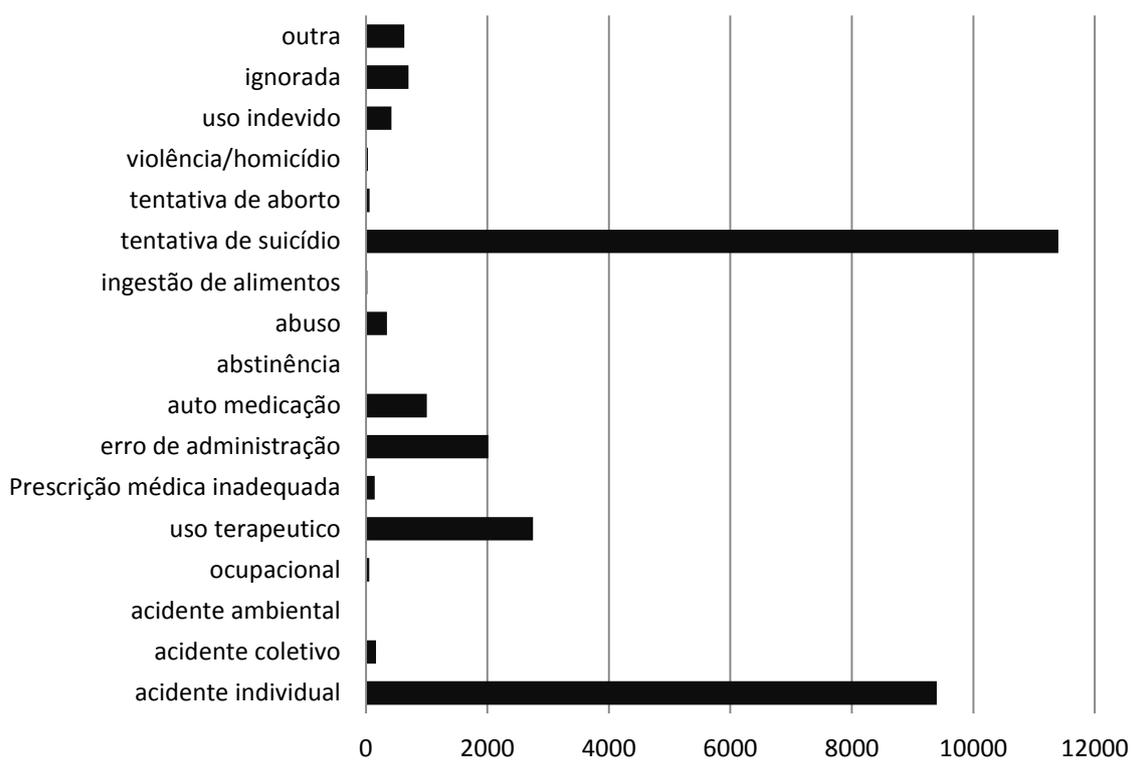


Figura 12. Casos registrados de intoxicação por medicamento e circunstância.

Fonte: Sinitox, Brasil, 2011.

Outro dado relevante é que a maioria dos casos registrados de intoxicação por medicamentos ocorre na zona urbana como é possível constatar pelo gráfico a seguir.

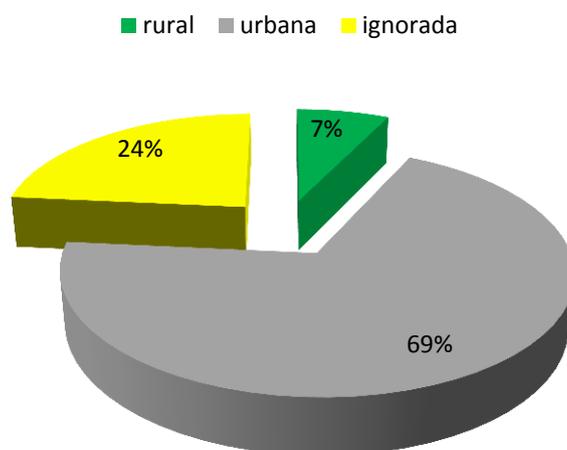


Figura 13. Casos registrados de intoxicação humana por medicamento e zona de ocorrência

Fonte: Sinitox, Brasil, 2011.

Essas informações demonstram que os medicamentos, por serem tóxicos, são perigosos e justificam a importância de não descartá-los no lixo comum. A seguir é feita uma descrição das visitas de campo realizadas com o intuito de verificar a relação dos catadores com os medicamentos presentes no lixo doméstico.

5.2.3 Visitas de campo (Usina do P-sul e Lixão da Estrutural)

A fim de investigar a presença de resíduos de medicamentos no lixo doméstico e conhecer a atitude dos catadores que possivelmente estariam em contato com eles, foram realizadas visitas ao Lixão da Estrutural e à Usina do P-Sul, ambos localizados em Brasília, Distrito Federal.

Na Usina do P-Sul foi realizada uma entrevista com a senhora Cléa Regina Lopes Conde, diretora-presidente da APCORC, uma Associação que funciona no local. Ela está envolvida com a coleta seletiva há dez anos, começou como catadora, atuando diretamente na coleta dos materiais, e está há um ano e meio no cargo atual. O senhor Renato Marques Cardoso também participou da reunião. Ele já ocupou cargos administrativos como vice tesoureiro por dois mandatos e de diretor presidente por mais dois, também tendo começado no ramo da coleta seletiva como catador.

Ambos foram perguntados se, no lixo que chegava à Usina, vindo das residências, os catadores costumavam encontrar medicamentos. Responderam que sim, que medicamentos eram encontrados frequentemente. Foram perguntados também se sabiam informar se catadores os coletavam para uso próprio ou de terceiros. Disseram que os associados eram orientados quanto aos riscos do consumo de materiais encontrados no lixo, mas admitiram não haver fiscalização e que, por isso, não podiam garantir que esse tipo de coleta e consumo não ocorria.

Após esses esclarecimentos, houve um convite para conhecer o funcionamento da Usina, acompanhado do senhor Bruno de Jesus Felix Moreira, fiscal de produção da associação. Sua responsabilidade é gerenciar uma equipe de catadores e supervisionar como a coleta está sendo conduzida.

Foi possível observar o funcionamento da Usina e ver os catadores trabalhando, porém não foi possível entrevistá-los, pois o ritmo de trabalho é intenso e não permite intervalos para tanto. Ao senhor Bruno, funcionário que mantém contato mais direto com o lixo e com os catadores, foram feitas perguntas sobre a presença de medicamentos no lixo e o possível consumo. Ele, assim como os funcionários Renato e a Cléa, também afirmou que a presença de medicamentos no lixo era frequente. Durante a visita caminhada pela Usina foi possível, inclusive, visualizar medicamentos misturados ao lixo, o que confirmou sua presença no lixo doméstico, conforme atesta a Figura 14.



Figura 14 – Catador mostrando frasco de medicamento no lixo. (Usina do P-Sul)

Sobre o tema coleta e consumo por parte dos catadores, o senhor Bruno reforçou a tese de que não há controle e afirmou acreditar que existem sim casos de pessoas que cultivem essa prática, mas foi incisivo em afirmar que ele, pessoalmente, nunca fez isso e orienta seus pares para que também não o façam. Em resumo, todos os funcionários da Usina foram convictos ao afirmar que medicamentos são descartados no lixo doméstico e chegam à Usina. Quanto à coleta e consumo, não foi possível ser tão taxativo já que não foi possível entrevistar algum funcionário que trabalha diretamente com o lixo. Com base nos resultados obtidos, foi sugerida, pelos funcionários da Usina, a realização de entrevistas diretamente com os catadores do Lixão da Estrutural, intermediada pelo representante de alguma cooperativa, de forma a tentar organizar um grupo de catadores e obter uma ou mais entrevistas sobre o assunto.

As orientações foram seguidas e indo-se até o Lixão da Estrutural onde se conheceu a senhora Zilda, representante de uma cooperativa, a CONSTRUIR. Na primeira visita foi explicado a ela sobre a pesquisa perguntando-se se havia possibilidade de retorno em nova data para aplicação de questionário aos catadores a fim de investigar os riscos da presença de medicamentos no lixo. Ela foi bastante solícita e foi combinado um novo encontro.

Na nova ida ao Lixão, aplicou-se um questionário simples aos catadores que estavam no local. Foi perguntado o tempo que trabalhavam como catadores, se encontravam medicamentos no lixo, com que frequência, quais os tipos mais comuns de serem encontrados e o que faziam com esse material, se consumiam, descartavam, ou se doavam ou vendiam para alguém.

Do total de 15 catadores entrevistados todos disseram encontrar medicamentos no lixo. Quanto à frequência que eram encontrados 60% afirmou ser alta, 33,33% média e 6,66% baixa. Citaram entre os medicamentos encontrados remédios para pressão, para diabetes, anti-inflamatórios, antibióticos, anticoncepcionais, analgésicos. Disseram encontrar também muitos produtos de higiene pessoal como cremes hidratantes, pasta de dente, creme, shampoo e tinturas para cabelo, protetor solar.

Quanto ao consumo desses produtos um terço afirmou já ter consumido algum desses medicamentos ou ter dado para alguém consumir. Ninguém admitiu ter vendido algum medicamento em alguma hipótese. Uma das entrevistadas afirmou que possui dores na coluna e que, sempre que encontram analgésicos e anti-inflamatórios, caso estejam na data validade e em bom estado de preservação, os consome. Outra entrevistada disse que costuma guardar antibióticos como a amoxicilina para dar para as crianças em caso de dor de garganta. Dois entrevistados afirmaram já terem consumido Novalgina para casos de febre. As mulheres contaram o caso de uma colega, também catadora, que utilizou um creme para cabelo e teve uma alergia tão séria que a fez ter queda de cabelo.

Esses relatos de catadores, algum deles trabalhando no Lixão da Estrutural há vinte anos, junto com os medicamentos vistos e registrados em fotos durante as visitas, permitem concluir que existe um risco de intoxicação por parte dos catadores devido ao contato com os medicamentos que são descartados inadequadamente no lixo doméstico. As Figuras 15, 16 e 17 são algumas fotos da visita ao Lixão da Estrutural que mostram medicamentos misturados ao lixo.



Figura 15 – Medicamentos no lixo.



Figura 16 – Medicamentos no lixo



Figura 17 – Lixão da Estrutural.

6. NORMATIZAÇÃO BRASILEIRA SOBRE DESCARTE DE MEDICAMENTOS

Do ponto de vista legal os medicamentos descartados podem ser enquadrados como Resíduos de Serviços de Saúde (RSS). No Brasil esse tipo de resíduo é abordado por resoluções como a RDC ANVISA 306/2004, a CONAMA 358/2005 e a RDC 17/2010. As duas primeiras classificam esse tipo de resíduo em cinco classes distintas:

- Grupo A – resíduos infectantes, com possível presença de agentes biológicos;
- Grupo B – resíduos contendo substâncias químicas;
- Grupo C – rejeitos radioativos;
- Grupo D – resíduos comuns; e,
- Grupo E – materiais perfurocortantes.

Essa classificação objetiva orientar o gerenciamento dos RSS dentro e fora das unidades geradoras, por ocasião do descarte. A ANVISA e o CONAMA determinam a separação dos resíduos na fonte geradora, e o correto armazenamento dos mesmos, como forma de minimizar as quantidades de resíduos perigosos gerados, e possibilitar a reciclagem e o reuso daqueles considerados não perigosos. Os medicamentos, tais como produtos hormonais, antimicrobianos, antineoplásicos, imunodepressores e antiretrovirais, são classificados como resíduos do grupo B.

Em 2006, o Ministério da Saúde publicou um Manual de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde (BRASIL, 2006), o qual mostra a necessidade da adoção de um Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde, porém não há atenção especial para o gerenciamento e destinação final de medicamentos e nem um apontamento para soluções corretas de descarte final.

Há ainda a NBR 10.004 da ABNT, que classifica os resíduos sólidos quanto à periculosidade, segundo suas características de toxicidade, corrosividade, inflamabilidade, reatividade e patogenicidade em três classes distintas:

Classe I – resíduos perigosos;

Classe IIA – resíduos não perigosos e não inertes; e,

Classe IIB – resíduos não perigosos e inertes.

Um importante passo para sanar o problema da falta de menção aos medicamentos na legislação brasileira foi dado pelo estado de São Paulo, com a publicação da Portaria CVS nº. 21, do Centro de Vigilância Sanitária, em setembro de 2008. A referida norma trata dos critérios técnicos de segurança para o gerenciamento

de resíduos perigosos de medicamentos em serviços de saúde, criando o subgrupo “Resíduos Perigosos de Medicamentos” – RPM, como parte do Grupo B – Resíduos Químicos de Serviços de Saúde. Os RPM são divididos em:

a) Tipo 1 – medicamentos listados no Anexo II da Portaria, não usados, parcialmente usados, fora do prazo de validade ou sem condições de uso; resíduos provenientes de derramamentos de medicamentos listados, bem como os materiais de contenção, absorção, remoção e limpeza contaminados; filtros HEPA de cabines de segurança em que se lida com medicamentos listados; e, bolsas de infusão e equipamentos, cheias ou parcialmente utilizadas e outros recipientes não vazios contendo soluções de medicamentos listados acima dos limites estabelecidos na portaria.

b) Tipo 2 – recipientes vazios, equipamentos de proteção individual e outros acessórios ou dispositivos de proteção provenientes de manipulação e preparo de medicamentos listados e demais atividades de rotina que não apresentem sinal visível de resíduos desses medicamentos, tais como luvas de procedimentos, vestimentas, máscaras e aventais descartáveis e; forrações de superfícies, bancadas e cabines de segurança que não tiveram contato direto com medicamentos listados por via de derramamentos, borrifos ou outras ocorrências similares e que não apresentem sinal visível de medicamento.

É importante destacar que toda a legislação existente relacionada ao tema é direcionada apenas aos estabelecimentos de saúde, não contemplando a população no geral. Esses locais são considerados mais poluentes devido às suas características inerentes, porém deve-se observar que o descarte domiciliar configura-se uma poluição difusa, isto é, espalhada, ao contrário das que ocorrem em estabelecimentos de saúde que são pontuais e localizadas, tornando-se facilmente identificáveis. Os descartes individuais realizados em ambientes domésticos, quando somados, podem ser representativos e, portanto, não devem permanecer sem cobertura legal.

Neste sentido, foi estabelecida a Resolução da Diretoria Colegiada da ANVISA, RDC nº.44/2009, que dispõe sobre Boas Práticas em Farmácias e Drogarias. Em seu artigo 93 ela prevê que:

“Fica permitido às farmácias e drogarias participar de programa de coleta de medicamentos a serem descartados pela comunidade, com vistas a preservar a saúde pública e a qualidade do meio ambiente, considerando os princípios da biossegurança de empregar medidas técnicas, administrativas e normativas para prevenir acidentes, preservando a saúde pública e o meio ambiente.”

Essa resolução permitiu que muitas ações referentes ao descarte inadequado de medicamentos fossem desenvolvidas pelo País. Redes de drogarias e farmácias instituíram programas de recolhimento de medicamentos vencidos ou não utilizados o que representa atualmente uma alternativa aos que se preocupam com os riscos associados ao descarte e procuram alternativas que sejam menos impactantes ao ambiente e à saúde humana.

Um exemplo de mecanismo que permitiu à população participar mais ativamente da gestão e disposição segura e sustentável de medicamentos é o Programa “Farmácia Solidária”. Ele surgiu da parceria entre Conselhos Regionais de Farmácia, o poder público, médicos, organizações da sociedade civil e empresariais. Seu principal objetivo é orientar a população sobre a forma correta de se descartar medicamentos, além de arrecadar medicamentos para doação. Funcionam a partir da coleta de sobras em empresas e domicílios, feita por voluntários. Posteriormente o que é arrecadado é distribuído a população carente sem custos e com orientação profissional. (CARVALHO *et al.*, 2009)

No Sul do País, existem campanhas como a “Destino Certo”. O programa foi lançado em 20 de janeiro de 2010, no Dia do Farmacêutico, representa uma parceria entre a UFRGS, a PUC e uma rede de farmácias da região. Em 17 de outubro de 2011 foi expandido para Passo Fundo a partir de parceria firmada com a UPF. Já em Curitiba, há postos de recolhimento do lixo doméstico considerado impróprio para descarte no lixo comum localizados em pontos de ônibus e em caminhões parados em pontos estratégicos da cidade.

No Sudeste a campanha “Traga de Volta”, em Minas Gerais, visa conscientizar a população e promover o gerenciamento correto dos resíduos. Em São Paulo, uma rede de supermercados em parceria com uma rede de farmácias instituiu postos de coleta para os medicamentos e os encaminha para incineração. Toneladas de resíduos já foram arrecadadas, desde o início do projeto, que começou em novembro de 2010 e hoje conta com 25 postos de coleta.

O Centro-Oeste apresenta um projeto bastante interessante chamado “Coleta de Resíduos Domiciliares de Medicamentos”. Foi um projeto piloto com o objetivo de fazer um levantamento do volume de resíduos existentes em domicílio, identificar os tipos de tratamento mais adequado para cada um e os locais mais apropriados para disposição final, além de estimar os custos operacionais e definir as responsabilidades de cada parte envolvida no problema.

Em nível nacional existe o Programa “Descarte Consciente” que utiliza como posto de coleta farmácias localizadas em supermercados. O programa representa a expansão para todo o Brasil do programa da Panvel no sul do país. Os medicamentos são retirados das suas embalagens e são depois levados para incineração. Um dos

destaques desse programa é o “preservômetro”, ferramenta do site que disponibiliza em tempo real as informações sobre as unidades de medicamentos descartados nos pontos de coleta do programa, o peso correspondente em quilogramas e a estimativa de volume de água preservada em litros. Até o dia 12/11/2014 771.471 unidades haviam sido coletadas, o que equivale a 95.914,85 Kg de medicamentos que deixaram de ser descartados inadequadamente e prevenindo a contaminação e preservando 43.161.682.500 de litros de água.

São iniciativas que demonstram que o recolhimento de medicamentos a nível doméstico ocorre, mesmo que seja só por meio de ações isoladas. Enquanto a regulamentação se propõe a encontrar meios de dar o destino adequado para o descarte de resíduos, essas ações mostram que há esforço e disposição no que se refere a aderir àquilo que é proposto.

6.1 LOGÍSTICA REVERSA E RESPONSABILIDADE COMPARTILHADA: INSTRUMENTOS DA PNRS PARA O DESCARTE CORRETO

A forma correta de descarte de medicamentos foi contemplada no Brasil como uma das prioridades no âmbito da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), nos termos da Lei n.º 12.305, de 2010 e sua respectiva regulamentação. Esta Política pode ser considerada precursora de ferramentas para a construção de um Programa de Recolhimento pelos princípios nela descritos:

- Não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
- Redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos;
- Articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos (BRASIL, 2010).

A PNRS elenca instrumentos que podem ser aplicados no recolhimento de medicamentos vencidos como os sistemas de logística reversa e a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.

No dia 17 de fevereiro de 2011, o Governo Federal instalou o Comitê Orientador para Implantação de Sistemas de Logística Reversa. O Comitê é formado pelos ministérios do Meio Ambiente, Saúde, Fazenda, Agricultura, Pecuária e Abastecimento e do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior e tem por finalidade definir as regras para devolução dos resíduos (aquilo que tem valor econômico e pode ser reciclado ou reutilizado) à indústria, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos.

O Grupo Técnico de Assessoramento (GTA), que funciona como instância de assessoramento para instrução das matérias a serem submetidas à deliberação do Comitê Orientador, criou cinco Grupos Técnicos Temáticos (GTT) que discutem a Logística Reversa para cinco cadeias identificadas, inicialmente, como prioritárias, são: descarte de medicamentos; embalagens em geral; embalagens de óleos lubrificantes e seus resíduos; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista, e eletroeletrônicos.

O GTT - Descarte de Medicamentos é coordenado pela ANVISA e pelo Ministério da Saúde e tem por objetivo elaborar uma proposta de logística reversa para os resíduos de medicamentos, dentro dos parâmetros estabelecidos pela PNRS, para subsidiar a elaboração do Edital de chamamento para Acordo Setorial pelo Grupo Técnico de Assessoramento (GTA), com aprovação do Comitê Orientador. O GTT, por meio de um convênio ABDI-NEIT/IE-Unicamp realizou um estudo de viabilidade técnica e econômica, assim como a avaliação dos impactos sociais, para a implantação da logística reversa. Este estudo concluiu que a implantação da logística reversa para resíduos de medicamentos no Brasil é viável, tanto do ponto de vista econômico quanto técnico. Além disso, é possível afirmar que os benefícios gerados serão bastante importantes para a sociedade brasileira. São esperados, por exemplo, a redução do impacto ambiental - um benefício qualitativo e imensurável - e a redução dos riscos de intoxicação, beneficiando o Sistema de Saúde. Segundo estimativas de consumo a partir de dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares do IBGE -POF/IBGE, que permite traçar um perfil detalhado do consumo de unidades familiares a partir de diferentes recortes analíticos, a previsão do volume de resíduos de medicamentos descartados, com base em três parâmetros distintos, pode variar de 9 a 65 mil toneladas por ano.

Além do instrumento de logística reversa, para que o gerenciamento de resíduos de medicamentos domiciliares apresente resultados efetivos, é necessário que a responsabilidade ambiental entre os diversos atores envolvidos, seja compartilhada com a população como uma prática que trará benefícios à saúde pública. É preciso ficar claro ao usuário que apesar dos medicamentos serem um importante aliado no tratamento e cura de doenças, seu descarte inadequado pode gerar um passivo ambiental significativo. A gestão de resíduos de medicamentos envolve, além da indústria farmacêutica, os serviços de saúde, tais como farmácias, hospitais, distribuidores dentre outros, e os usuários que lidam com medicamentos vencidos, sobras de tratamento e medicamentos danificados.

Atualmente, por uma ação de responsabilidade compartilhada, cabe ao consumidor levar os materiais inservíveis a pontos específicos de coleta para que fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes possam providenciar seu descarte seguro. Nesse contexto, os distribuidores e as farmácias têm papel de

destaque na logística de recolhimento e na conscientização dos usuários de medicamentos.

A compreensão de que os problemas somente podem ser resolvidos em conjunto, numa perspectiva de corresponsabilidade, é imprescindível. Dessa forma, são necessárias ações para evitar consumo irracional de medicamentos, aliadas a medidas para recolhimento e tratamento dos medicamentos vencidos ou danificados que estejam em posse dos usuários para que não sejam lançados no lixo ou esgoto sanitário.

8. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES FUTURAS

Com as informações apresentadas por esse trabalho pode-se concluir que há um grande risco associado ao descarte de medicamentos. Esse risco depende de duas variáveis: o perigo e a exposição. O perigo é representado pela capacidade de um agente causar um efeito adverso e a exposição determina a probabilidade desse efeito ocorrer. Sendo assim, foi demonstrado que seres humanos e demais organismos estão sujeitos à exposição aos resíduos de medicamentos cuja capacidade de causar efeitos adversos é elevada. Com isso, pode-se afirmar que o risco é acentuado, fazendo com que o tema seja de importante discussão em busca de soluções.

No presente trabalho informou-se que os medicamentos podem ser substâncias tóxicas com características como persistência ambiental e bioacumulação. Destacou-se que as consequências acarretadas pelo descarte são ainda desconhecidas. Analisou-se o mercado consumidor de medicamentos e o comportamento dos usuários para detectar se existem sobras em domicílios e de que forma o descarte é feito.

Constatou-se que grande parte dos medicamentos descartados é lançada na rede de esgotamento sanitário ou no lixo doméstico. Como consequência desta disposição inadequada tem-se identificado a presença de fármacos, tanto nas águas, como no solo, colocando em risco os recursos naturais e a qualidade de vida das gerações presentes e futuras. Verificou-se, ainda, que as condições de saneamento não são boas. A partir do diagnóstico apresentado para o setor é possível visualizar que contaminação acentua-se pela carência dos serviços de água e esgoto e de manejo dos resíduos sólidos. Abordou-se a questão do uso indevido por catadores e a possibilidade de intoxicação. Chamou-se atenção ao fato de que os medicamentos são importantes agentes tóxicos, relacionando esse fato ao risco que representam às pessoas inadvertidas que possam estar expostas a eles.

Finalmente viu-se que não há legislação pertinente ao tema, ou seja, os remédios de uso doméstico permanecem sem uma orientação em forma de lei sobre a maneira adequada de se fazer o descarte.

Diante de tudo isso se percebe a necessidade de uma gestão de resíduos de medicamentos visando diminuir o descarte inadequado. É importante considerar a prevenção da geração de resíduos em todos os âmbitos, considerando-se a análise do ciclo de vida dos produtos e a produção limpa para buscar o desenvolvimento sustentável. Políticas fundamentadas em concepções abrangentes no sentido de estabelecer interfaces entre a saúde pública e as questões ambientais são aplicáveis.

Recomenda-se que o Poder Público, juntamente com a indústria farmacêutica, entidades de classe e associações comerciais invistam em campanhas de orientação e coleta de medicamentos fora do prazo de validade ou até mesmo não mais desejado pelo usuário. Nesse sentido, é necessário ampliar os pontos de coleta de

medicamentos e deixá-los mais visíveis aos usuários. Além disso, poderia se investir em subsídios para que drogarias e farmácias encontrassem formas alternativas de incentivar o descarte adequado de fármacos.

Destaca-se, ainda, que um dos grandes problemas associados ao descarte inadequado de medicamentos é impossibilidade de aquisição, pelo usuário, da quantidade exata de remédio necessária ao seu tratamento, gerando sobras que irão ser descartadas em pias, vasos sanitários ou lixo doméstico. Por isso, a adoção de embalagens fracionadas poderia minimizar a quantidade de sobras. Sugere-se, ainda, a elaboração de um estudo pelo Ministério da Saúde para avaliar a possibilidade de destinação de sobras de medicamentos dentro do prazo de validade ao Programa Farmácia Popular.

É importante ressaltar que além de problemas ambientais, o descarte inadequado de medicamentos trazem problemas sociais, pois expõem pessoas como os catadores de lixo ao risco de intoxicação. É fundamental que as empresas responsáveis pela limpeza urbana invistam em programas de capacitação dos catadores e disponibilizem equipamentos de segurança para que as pessoas que retiram seu sustento do lixo possam exercer seu ofício sem riscos.

O Governo Federal, enquanto indutor de políticas públicas, assume papel central nessa discussão. Com o objetivo de fomentar ações mais específicas para o setor, sugere-se a inclusão, no Plano Plurianual, de objetivo que trate especificamente de ações relacionadas ao descarte de medicamentos. Isso, além de trazer visibilidade para o problema ambiental associado ao descarte inadequado de medicamentos, obrigaria o Poder Público a destinar recursos específicos para a minimização do problema.

Embora o descarte inadequado de medicamentos vencidos, ou não mais desejados pelo usuário seja considerado uma rota secundária, o mesmo assume significativa importância na medida em que, de forma indireta, alerta a sociedade da necessidade de políticas públicas de gestão dos diversos impactos nos ambientes aquáticos.

Posto isso, conclui-se que é mister investir na conscientização da sociedade quanto aos problemas ambientais e sociais associados ao descarte incorreto de medicamento. Já a indústria farmacêutica não deve se abster do seu importante papel no ciclo de produção, devendo investir em ações que adotem os instrumentos elencados na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), tais como logística reversa e a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. O Estado, por sua vez, deve cumprir seu papel de agente fomentador de políticas públicas, promovendo campanhas no Sistema Único, por exemplo, e dando condições para que os demais agentes envolvidos possam trabalhar em parceria. Essas ações, além de garantir uma cadeia de produção sustentável, garantirá um futuro melhor para as atuais e futuras gerações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10.004 – **Resíduos sólidos: classificação**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

ADAMS, C.; BHANDARI, A.; SURAMPALLI, R.Y.; ADAMS, C.; PASCALE, C.; ONG, S.K.; TYAGI, R.D.; ZHANG, T.C. **Contaminants of Emerging Environmental Concern**, The American Society of Civil Engineers, Virginia, United States, pp. 56–85, 2009.

ALBALADEJO, F.M; DÍEZ, B.J. **Aspectos sociológicos del empleo de medicamentos** In: Princípios de Farmacologia Clínica. Barcelona: Masson, p. 271-281, 2002.

ALMEIDA, G. A.; WEBER, R. R **Fármacos na Represa Billings**. Revista Saúde e Ambiente / Health and Environment Journal, v. 6, n. 2, dez. 05

AMÉRICO, J. H. **Ocorrência de compostos farmacológicos no Córrego da Onça, município de Três Lagoas – MS**. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira. Área de conhecimento: Recursos Hídricos e Tecnologias Ambientais, 2010.

AMORE, B.M.; KALHORN, T.F.; SKILES, G.L.; HUNTER, A.P.; BENNETT, G.D.; FINNELL, R.H.; NELSON, S.D.; SLATTERY, J.T. **Characterization of carbamazepine metabolism in a mouse model of carbamazepine teratogenicity**. Drugs Metabolites Disposal. 25, 953-962; 1997.

Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe). **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. São Paulo: Abrelpe, 2013.

BARNES, K.K.; CHRISTENSON, S.C.; KOLPIN, D.W.; FOCAZIO, M.J.; FURLONG, E.T.; ZAUGG, S.D.; MEYER, M.T.; BARBER, L.B. **Pharmaceuticals and other organic waste water contaminants within a leachate plume down gradient of a municipal landfill**. Ground Water Monitoring Remediation, 24, pp. 119–126, 2004

BOUND, J.P.; VOULVOULIS, N. **Household Disposal of Pharmaceuticals as a Pathway for Aquatic Contamination in the United Kingdom**. Environmental Health Perspectives Vol. 113, No. 12, pp. 1705-1711, Dec., 2005.

Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Manual de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde** / Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. – Brasília: Ministério da Saúde, 2006.

Brasil. Resolução ANVISA RDC n. 306, de 7 de dezembro de 2004. **Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 2004.

Brasil. Resolução CONAMA n. 358, de 29 de abril de 2005. **Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos de serviços de saúde e dá outras providências.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005.

Brasil. Resolução ANVISA RDC n. 44, de 17 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.** Brasília: Ministério da Saúde, 2004.

BUENO, M.J.; GOMEZ, M.J.; HERRERA, S.; HERNANDO, M.D.; AGÜERA, A.; FERNÁNDEZ -ALBA, A.R. **Occurrence and persistence of organic emerging contaminants and priority pollutants in five sewage treatment plants of Spain: two years pilot survey monitoring.** Environmental Pollution. 164, 267-273, 2012.

BUSZKA, P.M.; YESKIS, D.J.; KOLPIN, D.W.; FURLONG, E.T.; ZAUGG, S.D.; MEYER, M.T. **Waste-indicator and pharmaceutical compounds in landfill-leachate-affected ground water near Elkhart, Indiana, 2000–2002** Bull. Environmental Contamination Toxicology, 82, pp. 653–659, 2009

CALDAS, S. S. ; BOLZAN, C. M.; GUILHERME, J. R.; SILVEIRA, M. A. K.; ESCARRONE, A. L. V.; PRIMEL, E. G. **Determination of pharmaceuticals, personal care products, and pesticides in surface and treated waters: method development and survey.** Environmental Science Pollution Research 20:5855–5863, 2013.

CARVALHO, E.V.; FERREIRA, E. ; MUCINI, L.; SANTOS, C. **Aspectos legais e toxicológicos do descarte de medicamentos.** Revista Brasileira de Toxicologia 22, n.1-2 ,2009.

DAUGHTON, C.G; TERNES, T.A. **Pharmaceuticals and personal care products in the environment: agents of subtle change?** Environmental Health Perspective, 107, pp. 907–938, 1999.

DAUGHTON, C.G.; RUHOY, I., **Environmental footprint of pharmaceuticals: The significance of factors beyond direct excretion to sewers.** Environmental Toxicology and Chemistry, 28(12), 2495-2521, 2009.

FENT, K.; WESTON, A. A.; CAMINADA, D. **Ecotoxicology of human pharmaceuticals.** Aquatic Toxicology, v. 76, n. 2 p. 122-159, 2006.

Ferreira, A. P. **Cafeína como indicador ambiental prospectivo para avaliar ecossistemas aquáticos urbanos.** Caderno de Saúde Pública, Rio de Janeiro, 21(6):1884-1892, nov-dez, 2005.

HEBERER, Th. **Occurrence, fate, and removal of pharmaceutical residues in the aquatic environment: a review of recent research data.** Toxicology Letters, Volume 131, Issues 1–2, Pages 5–17,10 May 2002.

HUANG, C.H.; RENEW, J.E.; SMEBY, K.L.; PINKERSTON, K.; SEDLAK, D.L.; **Assessment of potential antibiotic contaminants in water and preliminary occurrence analysis.** Water Resource. 20, 30-40, 2001.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008.** Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

JARDIM, W. F. ; MONTAGNER C. C. ; PESCARA, I. C. ; UMBUZEIRO, G. A.; BERGAMASCO, A. M. D. D.; ELDRIDGE, M. L.; SODRÉ, F. F. **An integrated approach to evaluate emerging contaminants in drinking water.** Separation and Purification Technology 84 3–8, 2012.

KIM, S.; AGA, D. **Potential ecological and human health impacts of antibiotics and antibiotic-resistant bacteria from wastewater treatment plants.** Journal of Toxicology and Environmental Health, Part B: Critical Reviews, 10(8), 559-573., 2007.

KHETAN, S.; COLLINS, T. **Human pharmaceuticals in the aquatic environment: A challenge to green chemistry.** Chemical Reviews, 107(6), 2319-2364, 2007.

KOLPIN, D. W.; FURLONG, E. T.; MEYER, M. T.; THURMAN, E. M.; ZAUGG, S.D., BARBER, L. D.; BUXTON, H. T. **Pharmaceuticals, hormones, and other organic wastewater contaminants in U.S streams, 1999-2000: a national reconnaissance.** Environmental Science & Technology, v.36, n.6, p.1202-1211, 2002.

KÜMMERER, K. **Drugs in the environment: emission of drugs, diagnostic aids and disinfectants into wastewater by hospitals in relation to other sources—a review.** Chemosphere, 45 , pp. 957–969, 2001.

KÜMMERER K.; STEGER-HARTMANN, T.; MEYER, M. **Biodegradability of the anti tumour agent ifosfamide and its occurrence in hospital effluents and communal sewage.** Water Research, v. 31, n. 11, p .2705-2710, 1997.

LI, J.Y.; DODGEN, L.; YE, Q.F.; GAN, J., **Degradation kinetics and metabolites of carbamazepine in soil.** Environ. Sci. Technol. 47, 3678-3684, 2013.

LOPES, L. G.; Marchi M. R. R.; Souza J. B. G. e Moura J. A.; Lorenzon C. S.; Cruz C. e Amaral L. A. **Estrogênios em águas naturais e tratadas da região de Jaboticabal – São Paulo.** Química Nova, Vol. 33, No. 3, 639-643, 2010.

LUBRICK, N. **Drugs in the environment: Do pharmaceutical take-back programs make a difference?** Environmental Health Perspectives, 118(5), A 212-A 214, 2010

MELO, S. M. e BRITO, N. M. **Analysis and Occurrence of Endocrine Disruptors in Brazilian Water by HPLC-Fluorescence Detection.** Water Air Soil Pollution 225:1783, 2014.

MOREIRA, D.; AFONSO, R. J. C. F.; AQUINO, S.; SANTOS, E.; de PADUA, V. **Occurrence of endocrine disrupting compounds in water sources of Belo Horizonte Metropolitan Area, Brazil.** Environmental Technology 30, 1041-1049, 2009.

NICHOLAS-BATEMAN, D., **Non-steroidal anti-inflammatory drugs.** Medicine 40, 140, 2012.

PEREIRA, O. À. **Dicionário de Substâncias Farmacêuticas Comerciais.** Rio de Janeiro: ABIQUIE, 2013.

PONEZI, N.A.; DUARTE, M.C.T.; CLAUDINO, M.C. **Fármacos em matrizes ambientais – revisão** [periódico online]. Disponível em URL: <http://www.cori.unicamp.br/CT2006/trabalhos/FARMACOS%20EM%20MATRIZES%20AMBIENTAIS.doc>. Acesso em: 8 de junho de 2014.

RICHARDSON, M.L; BOWRON, J.M. **The Fate of Pharmaceutical Chemicals in the Aquatic Environment.** Journal of Pharmacy and Pharmacology, vol.37, edição 1, páginas 1-12, 1985.

RICHARDSON, S. D.; TERNES, T.A. **Water Analysis: Emerging Contaminants And Issues.** Analytical Chemistry. American Chemical Society, Washington, DC, 83 (12):4614-4648, 2011.

RUHOY, I.; DAUGHTON, C., **Beyond the medicine cabinet: An analysis of where and why medications accumulate.** Environment International, 34, 1157-1169, 2008

RUHOY, I.; DAUGHTON, C. **Types and quantities of leftover drugs entering the environment via disposal to sewage--revealed by coroner records.** Science of the Total Environment, 388, 137-148, 2007.

SANTOS, L.; ARAUJO, A. N.; FACHINI, A.; PENA, A.; DELERUE-MATOS, C.; MONTENEGRO, M., **Ecotoxicological aspects related to the presence of pharmaceuticals in the aquatic environment.** Journal Hazards Materials 175, 45-95, 2010.

São Paulo. Portaria CVS n. 21, de 10 de setembro de 2009. Aprova a Norma Técnica sobre Gerenciamento de Resíduos Perigosos de Medicamentos em Serviços de Saúde. São Paulo: Secretaria de Estado de Saúde, 2008.

SILVEIRA, M. A. K.; CALDAS, S. S.; GUILHERME, J. R.; COSTA, F. P.; GUIMARÃES, B. de S.; CERQUEIRA, M. B. R.; SOARES, B. M. e PRIMEI E. G. **Quantification of Pharmaceuticals and Personal Care Product Residues in Surface and Drinking Water Samples by SPE and LC-ESI-MS/MS.** Journal Brazilian Chemistry Society, Vol. 24, No. 9, 1385-1395, 2013.

SINITOX. **Casos Registrados de Intoxicação Humana por Agente Tóxico**, Brasil. In: FIOCRUZ, Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas-SINITOX. [acessado 2014 Out 10]. Disponível em: <http://www.fiocruz.br/sinitox/media/Tabela%2010.pdf>.

SINITOX. **Casos registrados de intoxicação por medicamento e circunstância**, Brasil. In: FIOCRUZ, Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas-SINITOX. [acessado 2014 Out 10]. Disponível em: <http://www.fiocruz.br/sinitox/media/Tabela%206.pdf>.

SINITOX. **Casos registrados de intoxicação humana por medicamento e zona de ocorrência**, Brasil. In: FIOCRUZ, Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas-SINITOX. [acessado 2014 Out 10]. Disponível em: <http://www.fiocruz.br/sinitox/media/Tabela%209.pdf>

SODRÉ, F. F.; MONTAGNER, C. C.; LOCATELLI, M. A. F.; JARDIM, W. F. **Ocorrência de interferentes endócrinos e produtos farmacêuticos em águas superficiais da região de Campinas (SP, Brasil)**. Journal of the Brazilian Society of Ecotoxicology, v. 2, n. 2, p. 187-196, 2007.

SODRÉ, F. F.; PESCARA I. C. , MONTAGNER C. C. , JARDIM W. F. **Assessing selected estrogens and xenoestrogens in Brazilian surface waters by liquid chromatography–tandem mass spectrometry**. Microchemical Journal 96 92–98, 2010.

STAN, H. J.; HEBERER, T. **Pharmaceuticals in the aquatic environment**. In: Suter, M.J.F. (Ed.), Dossier Water Analysis. Analysis 25, pp. M20–M23, 1997.

STEGER-HARTMANN, T.; KÜMMERER, K.; HARTMANN, A. **Biological degradation of cyclophosphamide and its occurrence in sewage water**. Ecotox. Environ. Safety, 36, pp. 174–179, 1997

STEGER-HARTMANN, T.; KÜMMERER, K.; SCHECKER, J., **Trace analysis of the antineoplastics ifosfamide and cyclophosphamide in sewage water by two-step solid-phase extraction and gas chromatography–mass spectrometry**. Journal Chromatography. A, 726, pp. 179–184, 1996

STUMPF, M.; TERNES, T. A.; WILKEN, R. D.; RODRIGUES, S. V.; BAUMANN, W. **Polar drug residues in sewage and natural waters in the state of Rio de Janeiro, Brazil**. The Science of Total Environmental, v. 225, n. 1- 2, p. 135–141, 1999.

THOMAS, K. V.; SILVA, F. M. A. da; LANGFORD, K.H.; SOUZA, A. D. L. de; NIZZETO, L. e WAICHMAN A.V. **Screening for selected human pharmaceuticals and cocaine in the urban streams of Manaus, Amazonas, Brazil**. Journal of the American Water Resources Association vol. 50, no. 2, 2014.

ZHANG, Y. J.; GEISSEN, S. U.; GAL, C., **Carbamazepine and diclofenac: removal in wastewater treatment plants and occurrence in water bodies**. Chemosphere 73, 1151-1161, 2008.