



**Universidade do Estado do Rio de Janeiro**

Centro de Tecnologia e Ciências

Faculdade de Engenharia

Renata Simões Silveira

**Logística Reversa de Medicamentos Descartados pela População no Brasil:  
Uma Revisão de Experiências Nacionais e Internacionais**

Rio de Janeiro

2016

Renata Simões Silveira

**Logística reversa de medicamentos descartados pela população no Brasil:  
uma revisão de experiências nacionais e internacionais**



Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de Concentração: Saneamento Ambiental - Controle da Poluição Urbana e Industrial.

Orientador: Prof. Dr. Ubirajara Aluizio de Oliveira Mattos

Rio de Janeiro

2016

CATALOGAÇÃO NA FONTE  
UERJ / REDE SIRIUS / BIBLIOTECA CTC/B

S587	<p>Silveira, Renata Simões. Logística reversa de medicamentos descartados pela população no Brasil: uma revisão de experiências nacionais e internacionais / Renata Simões Silveira. – 2016. 122 f.</p> <p>Orientador: Ubirajara Aluizio de Oliveira Mattos. Dissertação (Mestrado) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Engenharia.</p> <p>1. Engenharia ambiental. 2. Medicamentos - Brasil - Dissertações. 3. Resíduos sólidos - Aspectos ambientais - Dissertações. 4. Medicamentos - Saúde pública – Dissertações. 5. Logística reversa - Dissertações. I. Mattos, Ubirajara Aluizio de Oliveira. II. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. III. Título.</p> <p style="text-align: right;">CDU 628.4.04</p>
------	--

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação, desde que citada a fonte.

---

Assinatura

---

Data

Renata Simões Silveira

**Logística reversa de medicamentos descartados pela população no Brasil:  
uma revisão de experiências nacionais e internacionais**

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de Concentração: Saneamento Ambiental - Controle da Poluição Urbana e Industrial.

Aprovado em: 01 de abril de 2016.

Banca examinadora:

---

Prof. Dr. Ubirajara Aluizio de Oliveira Mattos (Orientador)  
Faculdade de Engenharia - UERJ

---

Prof. Dr. Elmo Rodrigues da Silva  
Faculdade de Engenharia - UERJ

---

Prof. Dr. Rafael Soares Gonçalves  
Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio)

---

Prof. Dr. Luiz Carlos De Martini Junior  
Diretor da De Martini Ambiental

Rio de Janeiro

2016

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho a todos que acreditam na beleza dos seus sonhos.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida e por me dar sabedoria, força e fé.

Aos meus avós, Lia e João (*in memoriam*), por tudo o que representam para mim. Pessoas assim nunca morrem, porque deixam pedacinhos seus nos outros e assim, se mantêm vivos para sempre dentro de nós. Serei eternamente grata por todo amor e dedicação.

À minha mãe, pelos momentos de alegria e tristeza que vivemos juntas. Você é muito especial para mim e graças ao teu esforço sou capaz de lutar e vencer diante das contradições da vida. Isso me fez diferente, batalhadora e esperançosa. Te amo!

Ao professor Bira, por ter acreditado em mim e ter me escolhido, durante a entrevista para o ingresso no mestrado, para me orientar. Que honra a minha! Muito obrigada por tudo, aprendi e aprendo muito com você. E que venha o doutorado!

À UERJ, por realizar meu sonho de ser Engenheira de Produção e agora, mestre em Engenharia Ambiental.

Aos professores, funcionários e alunos do PEAMB. A turma de 2014 com certeza foi a mais unida!

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.  
*Constituição Federal do Brasil (1988), capítulo VI, artigo n. 225.*

## RESUMO

SILVEIRA, Renata Simões. *Logística reversa de medicamentos descartados pela população no Brasil: uma revisão de experiências nacionais e internacionais*. 2016. 122f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Faculdade de Engenharia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.

Os medicamentos, apesar de sua utilidade para a promoção e recuperação da saúde, possuem, em sua composição, substâncias químicas com características de toxicidade, que podem representar riscos à saúde pública e ao meio ambiente, caso seus resíduos sejam descartados de forma inadequada. No Brasil, ainda não há regulamentação específica no âmbito nacional para a logística reversa de medicamentos descartados pela população. Este trabalho tem como o objetivo apresentar uma avaliação da situação brasileira para logística reversa de medicamentos descartados, estejam eles em desuso ou vencidos. O trabalho apresenta uma revisão da literatura, nos âmbitos nacional e internacional, sobre o tema em questão, conjugado com o método de pesquisa denominado "*snowball*", visando ao dimensionamento da problemática observada. Durante a pesquisa, foram identificadas algumas iniciativas privadas e legislações Estaduais e Municipais existentes no Brasil. Estas iniciativas foram avaliadas à luz da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e de políticas consolidadas existentes em outros países. A avaliação permitiu constatar a necessidade, no Brasil, de se elaborar regulamentação específica, no âmbito Federal, para a logística reversa de medicamentos desse tipo de resíduo. Esta pesquisa propõe diretrizes e estratégias para implementação de um sistema de logística reversa de medicamentos descartados pela população no território brasileiro.

Palavras-chave: Logística Reversa; Resíduos Sólidos; Medicamentos; Saúde Pública; Meio Ambiente.

## ABSTRACT

SILVEIRA, Renata Simões. *Reverse logistics of medicines discarded by the population in Brazil: a review of national and international experiences*. 2016. 122f. Dissertation (Master's Degree in Environmental Engineering) – Engineering College, University of the State of Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.

Medicines, despite their usefulness for health promotion and restoration, have, in their composition, chemicals with toxicity characteristics, which can represent risks to public health and the environment, if their waste is disposed improperly. In Brazil, there is no specific federal regulation about reverse logistics of discarded medicine. The purpose of this work is to present an evaluation of reverse logistics of discarded drugs, whether unused or expired, in Brazil. This work presents a literature review, at national and international levels, about the topic in question. That was done in conjunction with the research method called "snowball", aimed at scaling the problem noticed. Some private initiatives and existing state and municipal laws in Brazil were identified. These initiatives were evaluated under the scope of Brazilian National Solid Waste Policy and consolidated policies in other countries. The assessment revealed the need for Brazil to develop specific regulation for reverse logistics of medicines discarded by the population. Therefore, this research suggests some guidelines and strategies to help creating a reverse logistics system of discarded medicines in Brazil.

Keywords: Reverse Logistics; Solid Waste; Drug; Public Health; Environment.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Procedimentos para a execução do objetivo geral.....	18
Figura 2	Questões de uma revisão de literatura.....	21
Figura 3	Método para compulsar a literatura.....	23
Figura 4	Canais de logística direta.....	34
Figura 5	Visão integrada das etapas de desenvolvimento e produção de um novo medicamento.....	43
Figura 6	Possíveis rotas de fármacos no meio ambiente.....	46
Figura 7	Representação simplificada do ciclo de vida dos medicamentos.....	47
Figura 8	Cadeia Logística de Medicamentos.....	54
Figura 9	Dispositivo da VALORMED.....	69
Figura 10	Fluxograma de funcionamento do SIGREM.....	70
Figura 11	Índice de Abrangência da Coleta de RSS (%).....	75
Figura 12	Ecomed®.....	80
Figura 13	Preservômetro.....	80
Figura 14	Localizador de Postos de Coleta de Medicamentos Vencidos.....	85
Figura 15	Descarte inadequado de medicamentos vencidos – Amapá.....	89

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Destino final dos RSS coletados.....	76
Gráfico 2	Retrato da Logística Reversa de Medicamentos Descartados no Brasil.....	101
Gráfico 3	Políticas públicas e privadas por região.....	102

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Resultados de busca de palavras chaves na IBICT CAPES.....	27
Tabela 2	Resultados de busca de palavras chaves nas Bases de Dados.....	28
Tabela 3	Matriz de Referências.....	29
Tabela 4	Diferenças entre logística direta e logística reversa.....	34
Tabela 5	Sistemas de Logística Reversa.....	40
Tabela 6	Ciclos de vida de produtos de consumo.....	55
Tabela 7	Síntese dos programas internacionais.....	71
Tabela 8	Coleta Internacional de MNU.....	73
Tabela 9	Coleta Municipal de RSS.....	76
Tabela 10	Síntese das práticas de LRM descartados no Brasil.....	96
Tabela 11	Princípios da PNRS e Diretrizes.....	105

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>AAS</b>	Ácido Acetil Salicílico
<b>ABNT</b>	Associação Brasileira de Normas Técnicas
<b>ABRELPE</b>	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
<b>AMMA</b>	Agência Municipal do Meio Ambiente
<b>ANVISA</b>	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
<b>APA</b>	Agência Portuguesa do Ambiente
<b>ARFU</b>	Associação Regional dos Farmacêuticos de Uberlândia
<b>BHS</b>	Brasil Health Service
<b>CAF</b>	Coordenadoria de Assistência Farmacêutica
<b>CCJR</b>	Comissão de Constituição, Justiça e Redação
<b>CMM</b>	Câmara Municipal de Manaus
<b>CNM</b>	Confederação Nacional de municípios
<b>CONAMA</b>	Conselho Nacional do Meio Ambiente
<b>CSA</b>	Controlled Substances Act
<b>CSCMP</b>	Council of Supply Chain Management Professionals
<b>CVS</b>	Centro de Vigilância Sanitária
<b>DEA</b>	Drug Enforcement Administration
<b>DOE</b>	Diário Oficial do Estado
<b>EPA</b>	Environmental Protection Agency
<b>ETAL</b>	Estação de Tratamento de Águas Lixiviantes
<b>ETAR</b>	Estação de Tratamento de Águas Residuais
<b>ETE</b>	Estação de Tratamento de Esgotos
<b>ILOS</b>	Instituto de Logística e Supply Chain
<b>IMS</b>	Intercontinental Marketing Services
<b>ISI</b>	Institute for Scientific Information
<b>ISWA</b>	International Solid Waste Association
<b>LILACS</b>	Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde
<b>LRM</b>	Logística Reversa de Medicamentos

<b>MNU</b>	Medicamentos não utilizados
<b>NBR</b>	Norma Brasileira adotada pela ABNT
<b>OMS</b>	Organização Mundial de Saúde
<b>PANS</b>	Associação das Farmácias de Nova Scotia
<b>PAS</b>	Associação de Farmácias de Saskatchewan
<b>PCB</b>	Bifenilpoliclorado
<b>PCI</b>	Poder Calorífico Inferior
<b>PCPSA</b>	Post-Consumer Pharmaceutical Stewardship Association
<b>pH</b>	Potencial Hidrogeniônico
<b>PH:ARM</b>	Pharmaceuticals from Households: A Return Mechanism
<b>PNRS</b>	Política Nacional de Resíduos Sólidos
<b>POP</b>	Poluentes Orgânicos Persistentes
<b>PVC</b>	Policloreto de Vinila
<b>RCRA</b>	Resource Conservation and Recovery Act
<b>RDC</b>	Resolução da Diretoria Colegiada
<b>RE</b>	Recuperação Energética
<b>RSE</b>	Responsabilidade Social Empresarial
<b>RSS</b>	Resíduos de Serviço de Saúde
<b>RSU</b>	Resíduos Sólidos Urbanos
<b>RUM</b>	Return Unwanted Medicines
<b>SCP</b>	Saskatchewan College of Pharmacists
<b>SciELO</b>	Scientific Electronic Library Online
<b>SECIMA</b>	Secretaria de Estado do Meio Ambiente, Recursos Hídricos, Infraestrutura, Cidades e Assuntos Metropolitanos
<b>SESAU</b>	Secretaria de Estado de Saúde
<b>SIGRE</b>	Sistema Integrado de Gerenciamento de Lixo
<b>SIGREM</b>	Sistema Integrado de Gestão de Resíduos de Embalagens de Medicamentos
<b>SUS</b>	Sistema Único de Saúde
<b>UISAM</b>	Unidade Integrada de Saúde Mental

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>16</b>
Contexto da Pesquisa.....	16
Delimitação do Objeto de Pesquisa .....	16
Hipótese.....	17
Objetivos da Pesquisa.....	17
Método da Pesquisa .....	19
Relevância da Pesquisa.....	19
Estrutura de Trabalho .....	20
<b>1 MÉTODO DA PESQUISA .....</b>	<b>21</b>
1.1 A Revisão da Literatura .....	21
1.2 Definição das palavras-chave .....	23
1.3 Buscas nas Bases de Dados .....	24
1.4 Resultado das Buscas .....	26
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>32</b>
2.1 A Construção do Conceito de Logística Reversa.....	32
2.1.1 A Cadeia de Suprimentos.....	32
2.1.2 A Logística.....	32
2.1.3 A Logística Direta.....	33
2.1.4 A Logística Reversa.....	34
2.2 Os Resíduos Sólidos .....	36
2.3 A Logística Reversa na Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS .....	38
2.4 Os Medicamentos .....	42
2.5 A Saúde Pública e o Meio Ambiente .....	44
2.5.1 A Contaminação do Meio Ambiente por Medicamentos.....	44
2.5.2 Tratamento de Efluentes da Indústria Farmacêutica.....	47
2.5.3 Características dos Poluentes .....	48
2.5.4 Tratamento e Destinação Final de Resíduos Sólidos de Medicamentos .....	49
2.5.4.1 Deposição em Aterros Municipais e Industriais .....	49
2.5.4.2 Compostagem .....	50
2.5.4.3 Coprocessamento em Fornos de Cimento .....	51
2.5.4.4 Incineração.....	51
2.5.4.5 Reciclagem .....	53
2.6 A Logística Reversa de Medicamentos.....	53
<b>3 RETRATO DA LOGÍSTICA REVERSA DE MEDICAMENTOS DESCARTADOS: AS EXPERIÊNCIAS INTERNACIONAIS .....</b>	<b>56</b>
3.1 Método de definição da amostra.....	56
3.1.1 Definição do objeto .....	56
3.1.2 Mercado Farmacêutico Mundial.....	57
3.1.3 Revisão da literatura de alguns países do Ocidente selecionados .....	57
3.2 Austrália.....	58

3.3 Canadá .....	58
3.4 Espanha.....	61
3.5 Estados Unidos .....	62
3.6 França .....	65
3.7 Itália .....	67
3.8 Portugal.....	68
3.9 Suécia .....	71
3.10 Síntese dos modelos internacionais de Logística Reversa de Medicamentos .....	71

#### **4. INICIATIVAS DE COLETA DE MEDICAMENTOS PARA DESCARTE NO BRASIL ..... 75**

4.1 Resíduos Sólidos de Saúde Coletados no Brasil .....	75
4.2 Mercado Farmacêutico no Brasil.....	77
4.3 Iniciativas adotadas nos estados brasileiros.....	77
4.3.1 Região Sul .....	77
4.3.1.1 Paraná .....	77
4.3.1.2 Rio Grande do Sul .....	81
4.3.1.3 Santa Catarina.....	82
4.3.2 Região Sudeste .....	82
4.3.2.1 Espírito Santo .....	82
4.3.2.2 Minas Gerais.....	83
4.3.2.3 Rio de Janeiro .....	83
4.3.2.4 São Paulo .....	84
4.3.3 Região Centro-Oeste.....	85
4.3.3.1 Brasília.....	85
4.3.3.2 Goiás .....	86
4.3.3.3 Mato Grosso .....	87
4.3.3.4 Mato Grosso do Sul.....	87
4.3.4 Região Norte.....	87
4.3.4.1 Acre.....	88
4.3.4.2 Amazonas .....	88
4.3.4.3 Amapá.....	88
4.3.4.4 Pará .....	89
4.3.4.5 Rondônia.....	89
4.3.4.6 Roraima .....	90
4.3.4.7 Tocantins.....	90
4.3.5 Região Nordeste .....	91
4.3.5.1 Alagoas .....	91
4.3.5.2 Bahia.....	92
4.3.5.3 Ceará.....	92
4.3.5.4 Maranhão .....	93
4.3.5.5 Piauí.....	94
4.3.5.6 Pernambuco .....	94
4.3.5.7 Paraíba .....	94
4.3.5.8 Rio Grande do Norte.....	94
4.3.5.9 Sergipe .....	94
4.4 Síntese das práticas de LRM no Brasil.....	95
4.5 Diretrizes e Estratégias .....	102

4.5.1 Logística Reversa de Medicamentos no Brasil.....	103
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>107</b>
Método de pesquisa adotado.....	107
Os problemas ambientais dos resíduos de medicamentos .....	109
Práticas internacionais .....	109
Programas Brasileiros.....	110
A Logística Reversa de Medicamentos descartados no Brasil .....	111
Limitações da pesquisa.....	112
Recomendações para pesquisas futuras.....	112
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>114</b>

## **INTRODUÇÃO**

O capítulo de Introdução foi separado em sete seções, nas quais foram apresentados o contexto da pesquisa, a delimitação do objeto da pesquisa, a hipótese, o objetivo geral e os objetivos específicos, o método da pesquisa, a relevância da pesquisa. E, por fim, a estrutura de trabalho.

### **Contexto da Pesquisa**

Na sociedade moderna, os resíduos, sejam eles industriais ou residenciais, estão chamando a atenção de autoridades, executivos e da sociedade civil em geral devido à sua quantidade e aos malefícios ao meio ambiente. O descarte de medicamentos em desuso, vencidos ou sobras é realizado, muitas vezes pela população, no lixo comum ou diretamente na rede de esgoto.

Segundo Leite & Pawlowsky (2005), a preocupação ambiental é cada vez maior em todos os setores da sociedade. O respeito que uma empresa tem pelo meio ambiente está diretamente relacionado à sua aceitação pública. Diante deste cenário, uma das ferramentas que as empresas estão começando a utilizar para minimizar os males causados ao meio ambiente pelos seus resíduos sólidos é a prática da logística reversa.

A logística reversa é a área da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo e as informações logísticas. Esta área do conhecimento estuda o retorno dos bens de pós-venda e de pós-consumo ao ciclo de negócios ou ciclo produtivo, por meio dos canais de distribuição reversos, agregando-lhes valores de diversas naturezas: econômico, de prestação de serviços, ecológico, legal, logístico, de imagem corporativa, dentre outros (LEITE, 2003).

### **Delimitação do Objeto de Pesquisa**

No Brasil ainda não se tem uma regulamentação específica no âmbito nacional

para a logística reversa de medicamentos descartados pela população. Não há critérios definidos e serviços estruturados para a devolução ou a coleta destes medicamentos. Não há consenso entre as regulamentações e iniciativas dos estados e municípios de recolhimento, devolução, doação e descarte de resíduos de medicamentos pela população.

### **Hipótese**

Esta pesquisa baseou-se na hipótese de que o Brasil carece de procedimentos e legislação atinentes à logística reversa de medicamentos descartados pela população, apesar da necessidade. As práticas de logística reversa devem ser normatizadas e os procedimentos devem ser padronizados, considerando os seguintes tópicos:

- Financiamento;
- Pontos de coleta;
- Destinação final;
- Divulgação; e
- Investimento em valorização energética.

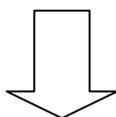
### **Objetivos da Pesquisa**

O objetivo geral desta pesquisa foi elaborar diretrizes e estratégias sobre a logística reversa de medicamentos que auxilie na modelagem de um sistema de logística reversa de medicamentos descartados pela população em todo o território brasileiro, em conformidade com a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Os objetivos específicos e os procedimentos adotados para a execução dos mesmos estão apresentados na Figura 1 a seguir.

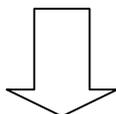
Figura 1 – Procedimentos para a execução do objetivo geral

**Objetivos específicos**

- 1 Caracterizar a cadeia produtiva farmacêutica no Brasil.
- 2 Descrever os riscos dos resíduos de medicamentos para a saúde humana e ecossistemas.
- 3 Descrever as tecnologias de tratamento e destinação final dos resíduos sólidos de medicamentos.
- 4 Analisar as experiências internacionais de implantação de logística reversa de medicamentos.
- 5 Levantar as iniciativas de logística reversa de medicamentos existentes no Brasil.

**Procedimentos**

- Etapa de revisão bibliográfica: nesta fase serão recolhidas na literatura nacional e internacional, uma seleção atual e representativa de publicações disponíveis sobre os resíduos de medicamentos.
- Revisão descritiva: nesta fase será realizada uma análise de documentos técnicos e normativos de países onde existem programas nacionais de recolhimento de medicamentos vencidos em diferentes fases de implementação, alguns já consolidados outros em fase inicial, mas todos com bons resultados.

**Resultados Esperados**

A execução dos objetivos específicos, por meio de levantamento de informações, permitirá o alcance do objetivo geral, ou seja, a formulação de diretrizes e estratégias sobre a logística reversa de medicamentos descartados no Brasil.

Fonte: A autora, 2015.

## **Método da Pesquisa**

Este trabalho tratou-se de uma pesquisa descritiva e exploratória. Do ponto de vista da natureza, tratou-se de uma pesquisa aplicada com abordagem qualitativa. Consistiu em uma investigação sobre a literatura e a legislação vigente. O método utilizado foi o indutivo e hipotético dedutivo.

A revisão da literatura nacional e internacional foi compulsada pelo método denominado "*snowball*", que tem a característica de, a partir de um texto inicial, buscar outras bibliografias que tenham sido citadas neste primeiro trabalho e assim por diante. O método está explicitado no Capítulo 1.

## **Relevância da Pesquisa**

Importantes fatores que podem influenciar no surgimento das cadeias produtivas reversas é a busca por um desenvolvimento sustentável, aliado às pressões legislativas de proteção ao meio ambiente e à consequente responsabilidade social por parte das empresas. Segundo Leite (2003), observa-se um avanço nas legislações de diversos países, visando responsabilizar as empresas pelo retorno de seus bens e materiais ao fim de sua vida útil, evitando o impacto sobre o meio ambiente.

A importância do estudo do setor de medicamentos não é devida apenas aos danos causados ao meio ambiente, como contaminação da água, do solo e seres vivos, mas também pelo grande risco à saúde de pessoas que possam reutilizá-los por acidente ou mesmo intencionalmente devido a fatores sociais ou circunstanciais diversos. O consumo indevido de medicamentos descartados inadequadamente pode levar ao surgimento de reações adversas graves, intoxicações, entre outros problemas, comprometendo decisivamente a saúde e a qualidade de vida dos usuários.

A implementação de um modelo de logística reversa não representa apenas uma alternativa ambientalmente correta, mas também uma oportunidade de processos mais eficientes nas indústrias químicas e farmacêuticas e melhoria da gestão de materiais e estoques nas farmácias, com o objetivo de minimizar a quantidade de

medicamentos vencidos. Sendo assim, este trabalho se propôs a desenvolver diretrizes e estratégias que auxiliem na criação de um modelo de logística reversa de medicamentos descartados no Brasil.

### **Estrutura de Trabalho**

Na Introdução foram tratados o contexto da pesquisa, a delimitação do objeto de pesquisa, a hipótese, o objetivo geral e os objetivos específicos, o método empregado, a relevância da pesquisa para a Engenharia Ambiental e, por fim, a estrutura do trabalho.

No capítulo 1, de Método da Pesquisa, foram apresentados os procedimentos adotados da revisão bibliográfica.

No capítulo 2, de Referencial Teórico, foi apresentado o resultado da revisão bibliográfica sobre o tema logística reversa de medicamentos, procurando recolher as recentes contribuições sobre o tema encontradas na literatura nacional e internacional, principalmente em artigos de revistas acadêmicas e artigos de congressos científicos da área de Engenharia Ambiental.

No capítulo 3 foram apresentadas as experiências internacionais da logística reversa de medicamentos descartados.

No capítulo 4 foi apresentado um retrato da atual situação da logística reversa no Brasil, no qual foi realizada a comparação entre as iniciativas dos estados brasileiros. Neste capítulo também foram formuladas Diretrizes e Estratégias sobre a Logística Reversa de Medicamentos descartados no Brasil.

Nas Considerações Finais do trabalho foi feita uma reflexão sobre o método empregado, os resultados obtidos, limitações do estudo e foram apresentadas sugestões de trabalhos futuros.

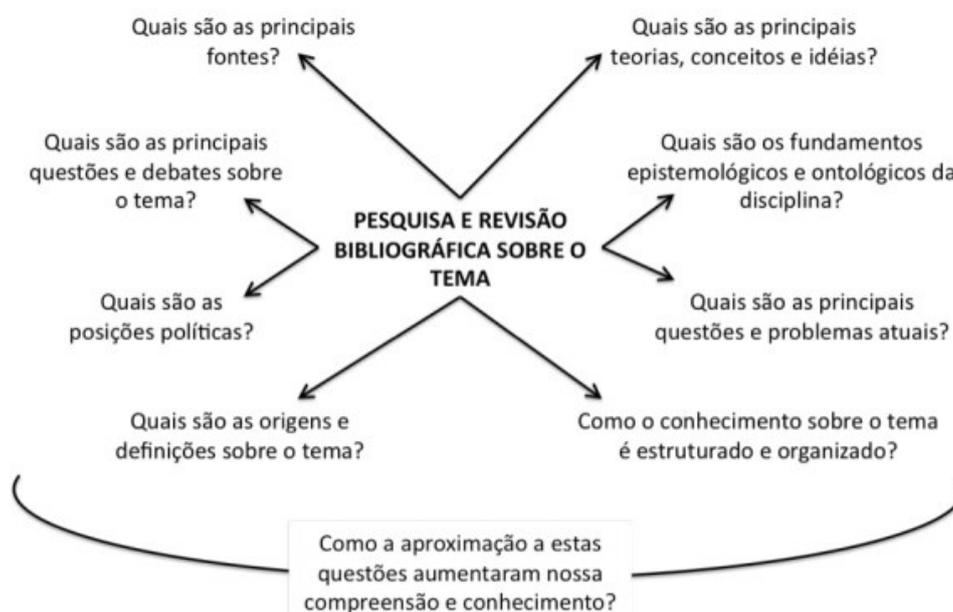
## 1 MÉTODO DA PESQUISA

Neste capítulo foram realizadas a descrição do Método da Pesquisa e os procedimentos para as buscas por artigos, teses, dissertações e outras fontes de conhecimento para um maior embasamento do trabalho em questão.

### 1.1 A Revisão da Literatura

Um trabalho de revisão é uma forma de pesquisa que utiliza fontes de informações bibliográficas ou eletrônicas para obtenção de resultados de pesquisas de outros autores, com o objetivo de fundamentar teoricamente um determinado objetivo. A Figura 2, a seguir, apresenta questões que podem ser utilizadas na revisão da literatura.

Figura 2 – Questões de uma revisão da literatura



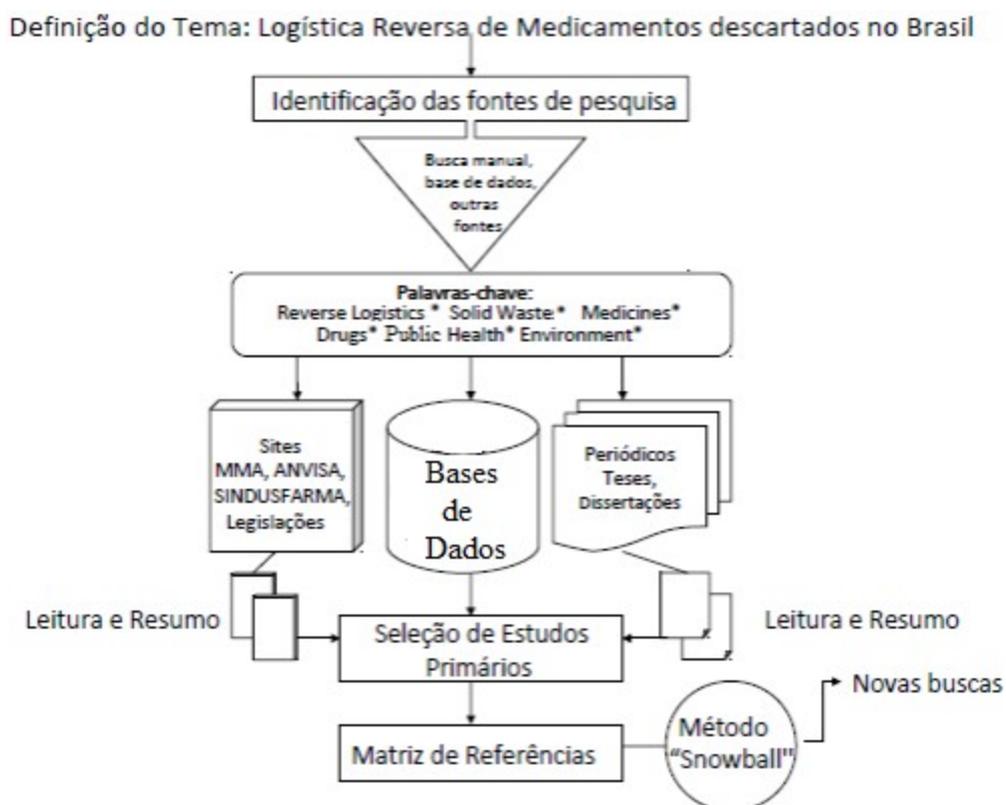
Fonte: HART, 1998.

O método de pesquisa utilizado denominado "*snowball*" tem a característica de, a partir de um texto inicial, buscar outras bibliografias que tenham sido citadas neste primeiro trabalho e assim por diante. Ou seja, o método consiste em pesquisar a literatura rastreando referências. Os resultados vão crescendo constantemente como uma bola de neve (VAN AKEN et al., 2007). O método não tem um fim objetivado ficando a cargo de o pesquisador julgar o momento que tiver conteúdo suficiente para dar continuidade (SPIEGEL, 2011).

A etapa de revisão bibliográfica foi realizada no período inicial do trabalho, desde o início do mestrado e teve a duração de, aproximadamente, um ano. Nesta fase foram recolhidas na literatura uma seleção atual, no período entre 2010 e 2015, e representativa de publicações sobre a logística reversa de medicamentos. Também foram analisados documentos técnicos e normativos de países onde existem sistemas de logística reversa de medicamentos em diferentes fases de implementação, alguns já consolidados, outros em fase inicial, mas todos com bom resultados.

A Figura 3 sintetiza o método para compulsar a literatura que subsidiou a condução da pesquisa. Nela estão explicitadas as principais fontes de artigos e livros, e as palavras-chave que foram utilizadas.

Figura 3 - Método para compulsar a literatura



Fonte: A autora, 2015.

## 1.2 Definição das palavras-chave

As palavras-chave no âmbito da Logística Reversa de Medicamentos citadas abaixo orientaram as buscas nas diversas bases consideradas na pesquisa.

- *reverse logistics\**
- *solid waste\**
- *medicines\**
- *drugs\**
- *public health\**
- *environment\**

### 1.3 Buscas nas Bases de Dados

As bases escolhidas foram a *International Solid Waste Association (ISWA)*, LILACS/BVS, MEDLINE/PubMed, *SciELO*, *Science Direct*, Teses Capes, nas quais as buscas foram realizadas em inglês, e a Biblioteca Digital de Teses e Dissertações IBICT CAPES, cujas buscas foram feitas em português.

Inicialmente, as buscas simplificadas foram realizadas por título, utilizando cada uma das palavras-chave individualmente. Posteriormente, foram realizadas as buscas avançadas, que permitem a inserção de mais um termo para a pesquisa, a escolha do campo de pesquisas e sua combinação utilizando operadores *booleanos*. A partir das palavras-chave selecionadas, configuram-se com a combinação dois a dois os critérios de busca listados a seguir.

- *reverse logistics\* AND solid waste\**
- *reverse logistics\* AND medicines*
- *reverse logistics\* AND drugs\**
- *reverse logistics\* AND public health\**
- *reverse logistics\* AND environment\**
- *solid waste\* AND medicines*
- *solid waste\* AND drugs\**
- *solid waste\* AND public health\**
- *solid waste\* AND environment\**
- *medicines AND public health\**
- *medicines AND environment\**
- *drugs\* AND public health\**
- *drugs\* AND environment\**
- *public health\* AND environment\**

- **Biblioteca Digital de Teses e Dissertações IBICT CAPES**

A Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) tem por objetivo reunir, em um só portal de busca, as teses e dissertações defendidas em todo o País e por brasileiros no exterior. O acesso à biblioteca eletrônica foi realizado por meio do *website* (<http://bdttd.ibict.br/>).

- ***International Solid Waste Association (ISWA)***

A base de conhecimento da ISWA tem como objetivo fornecer informações atualizadas sobre todos os aspectos da gestão de resíduos , a fim de promover e desenvolver as melhores práticas em todo o mundo. O acesso à base de conhecimento da ISWA foi realizado por meio do *website* (<http://www.iswa.org/media/publications/knowledge-base/>).

- **LILACS/BVS**

A base de dados LILACS (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde) é produzida de forma cooperativa pelas instituições que integram o Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde e é coordenada pela Bireme. Contém referências bibliográficas na área da Saúde, publicadas nos países da América Latina e do Caribe, desde 1982. Contém 605 revistas da área de Saúde, abrangendo mais de 290 mil registros. O acesso à base de dados LILACS pode ser realizado em disco compacto LILACS/CD-ROM e também integralmente, *online*, pela Biblioteca Virtual em Saúde, no *website* ([lilacs.bvsalud.org/](http://lilacs.bvsalud.org/)).

- ***Scientific Electronic Library Online – SciELO***

A *Scientific Electronic Library Online – SciELO* é uma biblioteca eletrônica que abrange uma coleção selecionada de periódicos científicos brasileiros. O acesso à biblioteca eletrônica foi realizado por meio do *website* (<http://www.scielo.org>).

- ***Science Direct***

*Science Direct* é uma plataforma para acesso de aproximadamente 2.500 revistas científicas e mais de 26.000 *e-books*, operada pela editora anglo-holandesa Elsevier, lançado em março de 1997. Os periódicos são agrupados em quatro seções principais: Ciências Físicas e Engenharia, Ciências Biológicas, Ciências da Saúde e Ciências Humanas. As buscas foram filtradas por título e entre o período de 2010 e 2015. O acesso à plataforma foi realizado por meio do *website* (<http://www.sciencedirect.com/>).

- **Banco de Teses Capes**

Como forma de oferecer acesso a informações consolidadas e que reflitam as atividades do sistema nacional de pós-graduação brasileiro, a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), coloca a disposição da comunidade acadêmica o Banco de Teses na qual é possível consultar todos os trabalhos defendidos na pós-graduação brasileira ano a ano. O acesso ao Banco de Teses Capes foi realizado por meio do *website* (<http://bancodeteses.capes.gov.br/>).

#### **1.4 Resultado das Buscas**

Em busca realizada na BDTD, foram encontrados 47 trabalhos contendo a palavra-chave "logística reversa" e 548 contendo "medicamentos". Porém, quando combinadas "Logística Reversa & Medicamentos", foi encontrada apenas uma dissertação que se mostrou muito próximo da problematização abordada. A mesma

dissertação também foi encontrada na combinação entre "Logística Reversa & Resíduos Sólidos" e "Resíduos Sólidos & Medicamentos". A Tabela 1, a seguir, apresenta os resultados das buscas na BDTD.

Tabela 1 – Resultados de busca de palavras chaves na IBICT CAPES

<b>Palavras-chave Pesquisadas</b>	<b>IBICT CAPES</b>
Logística Reversa	47
Resíduos Sólidos	671
Medicamentos	548
Remédios	20
Saúde Pública	475
Meio Ambiente	620
Logística Reversa & Resíduos Sólidos	6
<b>Logística Reversa &amp; Medicamentos</b>	<b>1</b>
Logística Reversa & Remédios	0
Logística Reversa & Saúde Pública	0
Logística Reversa & Meio Ambiente	1
Resíduos Sólidos & Medicamentos	1
Resíduos Sólidos & Remédios	1
Resíduos Sólidos & Saúde Pública	3
Resíduos Sólidos & Meio Ambiente	4
Saúde Pública & Meio Ambiente	3

Fonte: A Autora, 2015.

Nas buscas realizadas na *International Solid Waste Association (ISWA)*, LILACS/BVS, MEDLINE/PubMed, *SciELO*, *Science Direct* e Teses Capes foram encontrados os resultados explicitados na Tabela 2, a seguir.

Tabela 2 – Resultados de busca de palavras chaves nas Bases de Dados

<b>Palavras-chave Pesquisadas</b>	<b>ISWA</b>	<b>LILACS/ BVS</b>	<b>MEDLINE/ PubMed</b>	<b>SciELO</b>	<b>Science Direct</b>	<b>Teses Capes</b>
<i>reverse logistics</i>	19	5	7	24	92	0
<i>solid waste</i>	687	75	813	43	1.288	0
<i>medicines</i>	5	583	2.774	414	657	0
<i>drugs</i>	1	4.118	18.008	1.600	1.420	15
<i>public health</i>	71	4.928	8.229	3.339	215	21
<i>environment</i>	415	2.334	33.194	2.165	1.896	96
<i>reverse logistics AND solid waste</i>	0	0	1	0	0	0
<b><i>reverse logistics AND medicines</i></b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<i>reverse logistics AND drugs</i>	0	0	0	0	0	0
<i>reverse logistics AND public health</i>	0	0	0	0	0	0
<i>reverse logistics* AND environment</i>	0	1	1	0	1	0
<i>solid waste AND medicines</i>	0	1	1	0	0	0
<i>solid waste AND drugs</i>	0	0	0	0	0	0
<i>solid waste AND public health</i>	0	1	41	1	0	0
<i>solid waste AND environment</i>	0	12	35	1	0	0
<i>medicines AND public health</i>	0	58	21	11	9	0
<i>medicines AND environment</i>	0	16	4	1	1	0
<i>drugs AND public health</i>	0	171	42	18	3	0
<i>drugs AND environment</i>	0	149	109	8	4	0
<i>public health AND environment</i>	0	25.765	187	15	3	0

Fonte: A Autora, 2015.

O único trabalho encontrado contendo as palavras-chave "*reverse logistics*" AND "*medicines*", foi selecionado por estar bem próximo da problematização do projeto. A partir das outras combinações de palavras-chave, foram encontrados

trabalhos que não se enquadram da mesma forma ao contexto da pesquisa.

A Tabela 3, a seguir, representa a Matriz de Referências que foram selecionadas para um estudo primário e que serviram como base para a aplicação do método "snowball", composta por 2 apresentações, 6 artigos, 1 monografia, 1 dissertação e 1 tese.

Tabela 3 – Matriz de Referências

<b>Base de Dados</b>	<b>Tipo</b>	<b>Título</b>	<b>Autor/Ano</b>
<b>IBICT CAPES</b>	<b>Dissertação</b>	<b>O papel da política nacional de resíduos sólidos na logística reversa da indústria farmacêutica brasileira: medicamentos de uso domiciliar.</b>	<b>Luna et al., 2015</b>
<i>Snowball</i>	Panorama	Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2013.	ABRELPE, 2013
<i>Snowball</i>	Organização	Council of Supply Chain Management Professionals.	CSCMP
<i>Snowball</i>	Estudo da ABDI	Logística reversa para o setor de medicamentos.	Hiratuka et al., 2013
<i>Snowball</i>	Livro	Logística Reversa: meio ambiente e competitividade	Leite, 2003
<i>Snowball</i>	Dissertação	Aspectos Legais e Ambientais do Descarte de Resíduos de Medicamentos.	Rodrigues, 2009
<i>Snowball</i>	Livro	Going Backwards: Reverse logistics trends and practices.	Rogers e Tibben- lembke, 1999
<i>Snowball</i>	Organização	Sindicato da Indústria Farmacêutica.	SINDUSFARMA
<b>ISWA</b>	<b>Artigo</b>	<b>Directions of Reverse Logistics Medicines Policy in Brazil</b>	<b>Heller et al., 2014</b>
	Artigo	Diretrizes para um Programa de Recolhimento de Medicamentos Vencidos no Brasil.	Falqueto e Kligerman, 2013
<i>Snowball</i>	Artigo	Pharmaceutical in the Environment.	Kümmerer, 2010
<b>ISWA</b>	<b>Apresentação</b>	<b>Pharmaceutical and chemical waste management</b>	<b>Ivana Bozic, 2010</b>
<i>Snowball</i>	-	Não foram encontradas referências	-
<b>ISWA</b>	<b>Artigo</b>	<b>Current Disposal Options For Single-Use Medical Devices in England and Potential Improvements</b>	<b>Yates e Barlow, 2013</b>
<i>Snowball</i>	-	Não foram encontradas referências	-

<b>Base de Dados</b>	<b>Tipo</b>	<b>Título</b>	<b>Autor/Ano</b>
<b>ISWA</b>	<b>Artigo</b>	<b>The Integrated Model of Separate Collection in Historic Centre and Areas with High Settlement Density in Florence</b>	<b>Fazio e Scamardella, 2012</b>
<b>ISWA</b>	<b>Apresentação</b>	<b>Serbia Country Report</b>	<b>Ivana Bozic, 2011</b>
<i>Snowball</i>	-	Não foram encontradas referências	-
<b>LILACS BVS</b>	<b>Monografia</b>	<b>Logística reversa: meio ambiente e competitividade</b>	<b>Leite, 2009</b>
<i>Snowball</i>	-	Somente a própria monografia foi utilizada como referência	-
<b>LILACS BVS</b>	<b>Tese</b>	<b>Análise da logística reversa como ferramenta de gestão de resíduos sólidos</b>	<b>Araujo, 2011</b>
<i>Snowball</i>	Livro	Going Backwards: Reverse logistics trends and practices	Rogers e Tibben- lembke, 1999
	Monografia	Logística reversa: meio ambiente e competitividade	Leite, 2009
<b>LILACS BVS</b>	<b>Artigo</b>	<b>Índice de impacto dos resíduos sólidos urbanos na saúde pública (IIRSP): metodologia e aplicação</b>	<b>Deus et al., 2004</b>
<i>Snowball</i>	-	Não foram utilizadas referências deste artigo	-
<b>LILACS BVS</b>	<b>Artigo</b>	<b>Atitudes de usuários de medicamentos do Sistema Único de Saúde, estudantes de farmácia e farmacêuticos frente ao armazenamento e descarte de medicamentos.</b>	<b>Silva et al., 2014</b>
<i>Snowball</i>	Artigo	Diretrizes para um Programa de Recolhimento de Medicamentos Vencidos no Brasil.	Falqueto e Kligerman, 2013
<b>SciELO</b>	<b>Artigo</b>	<b>Índice de impacto dos resíduos sólidos urbanos na saúde pública (IIRSP): metodologia e aplicação</b>	<b>Deus et al., 2004</b>
<i>Snowball</i>	-	<i>Não foram utilizadas referências deste artigo</i>	-
<b>SciELO</b>	<b>Artigo</b>	<b>Fármacos no meio ambiente</b>	<b>Bila e Dezotti, 2003</b>
<i>Snowball</i>	-	Somente o próprio artigo foi utilizado como referência	-
<b>SciELO</b>	<b>Artigo</b>	<b>Utilização de drogas veterinárias, agrotóxicos e afins em ambientes hídricos: demandas, regulamentação e considerações sobre riscos à saúde humana e ambiental.</b>	<b>Maximiano et al., 2005</b>

<b>Base de Dados</b>	<b>Tipo</b>	<b>Título</b>	<b>Autor/Ano</b>
<i>Snowball</i>	Organização	Agência Nacional de Vigilância Sanitária	ANVISA
<i>Snowball</i>	Organização	<i>World Health Organization</i>	WHO

Fonte: A Autora, 2015.

Após a realização das buscas nas bases de dados, para a obtenção dos estudos primários e a aplicação do método *snowball*, novas buscas foram realizadas por meio do *Google Scholar*. Esta ferramenta de busca possibilita a pesquisa na literatura internacional publicada nos mais variados formatos: artigos revisados por especialistas, teses, livros, artigos de periódicos, arquivos de pré-publicações, trabalhos completos e resumos apresentados em reuniões científicas, bem como informações sobre organizações profissionais, universidades e outras entidades acadêmicas. Todas as buscas são feitas em todos os campos e operadores *booleanos AND, OR, NOT* não podem ser usados. O acesso é gratuito.

O *Google Scholar* foi utilizado para complementar as buscas. Ao serem pesquisados trabalhos na temática "Logística Reversa de Medicamentos" foram localizados, aproximadamente, 2.720 resultados.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

Nesta seção foram apresentados os conceitos básicos e as principais ideias de autores que serviram de base para a definição da Logística Reversa de Medicamentos, sendo eles: a logística reversa, os resíduos sólidos, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), os medicamentos, a saúde pública e o meio ambiente.

### **2.1 A Construção do Conceito de Logística Reversa**

Antes de definir o conceito de logística reversa, é necessário entender o significado de cadeia de suprimentos, logística e logística direta.

#### **2.1.1 A Cadeia de Suprimentos**

A gestão da cadeia de suprimentos é a administração integrada dos processos principais de negócios envolvidos com a gestão das instalações e dos fluxos físicos, financeiro e de informações, englobando desde os produtores originais de insumos básicos até a disposição do produto final pós-consumo, no fornecimento de bens, serviços e informações, de forma a agregar valor para todos os clientes e para outros grupos de interesse legítimos e relevante para a rede (CORRÊA, 2010).

#### **2.1.2 A Logística**

A logística é uma parte relevante da gestão da cadeia de suprimentos. Segundo o *Council of Logistics Management (CLM)*, que é uma organização de gestores logísticos, educadores e profissionais da área, é ela que planeja, implanta, e controla eficiente e eficazmente os fluxos diretos e reversos, a armazenagem de produtos, serviços e as informações correspondentes, entre o ponto de origem e o ponto de consumo, de forma a atender aos requisitos dos clientes.

Os agentes da cadeia logística de medicamentos são:

a) **indústria farmacêutica:** acumula toda a experiência em matéria de produção, acondicionamento e embalagem de medicamentos, está em condições de especificar todos os produtos e materiais que utiliza e coloca no mercado. É um tipo de indústria continuamente submetida a um exigente controle e habituada a práticas e procedimentos caracterizados pelo rigor.

b) **distribuidores:** asseguram a logística operacional a partir das farmácias aproveitando, de forma integrada e otimizada, os circuitos de distribuição de medicamentos. As empresas distribuidoras deste setor são reconhecidas especialistas em logística (transporte, armazenagem, aprovisionamento, processamento de dados, etc.), pelo que a sua participação direta constitui uma garantia de que os fluxos físicos não terão rupturas.

c) **farmácias:** assumem a responsabilidade pela recepção de resíduos de embalagens vazias e medicamentos fora de uso nos próprios estabelecimentos, bem como a sensibilização e esclarecimento dos cidadãos. Constitui-se como a face mais visível da cadeia e representa uma garantia de cobertura populacional e territorial indispensável ao cumprimento dos objetivos da logística reversa. A sua participação e conhecimentos técnicos sobre o medicamento conferem-lhe a capacidade para informar o público e manter uma coleta de resíduos em conformidade com os procedimentos de segurança estabelecidos.

d) **consumidores:** fazem parte cadeia logística, comprando, consumindo e descartando os medicamentos, na maioria das vezes, de forma ambientalmente inadequada.

### 2.1.3 A Logística Direta

Segundo o *Council of Supply Chain Management Professionals (CSCMP)*, as atividades de gestão logística tipicamente incluem a gestão de transportes de insumos e produtos, gestão de frota, armazenagem e manuseio de materiais, atendimento de

pedidos, projeto da rede de instalações, gestão de estoques, planejamento de suprimento/demanda e gestão de provedores de serviços logísticos. A Figura 4 apresenta o esquema dos canais de logística direta.

Figura 4 - Canais de logística direta



Fonte: Adaptado de ILOS, 2014.

#### 2.1.4 A Logística Reversa

A logística direta pode ser entendida como um processo divergente, onde o produto sai de um produtor e chega a diversos clientes. Já a logística reversa pode ser abordada como um processo convergente, onde os produtos saem dos diversos clientes chegando a uma ou poucas empresas receptoras. As principais diferenças entre a logística direta e a logística reversa podem ser observadas na Tabela 4 a seguir.

Tabela 4 – Diferenças entre logística direta e logística reversa

<b>Logística direta</b>	<b>Logística reversa</b>
Previsão relativamente direta	Previsão mais difícil

De um para vários pontos de distribuição	Muitos para um ponto de distribuição
Qualidade do produto uniforme	Qualidade do produto não uniforme
Embalagem do produto uniforme	Embalagem do produto geralmente danificada
Destinação/rota clara	Destinação/rota não é clara
Opções de descartes claros	Descarte não é claro
Preço relativamente uniforme	Preço depende de vários fatores
Importância da velocidade reconhecida	A velocidade geralmente não é considerada uma prioridade
Custos de distribuição direta, facilmente visíveis	Custos reversos são menos visíveis diretamente
Gerenciamento de inventário consistente	Gerenciamento de inventário não consistente
Ciclo de vida do produto gerenciável	Questões referentes ao ciclo de vida do produto são mais complexas
Negociação direta entre as partes envolvidas	Negociações complicadas por diversos fatores
Métodos de marketing bem conhecidos	Marketing complicado por diversos fatores
Visibilidade do processo mais transparente	Visibilidade do processo menos transparente

Fonte: *Reverse Logistics Council*, 2013.

Os fluxos reversos têm crescido em importância. Eles fluem contra a corrente dos fluxos diretos, da ponta do consumo para trás. O processo de valorizar o retorno de parte de material, que era considerado como resíduo, foi trazido para literatura usando um conceito já em uso há algumas décadas: a logística reversa.

Os conceitos sobre o tema passaram a se difundir rapidamente a partir do texto de Rogers & Timbe-Lembke (1999), que define a logística reversa como:

"O processo de planejamento, implementação e controle da eficiência, do custo efetivo do fluxo de matérias-primas, estoques de processo, produtos acabados e as respectivas informações, desde o ponto de consumo até o

ponto de origem, com o propósito de recapturar valor ou adequar o seu destino."

Segundo Leite (2003), a logística reversa é:

"A área da Logística Empresarial planeja, opera e controla o fluxo, e as informações logísticas correspondentes, do retorno dos bens de pós-venda e de pós-consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, através dos canais de distribuição reversos, agregando-lhes valor de diversas naturezas: econômico, ecológico, legal, logístico, de imagem corporativa, entre outros."

Ela também pode ser vista como uma estratégia que cumpre o papel de operacionalizar o retorno dos resíduos de pós-venda e pós-consumo ao ambiente de negócios e/ou produtivo (GUARNIERI, 2011). Considerando que somente dispor resíduos em aterros sanitários, controlados ou lixões não basta no atual contexto empresarial

A logística reversa foi adotada por diferentes setores produtivos e surgiu há não mais de duas décadas, em um contexto de interação entre a logística e o meio ambiente, principalmente no que diz respeito à gestão de resíduos sólidos (XAVIER, 2013).

## **2.2 Os Resíduos Sólidos**

Os resíduos são resultantes das atividades diárias do ser humano em sociedade e podem ser orgânicos ou inorgânicos. De acordo com a origem e produção, podem ser encontrados nos estados sólido, líquido e gasoso. Segundo Bechara (2013), a preocupação com os resíduos não é uma questão regionalizada, e sim, universal, globalizada e vem sendo discutida há algumas décadas nas esferas nacional e internacional.

Segundo a NBR nº 10.004 (ABNT, 1987), os resíduos sólidos são definidos como resíduos no estado sólido e semissólido, que resultam de atividades da comunidade de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Conforme Mano (2005), o lixo pode ser classificado quanto à

origem, composição química, presença de umidade e, por fim, quanto à toxicidade (Mano apud TADEU et al, 2013).

**a) Quanto à origem:**

1. Domiciliar
2. Comercial
3. Público
4. Hospitalar
5. Industrial
6. Agrícola
7. Engenharia e Construção Civil

**b) Quanto à composição química:**

1. Orgânico
2. Inorgânico

**c) Quanto à presença de umidade:**

1. Seco
2. Úmido

**d) Quanto à toxicidade:**

1. Classe I: perigosos.
2. Classe II: não perigosos.

O Brasil não dispõe atualmente de legislação específica para o gerenciamento de resíduos sólidos de medicamentos descartados pela população com a abrangência e alinhamento ao novo marco regulatório trazido pela Política Nacional de Resíduos

Sólidos. Os Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) são classificados pela RDC nº 306/2004 da ANVISA e Resolução nº 358/2005 do CONAMA, que regulamentam o gerenciamento e destinação final de resíduos de serviços de saúde.

Os RSS são classificados em cinco grupos:

- Grupo A – resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características, podem apresentar riscos de infecção;
- Grupo B – resíduos químicos;
- Grupo C – rejeitos radioativos;
- Grupo D – resíduos comuns; e
- Grupo E – materiais perfurocortantes.

Os resíduos de medicamentos fazem parte do Grupo B, pois contém substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade. Segundo a RDC nº 306/2004 da ANVISA, são considerados como resíduos químicos que apresentam risco à saúde ou ao meio ambiente, os resíduos de produtos hormonais e produtos antimicrobianos; citostáticos; antineoplásicos; imunossupressores; digitálicos; imunomoduladores; e antirretrovirais.

### **2.3 A Logística Reversa na Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS**

A PNRS foi instituída pela Lei nº 12.305 (BRASIL, 2010), de 2 de agosto de 2010, regulamentada pelo Decreto nº 7.404 de 23 de dezembro de 2010, e prevê a eliminação das formas de destinação e disposição final inadequada de resíduos sólidos

e rejeitos. Assim, a normatização e novas definições foram elaboradas para nortear a gestão de resíduos sólidos.

Os principais objetivos da PNRS são a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem (3Rs) e o tratamento, a diminuição do volume de resíduos perigosos gerados, a racionalização dos recursos naturais (água, energia, insumos) no processo de produção de novos produtos, a intensificação de ações de educação ambiental, aumento de reciclagem no país, a promoção da inclusão social, a geração de emprego e renda para catadores de materiais recicláveis e a proteção da saúde pública.

Além destes, a PNRS possui como objetivos a difusão da responsabilidade compartilhada entre o Governo, a empresa e a sociedade, elaboração e implementação dos planos de resíduos sólidos, incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria de processos produtivos e reaproveitamento dos resíduos sólidos, incluídos a recuperação e o aproveitamento energético. E os seus princípios são: a prevenção e precaução; poluidor-pagador; desenvolvimento sustentável; ecoeficiência; e responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos

A PNRS dedicou especial atenção à logística reversa e definiu três diferentes instrumentos que poderão ser usados para a sua implantação: regulamento, acordo setorial e termo de compromisso. Considera-se a logística reversa como um instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010).

Na logística reversa, os sistemas de devolução são implementados, principalmente, por meio de acordos setoriais firmados com a indústria. Os produtos e respectivos resíduos compreendidos pela obrigatoriedade da PNRS são: os agrotóxicos, seus resíduos e embalagens; pilhas e baterias; pneus; óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e

de luz mista; produtos eletroeletrônicos e seus componentes. Adicionalmente, foram identificados também como prioritários os medicamentos e as embalagens em geral.

Esta Lei institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis.

Sancionada em 2010, a PNRS estabelece que fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de produtos, cujo descarte pode causar danos ao meio ambiente, como é o caso dos medicamentos, devem criar um sistema que garanta o recolhimento e a destinação correta desses artigos. O setor de medicamentos, no entanto, ainda não chegou a um acordo de como será feito esse processo.

A Lei de Resíduos Sólidos estabelece que todo fabricante de produtos perigosos para o meio ambiente ou para a saúde deve receber de volta o descarte desses produtos. Porém, no caso de medicamentos vencidos, a população busca alternativas e informações sobre como descartar esses produtos sem poluir o meio ambiente. De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), descartar restos de medicamentos no meio ambiente pode ser perigoso. No esgoto, por exemplo, as substâncias químicas dos remédios podem contaminar o solo e a água.

A Tabela 5, a seguir, demonstra quais tipos de resíduos já tiveram implantados seus sistemas de logística reversa e quais ainda serão implantados pela União e de quem é a responsabilidade em estruturar e implantar esses sistemas.

Tabela 5 - Sistemas de Logística Reversa

<b>Tipo de Resíduo</b>	<b>Sistema de Logística Reversa</b>	<b>Responsabilidade de Estruturação e Implementação</b>
<b>Agrotóxicos e embalagens contaminadas</b>	Leis 7.802/1989 e 9974/2000 Decreto 4074/2002.	Setor empresarial
<b>Pneus</b>	Resolução CONAMA 416/2009.	Setor empresarial
<b>Pilhas e baterias</b>	Resolução CONAMA 401/2008 e 424/2010.	Setor empresarial

<b>Óleos lubrificantes, resíduos e embalagens</b>	Resolução CONAMA 362/2005 e 450/2012.	Setor empresarial
<b>Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista</b>	Acordo setorial nacional assinado em novembro de 2013 e publicado no Diário Oficial da União em 12/3/2014.	Setor empresarial
<b>Produtos eletroeletrônicos e seus componentes</b>	Aguardando consulta pública.	Setor empresarial
<b>Medicamentos</b>	3 propostas de acordo setorial até abril de 2014. Aguardando consulta pública.	Serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos (CNM, 2015).

Fonte: A Autora, 2015.

Segundo a Área Técnica de Saneamento da Confederação Nacional de municípios (CNM), dentre todos os resíduos descritos acima, apenas os medicamentos são de responsabilidade dos municípios, ou seja, do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos. Para todos os outros resíduos listados no quadro, a responsabilidade pela coleta e destinação adequada para reciclagem ou reutilização, logo após o uso pelo consumidor, é do setor empresarial (CNM, 2015).

Os resíduos de medicamentos são de responsabilidade apenas dos municípios até a presente data, pois ainda não há um Acordo Setorial, não havendo, portanto, a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida deste produto.

O Sindicato da Indústria de Produtos Farmacêuticos no Estado de São Paulo (Sindusfarma) é resistente em relação à criação de um sistema de logística reversa de medicamentos descartados pela população, devido à complexidade de reaproveitamento dos medicamentos, devido ao risco sanitário de aproveitar um medicamento vencido ou um remédio cujo armazenamento é desconhecido.

Outra questão referente à oposição da Indústria é devido aos itens mais tóxicos, aplicados em clínicas e hospitais, normalmente são encaminhadas de uma forma correta para o descarte, pois são fiscalizados. Segundo o Sindicato, os produtos

que sobram em casa, em geral, não são tóxicos.

## 2.4 Os Medicamentos

Os medicamentos são produtos farmacêuticos, tecnicamente obtidos ou elaborados, com finalidade profilática, curativa, paliativa ou para fins de diagnóstico (BRASIL, 1973). Diversas são as finalidades do uso de medicamentos, a profilática para a prevenção de doenças, a curativa para a promoção da cura, a paliativa para o alívio de sintomas. E também para fins diagnósticos, ou seja, para a realização de exames.

Medicamento é toda substância contida em um produto farmacêutico empregado para modificar ou explorar sistemas fisiológicos ou estados patológicos em benefício da pessoa a que se administra (OMS, 1984). Os medicamentos podem ser administrados em seres humanos ou em animais.

O medicamento veterinário, por definição, é toda a substância ou associação de substâncias que possui propriedades curativas ou preventivas de doenças em espécies animais ou dos seus sintomas, ou que possa ser utilizada no animal com vista a estabelecer um diagnóstico médico-veterinário, ou exercendo uma ação farmacológica, imunológica ou metabólica, a restaurar, corrigir ou modificar funções fisiológicas.

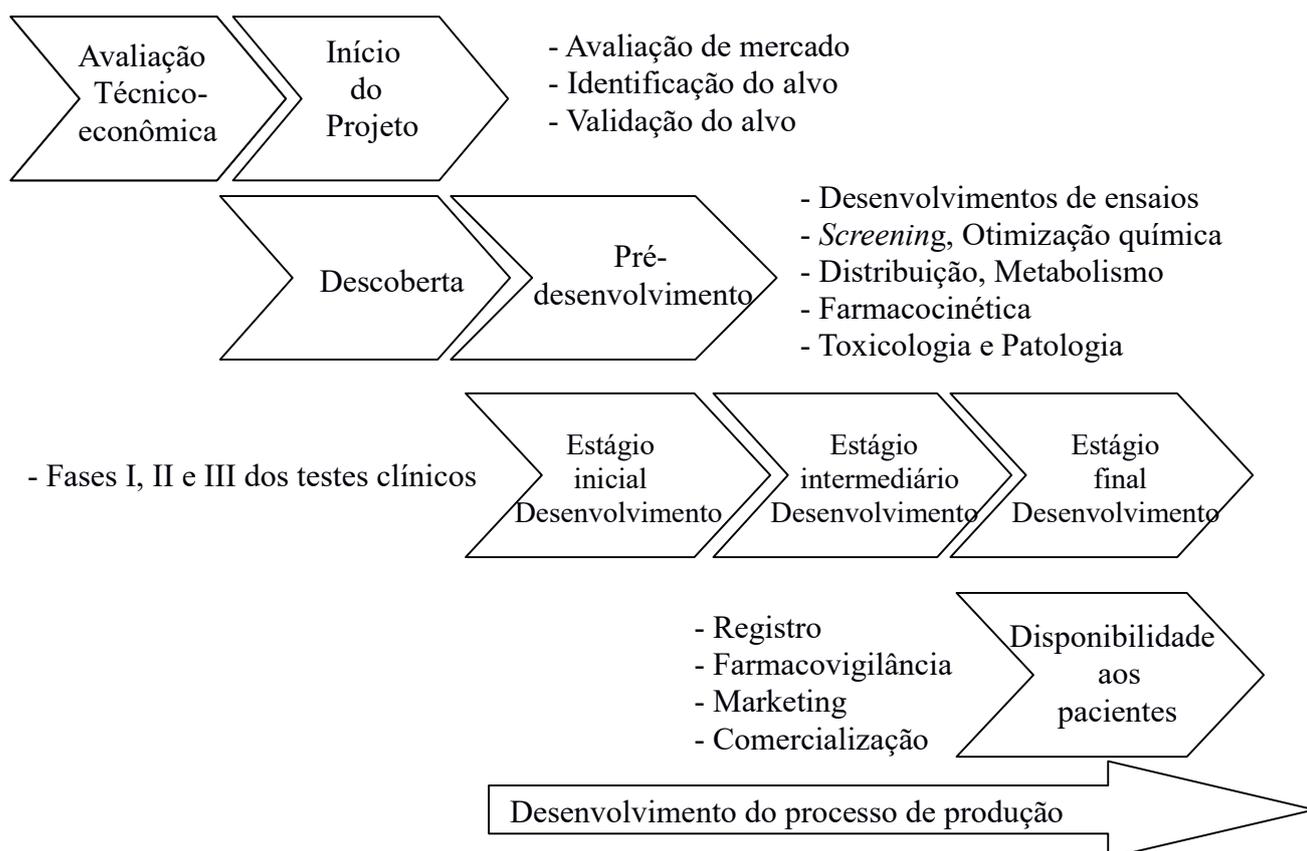
As formas farmacêuticas são as formas físicas de apresentação do medicamento, e elas podem ser classificadas em sólidas, líquidas, semissólidas e gasosas. A seguir são apresentadas as divisões das formas farmacêuticas:

- a) **formas sólidas:** pós, granulados, comprimidos, drágeas, cápsulas, óvulos e supositórios;
- b) **formas líquidas:** soluções, xaropes, elixires, suspensões, emulsões, tinturas, injetáveis e extratos;
- c) **formas gasosas:** aerossóis (*sprays*); e

d) **formas semissólidas:** géis, loções, unguentos, linimentos, ceratos, pomadas, pastas e cremes.

A Figura 5 a seguir apresenta as etapas de desenvolvimento e produção de um novo medicamento. Nesta fase inicial, é investido bastante recurso financeiro em pesquisas que no futuro geram retorno devido aos lucros em relação ao volume de venda.

Figura 5: Visão integrada das etapas de desenvolvimento e produção de um novo medicamento



Fonte: A Autora, 2015.

Foi observado que no processo de Pesquisa e Desenvolvimento de um novo medicamento, não há uma etapa específica para o estudo sobre tratamento e destinação final de resíduos de medicamentos, ou seja, a solução para os resíduos não recebe a atenção necessária desde o início do ciclo de vida do produto.

## **2.5 A Saúde Pública e o Meio Ambiente**

Os medicamentos, apesar de sua utilidade para a promoção e recuperação da saúde, possuem em sua composição substâncias químicas com características de toxicidade, os seus resíduos podem apresentar risco à saúde pública e ao meio ambiente, se forem descartados de forma inadequada.

### **2.5.1 A Contaminação do Meio Ambiente por Medicamentos**

As substâncias químicas contidas nos medicamentos podem provocar sérios problemas sanitários e ambientais. Segundo Boxall, *et al* (2012), os produtos farmacêuticos incluem numerosas classes químicas e são utilizados, principalmente, para a prevenção ou tratamento de doenças humanas e de animais. Mais de 4.000 fármacos são usados em todo o mundo para cuidados médicos e veterinários.

Segundo Rodrigues (2009), a rota de entrada de resíduos de medicamentos no ambiente ocorre por meio do lançamento de esgotos domésticos em cursos de água, efluentes de indústrias farmacêuticas, efluentes rurais, e disposição inadequada de fármacos após expiração do prazo de validade. Os resíduos de medicamentos seguem para o esgoto bruto, chegam nas Estações de Tratamento de Esgotos (ETEs), onde são submetidos a processos de tratamento convencionais, que não são eficientes para a completa remoção de fármacos residuais.

Segundo Rodrigues (2009), isso ocorre em decorrência dos medicamentos possuírem ação biocida ou estruturas químicas complexas não passíveis de biodegradação, fatos esses comprovados por estudos que evidenciam a presença desse tipo de contaminante em efluente de ETEs. Conforme Bila e Dezotti (2003), a ocorrência de fármacos residuais no meio ambiente pode apresentar efeitos adversos

em organismos aquáticos e terrestres. O efeito pode ser em qualquer nível de hierarquia biológica: célula, órgãos, organismo, população ou ecossistema.

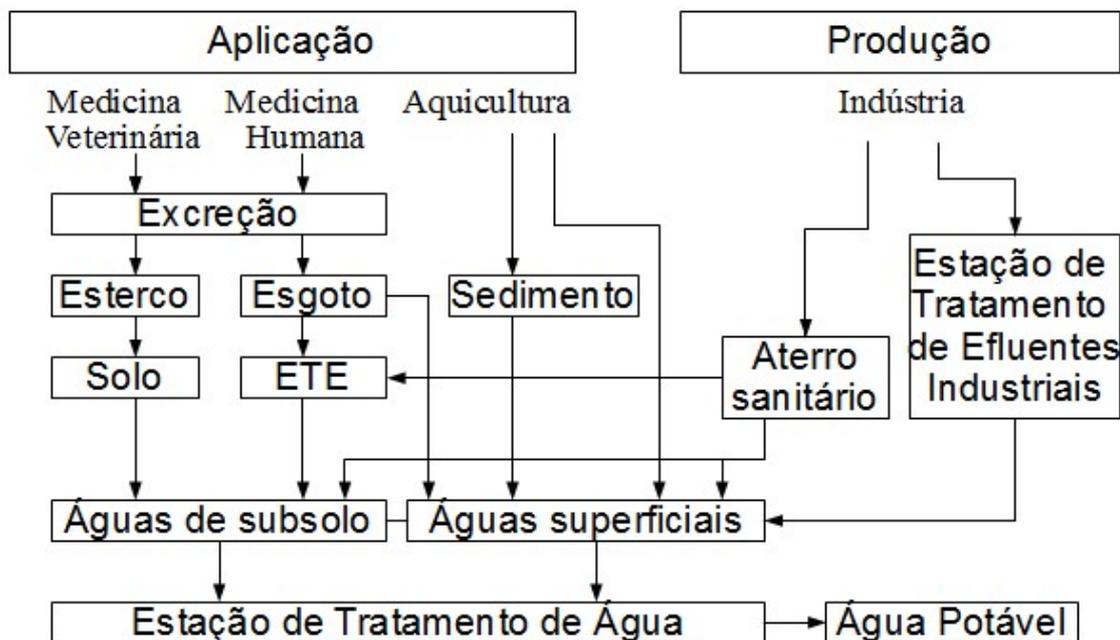
Os resíduos de medicamentos como antibióticos, analgésicos e antidepressivos têm consequências graves para a natureza, incluindo a feminização de peixes machos e a falta de fome em aves. A contaminação do meio ambiente pode acontecer devido o descarte inadequado de sobras de medicamentos vencidos ou em desuso e por meio da eliminação dos medicamentos ingeridos, por meio da urina ou fezes, que seguem para os esgotos e, após atravessarem um sistema imperfeito de purificação, os resíduos desembocam nos rios que abastecem o planeta.

Embora as concentrações de fármacos na água sejam baixas, as consequências destas para os ecossistemas não deixam de ser preocupantes. Há evidências crescentes de que os produtos farmacêuticos estão presentes e estão impactando os ambientes aquáticos. A exposição resultante de medicamentos humanos permanece pouco estudada para espécies terrestres. Muitos animais selvagens são contaminados por alimentos no esgoto, pois se alimentam de larvas, vermes e moscas em áreas próximas a estações de tratamento de resíduos.

Conforme um estudo realizado no Reino Unido por Bean, *et al.* (2014), os dados sugerem que a fluoxetina, um antidepressivo, em concentrações ambientalmente relevantes podem alterar significativamente o comportamento e fisiologia das aves, comprometendo a sobrevivência de uma espécie. Outro problema ambiental de relevância em saúde pública, relacionado aos resíduos de fármacos é o desenvolvimento da resistência. Estima-se que 55% de todos os microrganismos apresentem resistência a pelo menos um antibiótico.

Segundo Melo, *et al.* (2009) a presença de resíduos de medicamentos em efluentes de ETEs é reflexo da baixa eficiência de remoção dos mesmos pelos processos convencionais de tratamento e leva à contaminação de águas superficiais. A Figura 6 a seguir representa os possíveis caminhos de fármacos no meio ambiente.

Figura 6 - Possíveis rotas de fármacos no meio ambiente



Fonte: Bila e Dezotti, 2003.

De acordo com Gil e Mathias (2005) a via urbana, principalmente associada a medicamentos de uso humano, pode decorrer principalmente de excreção urinária ou fecal, com conseqüente contaminação de esgotos por fármacos e/ou seus metabólitos; ou do descarte de medicamentos vencidos em lixos domésticos.

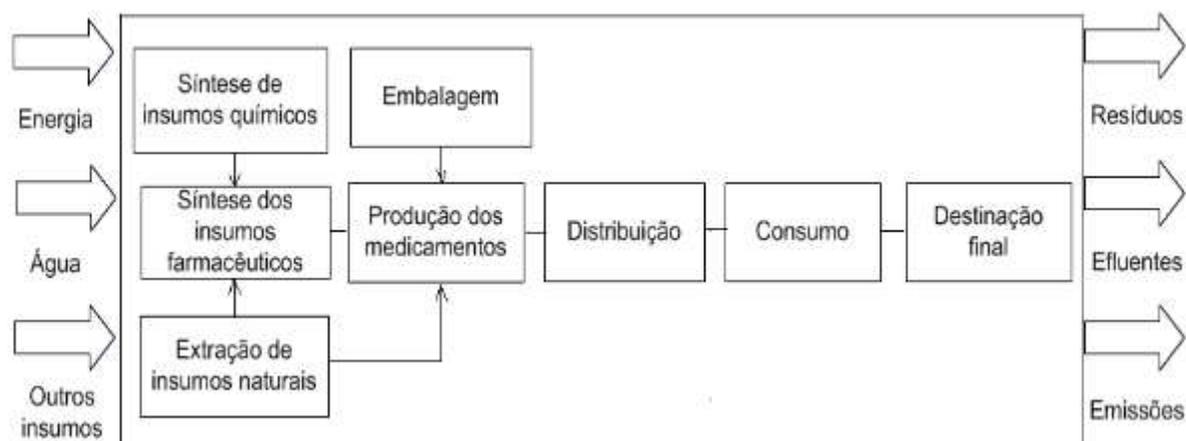
Por sua vez, a zona rural, segundo os mesmos autores está associada predominantemente, a medicamentos de uso veterinário, os quais podem ser utilizados para fins diversos, como criação de peixes, produção de gado e o uso de fertilizantes na agricultura.

A remoção dos resíduos de medicamentos em ETEs depende das características físico-químicas de cada composto, por exemplo, para o anticonvulsivante carbamazepina uma remoção de 7% foi observada, enquanto que para o analgésico ácido acetil salicílico (AAS) 99% foi obtida em uma ETE na Alemanha (MELO *et al.*, 2009).

## 2.5.2 Tratamento de Efluentes da Indústria Farmacêutica

A inserção dos fármacos no meio ambiente pode ocorrer durante a fabricação, utilização e/ou eliminação e, conseqüentemente, a preocupação pública sobre os seus impactos adversos está crescendo. A Figura 7 a seguir apresenta o ciclo de vida simplificado dos medicamentos.

Figura 7 - Representação simplificada do ciclo de vida dos medicamentos



Fonte: Adaptado de Pontes, 2014.

As três principais questões sobre o ciclo de vida do produto são qual a matéria-prima a ser utilizada, a quantidade de recursos desde a fabricação até o comércio e o que será feito com o produto após o descarte. Os fatores a serem considerados são a extração e o processamento de matéria-prima; produção, transporte e distribuição; uso do produto; reuso; reciclagem; disposição final; e desenvolvimento ambiental do processo de produção.

Os riscos ambientais associados com a fabricação compreendem um conjunto diferente em comparação com aqueles associados a riscos de excreção. Embora a poluição de fabricação seja menos generalizada, as descargas que promovem o desenvolvimento de microrganismos resistentes a medicamentos, ainda pode ter conseqüências globais.

Os efluentes líquidos industriais são quaisquer águas descartadas pelas indústrias. A utilização de água pela indústria pode ocorrer de diversas formas, tais como, a incorporação ao produto; lavagens de máquinas, tubulações e pisos; águas de sistemas de resfriamento e geradores de vapor; águas utilizadas diretamente nas etapas do processo industrial ou incorporadas aos produtos; água de drenagem pluvial contaminada e esgotos sanitários dos funcionários (GIORDANO, 2012).

Para se projetar uma ETE de efluentes industriais, algumas considerações são necessárias, tais como o conhecimento prévio do processo industrial para a definição do programa de amostragem; informações sobre a lista de matérias primas, que podem parar no efluente industrial; fluxograma do processo, indicando os pontos nos quais são gerados os efluentes contínuos ou intermitentes e os pontos de lançamento do efluente; definição e instalação dos sistemas de medição de vazão.

Deve-se conhecer a capacidade de produção, horários de turnos de trabalho, manutenção e operações de limpeza, atentando para os tipos de produtos de limpeza e suas respectivas quantidades. Para a definição do processo de tratamento, é importante a identificação dos parâmetros representativos da carga poluidora, dimensionamento da estação e atendimento ao programa de monitoramento previsto na legislação ambiental.

### **2.5.3 Características dos Poluentes**

As características dos efluentes industriais são inerentes à composição das matérias primas, das águas de abastecimento e do processo industrial. A concentração dos poluentes nos efluentes é função das perdas no processo ou pelo consumo de água (GIORDANO, 2012). Os efluentes são gerados em indústrias de síntese ou de misturas. Os efluentes de síntese apresentam altas concentrações de matéria orgânica, sais e toxicidade. A presença de compostos aromáticos ou cíclicos, nitrogenados e que apresentam cor residual também é frequente.

A indústria de misturas produz efluentes muito semelhantes aos seus produtos diluídos, pois preponderantemente são originados nas lavagens de pisos das áreas de

produção, equipamentos e tanques de processo. Os processos de tratamento objetivam normalmente a correção do potencial hidrogeniônico (pH), a remoção da carga orgânica e, eventualmente, a redução de cor.

Alguns efluentes contendo antibióticos também necessitam serem desativados antes do processo biológico de tratamento, pois afetam a eficiência do mesmo. Os processos são normalmente compostos das seguintes etapas: primário (correção de pH) e secundário (lodos ativados).

O pH indica o caráter ácido ou básico dos efluentes. Nos tratamentos de efluentes o pH é um parâmetro fundamental para o controle do processo de tratamento. A variação de pH nos efluentes ocorre devido ao despejo de ácidos, bases e pela decomposição de matéria orgânica. Formando ácidos orgânicos, seus sais e amônia, pela decomposição de proteínas.

O processo de lodos ativados é fundamentado no fornecimento de oxigênio (ar atmosférico ou oxigênio puro), para que os microrganismos degradem a matéria orgânica dissolvida e em suspensão, transformando-a em gás carbônico, água e flocos biológicos formados por microrganismos característicos do processo.

Alguns medicamentos possuem em sua composição óleo de peixe, óleo de fígado de bacalhau, a presença destes ou gorduras de quaisquer origens na mistura afluente ao reator pode significar a intoxicação do lodo biológico com a consequente redução de sua atividade.

#### **2.5.4 Tratamento e Destinação Final de Resíduos Sólidos de Medicamentos**

Devido às diferentes propriedades farmacológicas dos medicamentos que inevitavelmente se tornarão resíduos e não poderão mais ser utilizados, os mesmos deverão receber um tratamento específico e uma destinação final adequada.

##### **2.5.4.1 Deposição em Aterros Municipais e Industriais**

A deposição em aterro tem sido o principal destino final de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) em vários países. A composição dos resíduos depositados é

dependente dos hábitos de consumo da população, bem como dos sistemas de gestão de resíduos de cada região. Deste modo, a água da chuva, que cai sobre o aterro, bem como a água introduzida propositadamente no mesmo, transportam substratos e compostos através do corpo de resíduos, resultando em lixiviados com composições distintas, consoante o tipo de resíduos depositado.

O excesso de lixiviado é coletado na base do aterro, por uma Estação de Tratamento de Águas Lixiviantes (ETAL), que poderá efetuar um tratamento preliminar e posterior encaminhamento para o meio receptor, ou encaminhar os lixiviados diretamente para uma Estação de Tratamento de Águas Residuais (ETAR) (Sormunen *et al*, 2008). A presença de resíduos de medicamentos nos RSU poderá levar ao aparecimento destes compostos nos lixiviados de aterros que, mesmo sendo tratados na ETAL, nem sempre são eliminados completamente e, como tal, serão descarregados nos meios aquáticos ou nos solos.

#### **2.5.4.2 Compostagem**

A compostagem, também conhecida como valorização orgânica, permite a redução de volume dos resíduos sólidos, bem como a eliminação parcial de organismos patogênicos, convertendo os resíduos em um produto organicamente rico e capaz de ser colocado no solo, cujas vantagens são aumentar a fertilidade do solo, ao introduzir nutrientes como N, P e K; aumentar o crescimento das plantas; melhorar a estrutura do solo bem como a sua capacidade de retenção de água e infiltração; e diminuir a erosão do solo (KHALEEL *et al*, 1981; HOITINK *et al*, 1986; IGLESIAS-JIMENEZ *et al*, 1993; AMLINGER *et al*, 2003; LITTERICK *et al*, 2004; BRUUN *et al*, 2006).

A aplicação de composto no solo acarreta riscos, tais como a presença de resíduos de medicamentos no composto, o que aumenta a sua concentração no solo ao longo do tempo, formando um reservatório de poluentes que poderão contaminar águas subterrâneas através dos lixiviados (XIA *et al*, 2005).

### 2.5.4.3 Coprocessamento em Fornos de Cimento

O coprocessamento ou coincineração em fornos de fabricação de clínquer é um processo também utilizado como descarte de resíduos de medicamentos e consiste num tratamento diferenciado da incineração por ser considerado um subproduto dos processos de produção de cimento. Neste processo, os resíduos entram em substituição a parte do combustível ou a parte da matéria-prima. Para que os resíduos entrem nos fornos de clínquer, têm que sofrer pré-tratamento específico que garanta que as características dos resíduos se mantenham constantes e não vão produzir efeitos nocivos ao cimento produzido ou ao meio ambiente.

Tanto devido aos grandes problemas de controle das emissões dos fornos de cimento quanto em decorrência da manutenção das características técnicas do cimento produzido, surgem sérias limitações em relação aos resíduos aceitos para serem coprocessados. Muitos resíduos não têm sido aprovados para tratamento por este processo, dentre eles: dioxinas, organoclorados, PCBs, explosivos, radioativos, hospitalares, agrotóxicos, pesticidas, resíduos com altos teores de cloro, enxofre e metais pesados, além de lixo urbano (MARINEIDE, 1999).

### 2.5.4.4 Incineração

A incineração, também conhecida como valorização energética, é apontada como uma das causas de introdução de dioxinas no ar (Xia *et al*, 2005). A introdução destes compostos na atmosfera é particularmente perigosa dado que as dioxinas são consideradas Poluentes Orgânicos Persistentes (POP), por serem compostos organoclorados tóxicos e carcinogênicos e estão, como tal, sujeitas a Convenção de Estocolmo, que regula a produção e utilização de substâncias tóxicas produzidas pelo homem.

Alguns autores defendem, no entanto, que a produção destes compostos acontece apenas em incineradores antigos e sem controle, sendo que a emissão de

gases provenientes da incineração tem diminuído significativamente a medida que as tecnologias de limpeza dos gases emitidos são melhoradas, ao longo dos anos (XIA *et al*, 2005).

Adicionalmente, aproximadamente um quarto dos resíduos incinerados são transformados em cinzas, que necessitarão de tratamento adequado, sendo usualmente depositadas em aterros. Estas cinzas não sofrem grandes alterações biodegradativas, o que poderão contribuir grandemente para a contaminação adicional de lixiviados em um aterro, em especial se estas contiverem substâncias poluentes como metais pesados (XIA *et al*, 2005).

A incineração é considerada a melhor forma de disposição final de medicamentos e constitui método de tratamento que se utiliza da decomposição térmica, com o objetivo de tornar um resíduo menos volumoso e menos tóxico. Os remanescentes da incineração são constituídos de gases como dióxido de carbono, dióxido de enxofre, nitrogênio, oxigênio, água, cinza e escórias.

Quando a combustão é incompleta, pode aparecer monóxido de carbono e particulados, que são constituídos de carbono finamente dividido (LIMA, 1995). Consequentemente, se faz necessário que os incineradores contenham equipamentos complementares, como filtros destinados ao tratamento de gases e agregados leves resultantes da combustão dos resíduos (BARROS, 2002).

As unidades de incineração variam desde instalações pequenas, projetadas e dimensionadas para um resíduo específico, até grandes instalações de propósitos múltiplos, para incinerar resíduos de diferentes fontes. No caso de materiais tóxicos e perigosos, estas instalações requerem equipamentos adicionais de controle de poluição do ar, com conseqüente demanda de maiores investimentos.

Os incineradores trabalham na faixa de 1200 a 1400°C e o tempo de detenção entre 0,2 a 0,5 segundos, podendo chegar, em alguns casos, até 2 segundos. As principais características dos resíduos que apresentam maior potencial para o processo de incineração são:

- Resíduos orgânicos constituídos basicamente de carbono, hidrogênio e/ou

oxigênio;

- Resíduos que contêm carbono, hidrogênio, cloro com teor inferior a 30 % em peso e/ou oxigênio; e
- Resíduos que apresentam seu Poder Calorífico Inferior (PCI), maior que 4.700 Kcal/Kg (não necessitando de combustível auxiliar para queima).

#### **2.5.4.5 Reciclagem**

Nos termos da Lei Federal nº 12.305/10 (PNRS), a reciclagem é o processo de transformação dos resíduos envolvendo a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação destes em insumos ou novos produtos. Essa atividade foi inserida, na referida lei, como uma das ações prioritárias no princípio da hierarquia na gestão de resíduos.

A segregação dos resíduos na fonte geradora é determinante no processo de tratamento de resíduos, pois possibilita que sejam classificados conforme normas técnicas e conforme preconizado pela legislação. Assim, evita-se a contaminação de resíduos que são recicláveis, como exemplo material de embalagem. Além disso, para cada tipo de resíduo deve ser dado um tratamento diferenciado. Quanto melhor a segregação, melhor será a possibilidade de tratamento.

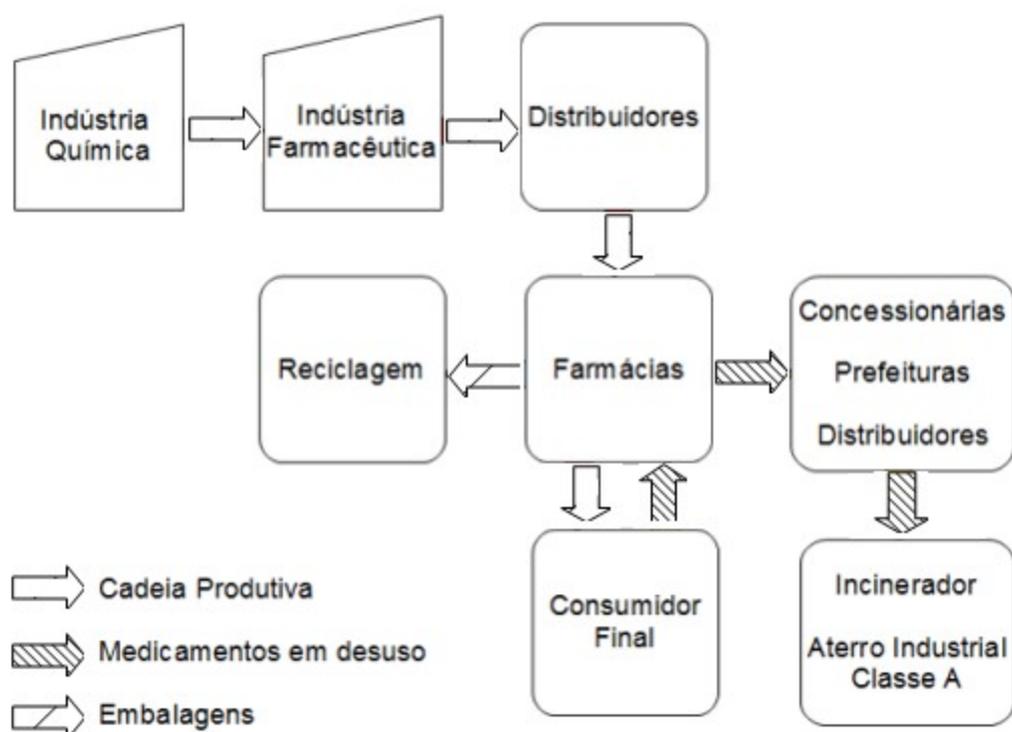
É possível reciclar a cartela do medicamento quando ele acaba. A cartela também é conhecida como blister, que é feita de alumínio e uma camada de PVC, que reveste os medicamentos. Já o alumínio constitui aquela superfície fácil de violar. Para reciclar é preciso separar os dois componentes com a corrosão do alumínio. Depois desse processo, vem a reciclagem do PVC que, segundo o Instituto do PVC, não traz danos ao meio ambiente.

#### **2.6 A Logística Reversa de Medicamentos**

A logística reversa de medicamentos possui algumas particularidades, tais

como, o fato de possuir três ciclos de logística, um para a cadeia produtiva, um para os medicamentos em desuso e outro para as embalagens, que devem ser recicladas. A Figura 8 a seguir representa a Cadeia Logística de Medicamentos.

Figura 8 - Cadeia Logística de Medicamentos



Fonte: A autora, 2015.

As taxas gerais de retorno de bens de consumo são em função do ciclo de vida do produto, que variam em função do tipo de produto. A tabela 6, a seguir, apresenta alguns exemplos de produtos de consumo e respectivas durações do ciclo de vida deles.

Tabela 6 – Ciclos de vida de produtos de consumo

<b>Tipo</b>	<b>Exemplos</b>	<b>Ciclo de Vida</b>	<b>Fatores que afetam o ciclo de vida</b>
Eletrônicos	TV DVD Aparelho de som <i>Video game</i>	4-8 anos	Obsolescência Conectividade Facilidade de uso
Computadores pessoais	<i>Notebook</i> <i>Desktop</i> Impressora e periféricos	5-7 anos	Tecnologia Novos aplicativos
Aparelhos principais domésticos	Geladeira Máquina de lavar Ar condicionado	10-15 anos	Confiabilidade Manutenção Qualidade do produto
Bens de consumo	Alimentos Medicamentos Cosméticos Vestuário	Até 1 ano	Expiração de validade Moda e estilo

Fonte: Adaptado de Blumberg, 2005.

Pode-se observar que os medicamentos, que são o objeto de estudo desta pesquisa, são considerados como bens de consumo, cujo ciclo de vida possui a duração de até um ano, ou seja, possuem um curto prazo de validade.

### **3 RETRATO DA LOGÍSTICA REVERSA DE MEDICAMENTOS DESCARTADOS: AS EXPERIÊNCIAS INTERNACIONAIS**

No cenário internacional são reconhecidas diversas iniciativas de políticas públicas voltadas para a destinação judiciosa de resíduos de medicamentos. Este capítulo se propôs a analisar as experiências internacionais de implantação de logística reversa de medicamentos. Estimativas internacionais apontam para valores de descarte de medicamentos que variam de 5% a 33% do total de medicamentos vendidos (The PH:ARM Pilot, 2009).

#### **3.1 Método de definição da amostra**

Nesta seção será apresentada como se deu a seleção dos países, cujas iniciativas de LRM serão comparadas, levando em consideração os seguintes aspectos como a existência de legislação, a estrutura de financiamento, o modelo técnico-tecnológico, o volume coletado, os pontos positivos e negativos percebidos e a divulgação.

##### **3.1.1 Definição do objeto**

O estudo realizado neste capítulo restringe-se aos resíduos de medicamentos não utilizados (MNU) para uso humano e para uso veterinário, vencidos ou não, em poder da população, no cenário internacional. O problema da destinação de MNU destacou-se durante a Guerra da Bósnia (1992-1995), devido ao grande volume de medicamentos vencidos originados pelas doações dirigidas às vítimas da guerra.

Segundo WHO (1999), a OMS publicou diretrizes sobre manejo seguro de fármacos, denominada *Guidelines for Safe Disposal of Unwanted Pharmaceuticals in and after Emergencies*, publicação destinada às autoridades dos países com o objetivo de implantação de uma política de gerenciamento e destinação final de medicamentos.

Conforme Hiratuka et al (2013), a maioria das iniciativas internacionais visando o descarte seguro de medicamentos, data da primeira década do milênio: em Portugal, 2001, na Espanha em 2002, nos Estados Unidos em 2003, na França em 2007. Mas existem na Itália desde a década de 70, no Canadá desde 1998 e na Austrália desde 1999.

### **3.1.2 Mercado Farmacêutico Mundial**

O mercado farmacêutico é considerado um setor oligopolista, pois embora existam 10.000 empresas fabricantes de produtos farmacêuticos, em apenas 100 estão concentrados 90% dos produtos farmacêuticos para consumo humano (BERMUDEZ, et al. 2000). Segundo a IMS Health (2015), o faturamento do mercado farmacêutico cresceu 12% no primeiro trimestre de 2015, para R\$ 10,7 bilhões, em comparação com o mesmo período de 2014. De abril de 2014 a março de 2015, o faturamento nas farmácias cresceu 11,5% sobre igual intervalo anterior, para R\$ 43,1 bilhões.

Os principais exportadores mundiais da Indústria Farmacêutica e Farmoquímica são Estados Unidos e países europeus. Tais países têm tradicionalmente grande investimento na área de pesquisa e desenvolvimento, fazendo com que a área farmacêutica possa desenvolver novos produtos e novas tecnologias.

### **3.1.3 Revisão da literatura de alguns países do Ocidente selecionados**

No âmbito da União Europeia, que lidera a ação de seus estados-membros na implementação de sistemas de coleta de resíduos de medicamentos e de medicamentos com prazo de validade expirado, destacam-se os casos da Alemanha, Espanha, França, Itália, Portugal e Suécia. Fora da União Europeia, são estudadas com frequência as experiências da Austrália, do Canadá e dos Estados Unidos (HUBBARD, 2007; DAUGHTON, 2003; KÜMMERER & HEMPEL, 2010, *apud*, HIRATUKA ET AL, 2012).

### 3.2 Austrália

O Programa *Australia Return Unwanted Medicines* (RUM) conta com a adesão de 100% das farmácias. O financiamento é realizado pelo Ministério da Saúde da Austrália com um suporte limitado da indústria farmacêutica. O custo estimado é entre \$1 a \$1,5 milhões por ano. Os produtos coletados são incinerados em usinas licenciadas. Em média, o volume coletado é de 377 toneladas de MNU por ano. Existência de uma grande quantidade de informações qualitativas e dados quantitativos. Baixa participação da população. Diante da baixa participação da população foram feitos panfletos para os consumidores, contato com as seguradoras de saúde e participação do Governo na divulgação.

### 3.3 Canadá

O Canadá não possui um programa nacional, mas sim programas locais em diversos níveis (províncias, territórios e comunidade). Os programas locais que se destacam em 3 pontos pesquisados são: **Alberta** e **British Columbia** (100% participação das farmácias), **Nova Scotia** (custo do programa de US\$0,001 por pílula) e **Saskatchewan** (0,02 kg de medicamentos coletados per capita). Baseado nos dados coletados os programas das cidades citadas serão explicitados.

- **Alberta** – O Programa da Cidade de Alberta se chama ENVIRx e existe desde 1988, é um programa não regulado administrado pela Associação de Farmácias de Alberta (RxA) que coordena o transporte e a disposição final dos itens. Os consumidores participam entregando os MNU ou medicamentos expirados nas farmácias do programa. O Governo tem uma pequena participação no financiamento do programa que conta principalmente com contribuições voluntárias dos produtores. Todos os itens coletados são levados para a usina de incineração de Wainwright, Alberta. O volume coletado teve momentos de

aumento e de queda desde 1988. A média de resíduos coletados pelo programa no triênio 2005-2006-2007 foi de 42 toneladas por ano, quase o dobro da média de 22 toneladas por ano desde o início do programa até o ano 2000. O volume no geral vem aumentando entre 1988 e 2007, uma resposta à participação ativa da maioria das farmácias, chegando atualmente aos 100% de participação. A classe das farmácias comunitárias e dos consumidores não tem participação no financiamento do programa. Porém, o Governo tem participação, o que acaba influenciando na aceitação da indústria em voluntariamente financiar a maior parte do programa.

- **British Columbia** - O Programa da província de British Columbia possui o nome de *Medications Return* e iniciou em 1996. É um programa formalizado onde os consumidores levam os seus medicamentos expirados ou MNUs. Não apenas medicamentos prescritos, mas também os não prescritos, produtos naturais também são aceitos. Produtos veterinários, desinfetantes e similares e produtos de beleza não são aceitos. Todos os itens só são aceitos em quantidades compatíveis com o uso caseiro. Não apenas as farmácias de rua, mas também as localizadas em hospitais participam do programa, tanto para pacientes do Hospital quanto outros. Todo o programa é administrado pela *Post-Consumer Pharmaceutical Stewardship Association (PCPSA)*. Os custos do programa envolvendo gestão, divulgação, coleta e destinação cresceram entre 2005 e 2007, com valores respectivos de US\$225.000, US\$ 257.000 e US\$294.180, devido ao aumento tanto dos custos fixos e variáveis quanto da quantidade de medicamentos coletados. Por meio da PCPSA, as marcas de medicamentos financiam o programa. O valor investido é baseado nos números coletados do ano anterior. Fatalmente estes custos acabam sendo diluídos no valor da medicação e o consumidor acaba por pagar, mas a indústria silencia a respeito disto.
- Dispositivos de coleta de 20 litros são acumulados até alcançarem cerca de 10

toneladas e então são levados para destruição. Foram encontrados registros de incinerações dos resíduos de British Columbia em Alberta e Saskatchewan. Os dispositivos são monitorados pelo Governo e são emitidos relatórios contendo diversos dados, inclusive de impactos ambientais que os resíduos poderiam causar. O volume coletado em toda a região de British Columbia foi de aproximadamente 20 toneladas em 2006 e este volume aumentou no ano seguinte chegando a 23,3 toneladas, atingindo uma média de 21,66 toneladas no período. A PCPSA pesquisa junto aos *stakeholders* para saber suas opiniões e oportunidades de melhoria no programa, para ser regulamentado todas as marcas devem participar do programa e para evitar desencorajar os consumidores de participar do programa existe uma política de não cobrança. Os volumes vêm aumentando a cada ano e o Governo participa ativamente do monitoramento com relatórios anuais desde 1998, assim como as farmácias que possuem um altíssimo índice de participação. Entretanto, mesmo com a participação do Governo no financiamento, os custos do programa aumentaram entre 2005 e 2007, mas não só pelo volume coletado, mas também devido à divulgação. O esforço não vale tanto, pois apenas 20% dos consumidores utilizam o programa e apenas 31% sabem que as farmácias possuem este tipo de programa.

- **Nova Scotia** - A província da Nova Scotia possui um programa de coleta de medicamentos formalizado, entretanto não regulado. O Programa tem o nome de *Medication Disposal Program* e é administrado pela PANS, que é a Associação das Farmácias de Nova Scotia na sigla em inglês, onde o Governo possui uma representação. O programa recolhe apenas medicamentos e é o programa mais barato relativamente, dos 4 programas que estão sendo explicitados. O seu custo no ano de 2005 foi de US\$72.995 aproximadamente e aumentou em 2006 para US\$73.668. Estes valores são financiados pela indústria em sua totalidade. As farmácias recolhem os medicamentos em

caixas de papelão ensacadas. Os resíduos coletados são levados para incineração. O volume coletado pelo programa da Nova Scotia foi de aproximadamente 21,8 toneladas em 2005 e de 25,65 toneladas em 2006, demonstrando que o programa cresceu nestes anos. O volume coletado vem aumentando desde 2005, a indústria assume todos os custos do projeto e 100% das farmácias participam do programa.

- **Saskatchewan** - A província de Saskatchewan possui um programa de retorno de medicamentos chamado de *Pharmaceutical Waste Disposal Program*, gerenciado pela Associação de Farmácias de Saskatchewan (PAS), entretanto não é regulamentado. O programa existe desde 1997, mas não foi sempre gerenciado pela PAS, antes quem era responsabilidade do Saskatchewan College of Pharmacists (SCP), o mesmo responsável pela sua criação. O Governo não está envolvido no programa. A PAS não rastreia o número de farmácias do programa, mas calcula que aproximadamente 90% aderem. As farmácias são responsáveis pelo pagamento às empresas de coleta. As farmácias contratam as empresas de coleta que levam os resíduos para incineração. Uma das empresas de coleta fornece, inclusive, os dispositivos para serem utilizados nas farmácias. O volume coletado em 2007 foi de 16,35 toneladas, pelo programa. Embora o número estimado de farmácias participantes seja alto, ele apenas é estimado. As farmácias são responsáveis pelos custos do programa, sendo o elo mais fraco, isto é uma grande desvantagem, pois ao desistirem o programa descontinuará. As informações sobre o programa são de muito difícil acesso. A divulgação dos programas do Canadá é feita através do mesmo *website* que contém informações gerais. Também são distribuídos pôsteres e informativos ao público.

### 3.4 Espanha

O Programa da Espanha é feito por uma organização sem fins lucrativos que

também nomeia o programa. O Sistema Integrado de Gerenciamento de Lixo (SIGRE) está em funcionamento desde 2002 e utiliza tecnologia de recuperação de energia. Os pontos de coleta são denominados "Pontos SIGRE". O financiamento é realizado pela Indústria farmacêutica com base no volume de vendas.

Para fazer o tratamento dos MNU, primeiro foi realizado um processo abrangente de controle e rastreabilidade dos resíduos. Após separados e classificados, com o objetivo de reciclagem dos materiais de embalagem, os resíduos de medicamentos são incinerados com a recuperação de energia. A unidade de tratamento possui um alto nível de automação e incorpora inovações tecnológicas, o que permite uma redução significativa de custos e uma melhora na taxa de reciclagem de embalagens.

O volume coletado é, em média, 12 toneladas por ano. O programa utiliza a recuperação de energia na incineração, suas unidades de tratamento possuem alto nível de automação, 100% das farmácias foram atingidas e o volume coletado aumenta a cada ano. Entretanto das farmácias do programa 99% estão inscritas por causa de uma Diretiva Europeia.

A divulgação do programa é feita por boletins *online* que informam os *stakeholders* dos resultados alcançados. O Departamento de Meio Ambiente e Saúde da Espanha também faz ações para divulgar o programa que possui logomarca identificando os dispositivos e os medicamentos que devem ser retornados.

### **3.5 Estados Unidos**

Os Estados Unidos não possuem uma legislação federal específica a respeito da disposição final dos MNU, em alguns estados a entrega de medicamentos em farmácias era considerada até ilegal (DAUGHTON, 2003). Existem apenas diretrizes divulgadas por agências nacionais e cerca de 61 iniciativas diversas e não padronizadas, espalhadas pelo país. Entretanto, muitas destas iniciativas ainda estão em estágio prematuro.

As Diretrizes recomendadas à população são:

- Separar as embalagens e jogar os medicamentos vencidos no lixo;
- Para medicamentos prescritos, quando instruídos no rótulo, despejá-los no vaso sanitário. Caso contrário, misturar os medicamentos em recipientes impermeáveis (latas ou sacos plásticos) com substâncias indesejáveis, tais como, areia para gatos ou café; e
- Levar os medicamentos até um local convenionado para o descarte adequado, por meio da participação nos programas de *take-back* da comunidade farmacêutica.

Além destas diretrizes do Governo podem ser citados seis estados que contam com iniciativas seguras de disposição segura de medicamento: Flórida, Washington, Illinois, Wisconsin, Califórnia e Ohio. Serão destacados o Projeto Piloto de Washington e o projeto do estado de Maine, pioneiro ao criar uma legislação única sobre o tema.

- **Maine** – Em 2003, foi implementado um programa piloto – Programa de Disposição Segura de Medicamentos (*Maine Safe Medicine Disposal Program*). O programa é financiado pela EPA, sem requerer financiamento da indústria farmacêutica. O programa é administrado pela *Maine Drug Enforcement Agency* e utiliza os serviços dos correios. São distribuídos envelopes em farmácias, junto com questionários. Os consumidores são instruídos a colocar nos envelopes seus medicamentos não utilizados ou com prazo vencido e depositá-los em caixas dos correios. O serviço postal é responsável pelo encaminhamento dos envelopes à disposição final segura.
- **Washington** – O Estado de Washington possui dois programas. São eles, o *Pharmaceuticals from Households: A Return mechanism - PH:ARM* e o *Secure Medicine Return*, ambos com o objetivo de promover o recolhimento de

medicamentos vencidos ou não utilizados por consumidores domésticos. Os programas são financiados pela indústria farmacêutica e não dependem de financiamentos governamentais. A tecnologia utilizada é composta por contêineres seguros para a armazenagem desses resíduos de medicamentos e conta com um esquema de recolhimento e transporte para destinação final que envolve a incineração total do resíduo coletado.

O principal ponto positivo observado é a significativa quantidade de iniciativas existentes, sendo 61 no total. Porém, elas não são padronizadas e não atingem o objetivo adequado. Outro ponto positivo é a existência de algumas peças legais podem ser associadas aos programas de *Take-Back* nos EUA:

- ***Resource Conservation and Recovery Act (RCRA)*** - regulamenta a destinação de resíduos sólidos não perigosos e perigosos, sendo que os resíduos não perigosos são regulamentados por legislações locais enquanto que legislações federais dispõem sobre a geração, o transporte e o tratamento dos resíduos perigosos. No âmbito da RCRA os resíduos de medicamentos, embora classificados como resíduos domésticos perigosos, não são sujeitos à legislação federal. Neste caso, entretanto, a Agência de Proteção Ambiental (EPA) recomenda que as autoridades locais responsáveis pelos programas de *take-back* tratem o material com base nas legislações para resíduos perigosos em geral.
- ***Controlled Substances Act (CSA)*** - suas regulações de implementação tentam estabelecer um controle rigoroso dessas substâncias, num circuito fechado entre o paciente e o médico, impedindo inclusive que a pessoa ou entidade que recebe a droga possa devolvê-la para disposição final. Entretanto, os programas de *take-back* tiveram ao longo dos últimos anos a permissão da

*Drug Enforcement Administration (DEA)* para receber as substâncias controladas, por oficiais da lei, durante os eventos.

- ***Secure and Responsible Drug Disposal Act of 2010***, que altera a CSA para permitir que os usuários dessas substâncias possam entregá-las para disposição final. O procurador-geral da DEA pode autorizar a disposição por clínicas especializadas em cuidados a residentes que usam substâncias controladas. A DEA atualmente prepara as regulamentações para implementar esta Lei.

A Agência de Proteção Ambiental desenvolveu uma página oficial, para aumentar a conscientização sobre possíveis danos ao meio ambiente de produtos químicos encontrados em produtos farmacêuticos, cosméticos, perfumes e outros produtos de cuidados pessoais (EPA, 2007).

### **3.6 França**

O nome do Programa da França possui o mesmo de sua instituição fundadora, Cyclamed, que é uma associação aprovada pelo Governo e sem fins lucrativos, cujo objetivo é coletar e reciclar os medicamentos, que devem ser levados até as farmácias, pelos consumidores. Seu lema é "Os medicamentos são úteis, não os tornem nocivos". Cyclamed é uma eco-organização que reúne toda a profissão de farmácia: os farmacêuticos comunitários, distribuidores atacadistas e laboratórios farmacêuticos.

Segundo o artigo 32 da Lei nº 2007-248, todas as farmácias francesas são obrigadas a recolher MNU. Desde a sua criação, a Cyclamed foi apoiada financeiramente pelas indústrias farmacêuticas, pois o serviço prestado a eles tem como finalidade cumprir a Responsabilidade Social Empresarial (RSE).

A base de cálculo utilizada é o número de caixas de medicamentos colocados no mercado para o público em geral. A escala utilizada foi a mesma 0,0014 €/caixa em 2010/2011 e de 0,0019 €/caixa em 2012. O custo estimado é de € 4 a 5,5 milhões por ano.

A eliminação do MNU é por incineração com recuperação de energia.

Incineração com recuperação de energia é utilizada para a eliminação segura da solução MNU. Esta é a solução que hoje melhor atende aos requisitos ambientais e de saúde pública, devido à natureza dos produtos tratados. Em 2015, a incineração com recuperação de energia foi alcançada em 55 unidades de incineração de lixo, recuperando a energia liberada como calor e/ou eletricidade. Elas são selecionadas por sua conformidade com as normas ambientais e por recuperarem a energia de luz e calor. A incineração de MNU recuperada dentro do dispositivo Cyclamed® pode estar a uma temperatura de 850° C (incineração de resíduos de temperatura).

Para o ano de 2012, 14.271 toneladas de MNU foram coletadas pelas farmácias francesas e agrupadas por distribuidores atacadistas antes de sua valorização para a energia. Em 2011, um total de 14.565 toneladas foi valorizado. Então, a Cyclamed registrou em 2012 um decréscimo de 2% em relação a 2011. Mas a verdadeira mudança é 1%, uma vez que o número de caixas de medicamentos vendidos nas farmácias caiu 0,9% em 2012 em relação a 2011.

O Programa francês é aprovado pelo Governo e possui uma Lei que obriga a participação das farmácias. A indústria cobre os custos do programa baseando-se na política de responsabilidade social e o povo acaba por ter benefícios ambientais e econômicos com a recuperação de energia por incineração. A valorização energética, financiada pelas cotas pagas pelas empresas da indústria farmacêutica, reduz gastos das autoridades locais e, portanto, reduzem o ônus do contribuinte com o item energia. Entretanto, diante de tantos pontos positivos o programa não obteve um crescente aumento, chegando a um decréscimo entre os anos de 2011 e 2012.

O "Reflexo Cyclamed" é um gesto que deve-se registrar como óbvio e, portanto, se tornar um gesto natural. São recolhidos comprimidos, cápsulas, pó, pomada, cremes, *gels*, xaropes, supositórios, aerossóis, *sprays*, inaladores e embalagens. Não são recolhidos: agulhas e seringas, produtos químicos, produtos veterinários, cosméticos, termômetros, radiografia nem embalagens completamente vazias.

Para amplificar a aquisição de "reflexo Cyclamed", são realizadas ações de

comunicação interna, por meio de boletins informativos e encontros regionais, denominados *Le Tour de France*, que contam com a presença de profissionais na aérea de Farmácia, e externa, por meio da televisão, *websites* e decalques.

A coleta dos MNU é realizada em farmácias. Em 2014, o total de farmácias existentes era em torno de 22.366 farmácias. Nas farmácias francesas, houve uma diminuição de 1,2% de medicamentos vendidos, em comparação a 2013. Depósito nas residências: 18% a menos do que em 2014, o que representa, aproximadamente, 291 gramas. Aproximadamente, 63% de atuação de coleta comparado ao depósito caseiro, colocando-a entre as organizações eco-eficientes. A recuperação de energia é realizada em 55 unidades de recuperação.

### **3.7 Itália**

O sistema de logística reversa de medicamentos na Itália foi instituído por meio de um Acordo de Programa, instrumento legal de cooperação entre entidades públicas e privadas, firmado entre um renomado vendedor de produtos químicos farmacêuticos e outros produtos relacionados de Roma, denominado *Assinde Servizi S.r.l.* e os Ministérios do Meio Ambiente e da Tutela do Território e da Atividade Produtiva.

O financiamento é feito pela associação de indústria farmacêutica e distribuidores. Os medicamentos vencidos são transportados para depósitos onde é feita a sua separação das embalagens e são destinados à incineração. As informações de volume não são divulgadas pelo Governo. O programa não contempla o recolhimento de resíduos de consumidores finais.

Não foi encontrada uma forma efetiva de divulgação. O programa italiano é denominado SISTEMA ASSINDE e é considerado um modelo para a Europa. A Itália é o primeiro país europeu a ter um sistema de recolhimento e eliminação de produtos farmacêuticos. A gestão deste sistema é realizada integralmente pela indústria.

A Assinde, associação de representantes, fabricantes e distribuidores intermediários e finais de medicamentos, é a única associação a ter concluído, em 25 de maio de 2005, um contrato de programa a nível nacional com a Administração Pública para a gestão de medicamentos expirados e resíduos não vendidos e farmacêutica em geral. O contrato entre os Serviços Assinde e Ministros do Ambiente e da Indústria demonstra a real preocupação de autoridades com o meio ambiente.

### **3.8 Portugal**

A VALORMED, cujo lema é "Os medicamentos fora de uso também tem remédio", criada em 1999, é uma sociedade sem fins lucrativos que tem a responsabilidade da gestão dos resíduos de embalagens vazias e medicamentos fora de uso. Resultou da colaboração entre a Indústria Farmacêutica, Distribuidores e Farmácias em face da sua conscientização para a especificidade do medicamento enquanto resíduo.

A criação de um sistema de gestão deste tipo de resíduos veio responder ao desafio inadiável de implementar um sistema autónomo para a coleta e tratamento dos resíduos de medicamentos, conduzindo a um processo de descarte seguro. Desta forma, evita-se que, por razões de saúde pública, estejam acessíveis como qualquer outro resíduo urbano.

O âmbito de intervenção da VALORMED abrange não apenas a coleta das embalagens vazias e produtos fora de uso entregues pelos cidadãos nas farmácias comunitárias ou gerados nas farmácias hospitalares, mas também das embalagens de medicamentos e produtos de uso veterinário, provenientes das explorações agrícolas.

Com um capital social de 30.000 euros, a VALORMED é constituída pelos diversos agentes da cadeia do medicamento e é tutelada pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA), sendo licenciada pelos Ministérios do Ambiente e da Economia para a gestão do Sistema Integrado de Gestão de Resíduos de Embalagens de Medicamentos (SIGREM).

A VALORMED monitoriza mensalmente a quantidade de embalagens vazias e medicamentos fora de uso que são recolhidos, reciclados e incinerados, gerando gráficos e relatórios de indicadores de desempenho. Atualmente, o valor associado à taxa de reciclagem se situa acima dos 40%. A VALORMED disponibiliza aos cidadãos, através dos contentores que se encontram instalados nas farmácias, um sistema cômodo e seguro para o descarte das embalagens vazias e medicamentos fora de uso.

Figura 9 - Dispositivo da VALORMED



Fonte: VALORMED, 2015.

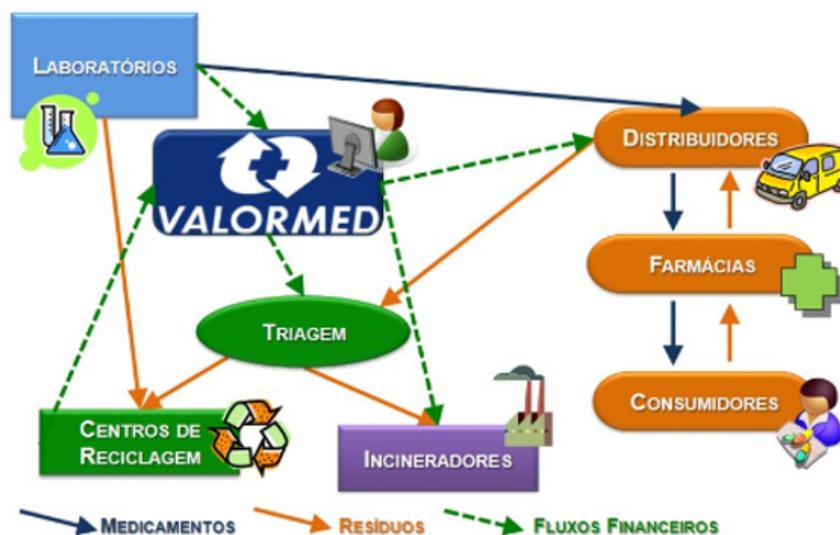
Este tipo de resíduo deve ser considerado como um resíduo especial e, por isso, recolhido seletivamente e sob controle farmacêutico para depois ser processado em estações de tratamento adequadas. Uma vez cheios, os dispositivos de coleta são selados e entregues aos distribuidores de medicamentos que os transportam para as suas instalações e os retêm em contentores estanques.

Estes dispositivos são transportados posteriormente para um Centro de Triagem por um operador de gestão de resíduos. No Centro de Triagem, os resíduos são separados e classificados para, finalmente, serem entregues a gestores de resíduos autorizados responsáveis pelo seu tratamento. Reciclagem de papel, plástico, vidro e incineração segura com valorização energética dos outros resíduos.

As taxas de recolhimento destes resíduos vêm aumentando de ano para ano, devido às diversas campanhas de informação e sensibilização que a VALORMED tem desenvolvido junto aos cidadãos, com a participação ativa e empenhada das farmácias, os quais, cada mais sensíveis e alertados para a preservação e conservação do ambiente, a utilizam como local de entrega e deposição destes resíduos.

A capacidade técnica da VALORMED para assumir a gestão do Sistema Integrado de Gestão de Resíduos de Embalagens e Medicamentos (SIGREM) é assegurada pelas competências, sinergias e participação dos três intervenientes na cadeia do medicamento nos seus órgãos de gestão, comissões técnicas de acompanhamento e aconselhamento, assim como pela atuação transparente com as autoridades que tutelam a sua atividade.

Figura 10 - Fluxograma de funcionamento do SIGREM



Fonte: VALORMED, 2015.

### 3.9 Suécia

O modelo sueco, diferentemente de outros modelos europeus, tem seus medicamentos incinerados juntamente às embalagens. Pela sua grande presença no território entende-se como um modelo maduro, entretanto o seu modelo técnico-tecnológico possui oportunidades de melhorias.

O financiamento é feito pelo Governo Federal através do sistema da cadeia de medicamento estatal, Apoteket AB, num valor aproximado de €1,5 milhões por ano. Em média, 1.200 toneladas de medicamentos são coletadas por ano.

Como ponto positivo, destaca-se a adesão de clínicas, consultórios dentários e hospitais., além da adesão de 100% das farmácias. E como ponto negativo, a não separação das embalagens para reciclagem.

Para efeito de divulgação, pontualmente, são realizadas campanhas na mídia, farmácias e clínicas junto de outras organizações e fundações que também são interessadas no assunto. *Folders* também são distribuídos explicando ao público a importância de devolver adequadamente seus medicamentos.

### 3.10 Síntese dos modelos internacionais de Logística Reversa de Medicamentos

A Tabela 7, a seguir, apresenta uma síntese dos programas internacionais estudados, com as seguintes informações: o nome do programa, ponto de coleta, o modelo técnico-tecnológico empregado para a destinação final do resíduo de medicamento, o responsável pelo financiamento do programa, custo estimado, volume coletado e o *site* utilizado para a divulgação.

Tabela 7 - Síntese dos programas internacionais

<b>País</b>	<b>Síntese dos Programas</b>
Austrália	Return Unwanted – RUM Ponto de coleta: farmácias. Incineração simples Financiamento: Governo e Indústria Custo: entre U\$1 e 1,5 milhões Volume coletado/ano: 377 toneladas Site: <a href="http://www.returnmed.com.au">www.returnmed.com.au</a>

- Canadá Alberta - ENVIRx  
 Financiamento: Governo e Indústria  
 Incineração simples  
 Volume: 42 toneladas
- British Columbia – *Medications Return*  
 Financiamento: Indústria  
 Incineração simples  
 Volume: 23,3 toneladas  
 Custo: US\$294.180
- Nova Escócia – *Medication Disposal Program*  
 Financiamento: Indústria  
 Incineração simples  
 Volume: 25,65 toneladas  
 Custo: US\$73.668
- Saskatchewan – *Pharmaceutical Waste Disposal Program*  
 Pontos de coleta: Farmácias  
 Incineração simples  
 Volume: 16,35 toneladas
- Site: <http://www.healthsteward.ca/>
- Espanha SIGRE  
 Pontos de coleta: dispositivos próprios instalados nas farmácias - os “pontos SIGRE”  
 Financiamento: Indústria  
 Incineração com recuperação energética  
 Volume: 12 toneladas  
 Site: [www.sigre.es](http://www.sigre.es)
- Estados Unidos Take back your meds  
 Diretrizes divulgadas pelo Governo e, aproximadamente, 61 iniciativas diversas e não padronizadas, espalhadas pelo país  
 Financiamento: Indústria (Washington) e Governo (Maine)  
 Incineração simples  
 Volume Coletado: 1.409 toneladas  
 Site: [www.takebackyourmeds.org](http://www.takebackyourmeds.org)
- França Cyclamed  
 Ponto de coleta: farmácias  
 Financiamento: Indústria  
 Incineração com aproveitamento energético  
 Custo do programa: entre €4 a 5,5 milhões/ano  
 Volume coletado/ano: 14.271 toneladas  
 Site: [www.cylamed.org](http://www.cylamed.org)

Itália	Assinde Servizi O programa não contempla o recolhimento de resíduos de consumidores finais Financiamento: associação de indústria farmacêutica e distribuidores Incineração simples, sem embalagens Site: <a href="http://www.assinde.it">www.assinde.it</a>
Portugal	Valormed Ponto de coleta: farmácias Financiamento: membros das associações farmacêuticas Incineração com valorização energética, sem embalagens Volume: 840 toneladas Site: <a href="http://www.valormed.pt">www.valormed.pt</a>
Suécia	Apoteket AB Além da adesão de 100% das farmácias, há também a adesão de clínicas, consultórios dentários e hospitais Financiamento: Governo Incineração simples com embalagens Custo: €1,5 milhões/ano Volume coletado/ano: 1.200 toneladas Site: <a href="http://www.apoteket.se">www.apoteket.se</a>

Fonte: A autora, 2015.

Com os dados de volume coletado disponibilizados pelos programas, foi possível realizar um cálculo simples para a obtenção de um índice de coleta internacional de MNU para efeito de comparação entre os países. O índice leva em consideração o volume de resíduos de medicamentos em quilogramas e a população em habitantes e é obtido pela divisão entre estes dois fatores. A Tabela 8, a seguir, apresenta a classificação geral dos países em relação à coleta de MNU.

Tabela 8: Coleta Internacional de MNU

<b>País</b>	<b>Volume coletado (Kg)</b>	<b>População (habitantes)</b>	<b>Índice (Kg/hab)</b>	<b>Classificação</b>
Austrália	377.000	21.200.000	0,0178	4°
Canadá	107.300	33.500.000	0,0032	6°
Espanha	12.000	44.900.000	0,0002	7°
Estados Unidos	1.409.000	314.600.000	0,0044	5°
França	14.271.000	62.600.000	0,2280	1°

Itália	-	59.800.000	-	-
Portugal	840.000	10.700.000	0,0785	3º
Suécia	1.200.000	9.200.000	0,1304	2º

Fonte: A autora, 2015.

Na classificação geral dos índices de coleta dos países estudados nesta pesquisa, a França se destacou como o país que mais coleta medicamentos vencidos dos consumidores, seguida da Suécia. A Itália não participou do cálculo do índice, pois o programa não contempla o recolhimento de resíduos de consumidores finais e não foi divulgado o volume coletado de resíduos de medicamentos.

Pode-se concluir que o país que mais investe em logística reversa de medicamentos é a França, proveniente da Indústria Farmacêutica. Porém, o ideal seria que este investimento fosse uma responsabilidade compartilhada. Em relação à tecnologia de tratamento final de medicamentos, a melhor opção é a incineração com valorização energética, realizada pela França, Espanha e Portugal. E é importante que a mesma seja realizada sem as embalagens, que devem ser destinadas à reciclagem. Todos os países investem na divulgação dos seus programas, mas o que se encontra em primeiro lugar em relação ao volume coletado é a França.

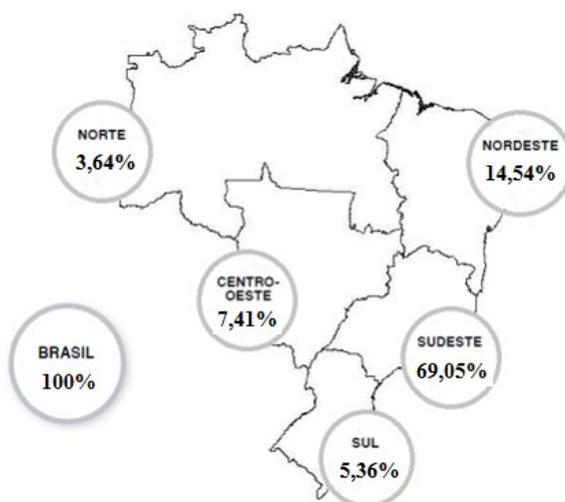
#### 4. INICIATIVAS DE COLETA DE MEDICAMENTOS PARA DESCARTE NO BRASIL

Neste capítulo foi abordada a atual situação do Brasil em relação à LRM. Na seção 4.1 foi apresentada uma visão geral da coleta de RSS no país. Na seção 4.2 foi realizado um levantamento de dados sobre o mercado farmacêutico nacional. Na seção 4.3 foram apresentadas as iniciativas nos estados brasileiros. Na seção 4.4 foi apresentada a síntese das práticas de LRM no Brasil. E, por fim, na seção 4.5 foram formuladas pela autora, as Diretrizes e Estratégias sobre a Logística Reversa de Medicamentos descartados no Brasil.

##### 4.1 Resíduos Sólidos de Saúde Coletados no Brasil

Segundo a ABRELPE (2014), a estimativa de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) é de que foram recolhidas 264.841 toneladas nas diferentes regiões do país, no ano de 2014, o que também representou um aumento em relação as 252.228 toneladas recolhidas em 2013. Em 2014, cerca de 69% do total de RSS recolhidos no país estavam na região Sudeste e quase 15% na região Nordeste, mostrando a clara concentração nessas duas regiões do país.

Figura 11 - Índice de Abrangência da Coleta de RSS (%)



Fonte: A Autora, 2015.

Tabela 9 – Coleta Municipal de RSS

Regiões	2013		2014	
	RSS Coletado/ Índice (Kg/hab/ano)	População Total	RSS Coletado (t/ano)	Índice (Kg/hab/ano)
Sul	13.436 / 0,467	29.016.114	14.182	0,489
Sudeste	174.266 / 2,063	85.115.623	182.880	2,149
Centro-Oeste	18.894 / 1,260	15.219.608	19.625	1,289
Norte	9.174 / 0,539	17.261.983	9.635	0,556
Nordeste	36.458 / 0,653	56.186.190	38.519	0,686
<b>Brasil</b>	<b>252.228 / 1,254</b>	<b>202.799.518</b>	<b>264.841</b>	<b>1,306</b>

Fonte: Pesquisa ABRELPE e IBGE, 2014.

Conforme apresentado na Tabela anterior, a região Sudeste é a que possui o maior índice de coleta Municipal de RSS, seguida da região Centro-Oeste. O Gráfico 1, a seguir, representa o percentual de municípios por modalidade de destinação dos RSS coletados.

Gráfico 1 – Destino final dos RSS coletados



Fonte: Pesquisa ABRELPE, 2014.

Pode-se observar que a incineração é a modalidade utilizada por 44,5% dos municípios brasileiros. E 31,1% dos municípios outras formas de destinação final, como deposição em aterros Municipais e industriais, compostagem, coprocessamento em fornos de cimento, reciclagem, entre outros.

## **4.2 Mercado Farmacêutico no Brasil**

Alguns problemas que ocasionam as doenças são a rápida urbanização, mudanças em hábitos alimentares, sedentarismo, poluição, falta de saneamento básico e estresse. Mais doenças, mais remédios (SINPRAFARMASP, 2014). O Brasil é o país com o maior número de farmácias e o 4º mercado de consumo de medicamentos no mundo (IMS HEALTH, 2014).

Em 2013, no mercado farmacêutico brasileiro foram vendidas quase três bilhões de unidades (caixas) de medicamentos em farmácias (SINDUSFARMA, 2014). Um dos fatores mais relevantes foi o aumento no volume de vendas de medicamentos genéricos (IMS HEALTH, 2014).

A cadeia produtiva é complexa, contendo 75.716 farmácias e drogarias registradas até 31 de dezembro de 2013. Somadas às ilegais, são 78.321. Há, ainda, as clandestinas que sequer podem ser quantificadas (CFF, 2014). Elevada concentração da produção, distribuição e consumo na região Sudeste e Sul, particularmente nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais.

## **4.3 Iniciativas adotadas nos estados brasileiros**

Nesta seção são apresentadas as iniciativas isoladas adotadas pelos estados brasileiros, na tentativa de minimizar os problemas que começaram a surgir pelo país.

### **4.3.1 Região Sul**

O Sul é composto por Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina.

#### **4.3.1.1 Paraná**

- A **Rede Drogamais** é a maior Rede de Farmácias do Norte do Paraná com 58 lojas. O Projeto Recolhimento de Medicamentos iniciado em março de 2011

foi resultado de 6 meses de trabalho em seu desenvolvimento ao custo de R\$12.000,00. O projeto teve como participantes 38 lojas em 16 cidades, e hoje atinge 58 lojas em 24 cidades. O plano de divulgação da campanha contou com a criação de uma logomarca, identidade visual para o *totem* de recolhimento, divulgação em tabloides para o lançamento e, posteriormente, divulgando o montante recolhido e a criação de eventos específicos sobre o tema. Em 2011, o projeto obteve um crescimento quase que contínuo chegando ao montante de 1.547,2 kg recolhidos entre março e dezembro, e ultrapassando esse número em Agosto de 2012 com 1.555 kg, já com momentos de pico e queda nos números mensais. O volume acumulado até agosto de 2012 foi de 3.102,25 kg retornados, o que indica 1.396.012.500 litros de água que deixam de ser contaminados.

- A **Rede Coopefarma** sempre praticou a coleta do lixo produzido na sua atividade, entretanto percebeu em seus *stakeholders* (desde clientes a proprietários de farmácia e membros de associações do ramo) a dúvida sobre o que fazer com os medicamentos vencidos e em desuso. A fim de diminuir a poluição causada pelos medicamentos e sensibilizar a população sobre os riscos da destinação inadequada, o projeto foi criado. Identificando apenas uma lei municipal como a de Juranda-PR (Lei nº 877/2009) o objetivo do Grupo foi se antecipar a uma possível regulamentação, evitando custos emergenciais na adequação e possíveis multas. A Cooperfarma, junto à empresa Coletta Ambiental e um fornecedor de medicamentos, implantou o Projeto de Coleta de Medicamentos Vencidos em suas unidades. A divulgação ficou por conta de *folders* explicativos, palestras, caminhadas ecológicas, algumas ações de marketing na TV, rádio, jornais e *internet* também foram utilizadas. Lixeiras de papelão ao custo de R\$17,99 foram distribuídas nas 48 unidades da Rede para receber os MNU e maletas plásticas para guardar medicamentos foram distribuídas como brindes a quem fazia a devolução de

medicamentos. Entre julho de 2001 e junho de 2012 foram coletados em 11 municípios do Paraná, 1.194,04 kg de medicamentos.

- A **Brasil Health Service (BHS)** é uma empresa inovadora que, através de estudos e pesquisas, desenvolveu um projeto contando com apoio acadêmico, integrado com o poder público e adequado às legislações atuais, denominado **Programa Descarte Consciente**. O programa possui estações coletoras para descarte de medicamentos em cerca de 300 pontos de coleta, espalhadas em doze estados e em mais de 100 municípios. Os números do programa são vultosos: mais de 823 mil unidades de medicamentos descartados corretamente, o equivalente a 133 toneladas. Esta performance deixa em torno de 60 bilhões de litros de água livres da contaminação, segundo estimativa da instituição. As substâncias químicas contidas nos medicamentos chegam aos rios e córregos, tanto pelo esgoto como pelo lençol freático. E podem contaminar a água utilizada para beber. A preocupação das empresas que participam dessa cadeia produtiva deu origem ao Programa Descarte Consciente, que desenvolveu uma estação coletora com alta tecnologia e segurança visando a atender às exigências sanitárias e facilitar o descarte adequado de medicamentos. A tecnologia empregada nas estações coletoras deste programa permite o registro e o correto acondicionamento dos medicamentos até sua coleta pelas empresas públicas responsáveis, eliminando também o risco de fraudes. Um dos produtos desenvolvidos pela empresa a partir deste projeto é a Ecomed®, estação coletora de medicamentos, uma proposta inovadora, com controle *online* que disponibiliza a todos o que está sendo coletado e os benefícios alcançados.

Pontos de coleta distribuídos em 16 cidades: Araucária, Cascavel, Cianorte, Curitiba, Fazenda Rio Grande, Foz do Iguaçu, Guaratuba, Londrina, Maringá, Matinhos, Piraquara, Ponta Grossa, São José dos Pinhais, Umuarama, União da Vitória e Bela Vista do Paraíso.

Figura 12 – Ecomed®



Fonte: A Autora, 2015.

Figura 13 – Preservômetro



Fonte: BHS, 2016.

- **Lei Estadual nº 17.211/2012:** A Lei trata da Logística Reversa de Medicamentos em desuso, estabelecendo que o consumidor deve entregar os resíduos de medicamentos aos estabelecimentos que os comercializam ou

distribuem, e que aos fabricantes e importadores compete o recolhimento e destinação final aplicável a cada caso, sendo as atribuições distribuídas de forma que todos colaborem. A referida Lei é resultado de um trabalho conjunto entre Comissão de Ecologia e Meio Ambiente da Assembleia Legislativa do Paraná, Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), Sindicato do Comércio Varejista de Produtos Farmacêuticos, Conselho Regional de Farmácia e Secretaria de Saúde.

#### 4.3.1.2 Rio Grande do Sul

- **Descarte Consciente - BHS:** pontos de coleta distribuídos em 20 cidades: Bagé, Bento Gonçalves, Cachoeirinha, Caxias do Sul, Canela, Canoas, Ijuí, Lajeado, Novo Hamburgo, Passo Fundo, Pelotas, Porto Alegre, Quaraí, Rio Grande, Santa Maria, Santana do Livramento, São Leopoldo, Tapes, Tramandaí e Uruguaiana.
- **Lei Municipal nº 4.462/2007:** em Passo Fundo (RS), a Lei dispõe sobre a obrigatoriedade de as farmácias manterem urnas para a coleta de medicamentos, insumos farmacêuticos, correlatos, cosméticos deteriorados ou com prazo de validade expirado.
- **Lei Estadual nº 13.905/2012:** o Rio Grande do Sul promulgou a Lei 13.905, dispondo sobre a obrigatoriedade de as farmácias manterem urnas para a coleta de medicamentos, insumos farmacêuticos, correlatos, cosméticos deteriorados ou com prazo de validade expirado.
- **Lei Municipal nº 11.329/2012:** Porto Alegre oficializa o descarte e obriga as farmácias a receber e acondicionar os medicamentos e suas embalagens, bem como providenciar o destino ambientalmente adequado.

#### 4.3.1.3 Santa Catarina

- O programa Papa Pílula, que é pioneiro em Santa Catarina, foi criado pela rede de farmácias do SESI e desenvolveu coletores, que foram distribuídos em 79 farmácias de 39 cidades do Estado, com um investimento aproximado de R\$70 mil. O programa incluiu um objetivo educativo e pode atingir cerca de 1.200 pessoas entre diversos públicos, de crianças a adultos. O Programa também ofereceu à população a possibilidade de descartar corretamente os medicamentos vencidos nos coletores. Em seguida, são separados as caixas e bulas, os produtos sólidos, líquidos e pastosos em suas respectivas embalagens. O programa contou com divulgação através de *website* específico, ações na *internet*, palestras, peças gráficas, *e-mail*, *marketing*, divulgação em rádios e uma identidade visual própria. Ao longo de 2012, o serviço recolheu mais de 137 mil unidades de medicamentos vencidos e mais de 2 toneladas, que foram encaminhados para aterros sanitários industriais ou para incinerações. Os envolvidos com a busca de alternativas para solucionar o problema do descarte inadequado vêm conhecendo as eficientes experiências espanholas, canadenses e portuguesas.
- **Descarte Consciente - BHS:** pontos de coleta distribuídos em 12 cidades: Aranguá, Balneário Camboriú, Blumenau, Brusque, Chapecó, Concórdia, Criciúma, Florianópolis, Itajaí, Joinville, Lages e São Bento do Sul.

#### 4.3.2 Região Sudeste

A região sudeste abriga os estados do Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo.

##### 4.3.2.1 Espírito Santo

- A Rede Farmes, que possui cerca de 97 farmácias por todo o estado do Espírito Santo criou com parceria da SEM Genéricos uma caixa coletora, para o descarte dos medicamentos. Para complementar o programa foram criados folhetos, adesivos, bobinas de papel para embrulhos e sacolas biodegradáveis.
- **Projeto de Lei nº 7.064/2014:** Dispõe sobre o recolhimento de medicamentos vencidos e a devolução de medicamentos excedentes ainda em validade, e dá outras providências.

#### 4.3.2.2 Minas Gerais

- **Descarte Consciente - BHS:** pontos de coleta distribuídos em Belo Horizonte.
- **Desarmamento de Medicamentos:** o projeto foi elaborado pela Associação Regional dos Farmacêuticos de Uberlândia (ARFU), em Minas Gerais e busca, de casa em casa, medicamentos armazenados nas farmácias domésticas ou caseiras. Depois que as casas são “desarmadas”, os medicamentos são selecionados. Os aprovados (dentro da validade e em bom estado de conservação) são doados a entidades filantrópicas que possuem farmácias próprias; os descartáveis ganham a destinação correta. A Associação exige que as farmácias filantrópicas estejam sob a responsabilidade de farmacêuticos.
- **Lei Municipal nº 2.119/2014:** a Lei dispõe sobre a coleta de medicamentos vencidos ou não utilizados por pontos de venda de medicamentos instalados no município de Ibitaré e dá outras providências.

#### 4.3.2.3 Rio de Janeiro

- **Descarte Consciente - BHS:** pontos de coleta distribuídos em 4 cidades:

Duque de Caxias, Niterói, Rio de Janeiro e Volta Redonda.

- **Projeto de Lei nº 1263/2012:** dispõe sobre a coleta e o descarte de medicamentos vencidos no estado do Rio de Janeiro, e dá outras providências.

#### 4.3.2.4 São Paulo

- **Descarte Consciente – BHS:** pontos de coleta distribuídos em 62 cidades: Americana, Amparo, Andradina, Araraquara, Araras, Atibaia, Barueri, Birigui, Caçapava, Campinas, Caraguatatuba, Catanduva, Cotia, Cubatão, Diadema, Fernandópolis, Franca, Guarujá, Guarulhos, Ibitinga, Indaiatuba, Itanhaém, Itu, Jaboticabal, Jacareí, Jundiaí, Leme, Lençóis Paulista, Limeira, Lins, Marília, Matão, Mococa, Mogi Mirim, Osasco, Penápolis, Peruíbe, Pirassununga, Piracicaba, Porto Ferreira, Praia Grande, Presidente Prudente, Ribeirão Preto, Rio Claro, Salto, Santa Bárbara do Oeste, Santana de Parnaíba, Santo André, Santos, São Bernardo, São Caetano do Sul, São Carlos, São João da Boa Vista, São José do Rio Preto, São José dos Campos, São Paulo, Sertãozinho, Sorocaba, Sumaré, Taquaritinga, Taubaté e Tupã.
- **Programa Descarte Correto de Medicamento:** A Eurofarma elaborou o programa a fim de cumprir o seu Plano Diretor de sustentabilidade. A Empresa faz parte do Grupo Pão de Açúcar, desde 2010. O objetivo é despertar o usuário para a importância do descarte adequado de medicamentos vencidos ou fora de uso. E está presente nas drogarias do Extra e do Pão de Açúcar da capital de São Paulo, que servem como postos de arrecadação dos resíduos.
- **Lei Municipal nº 8.399/2011:** Disciplina o descarte, o recolhimento e a destinação de medicamentos vencidos como proteção ao meio ambiente e a

saúde pública do Município de São José dos Campos.

- **Portaria CVS nº 21, de 10/09/2008:** Aprova a Norma Técnica sobre Gerenciamento de Resíduos Perigosos de Medicamentos em Serviços de Saúde.

#### 4.3.3 Região Centro-Oeste

Os estados que compõem o Centro-Oeste são: Brasília, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul.

##### 4.3.3.1 Brasília

Todas as farmácias e drogarias do Distrito Federal têm a obrigação de aceitar medicamentos vencidos dos consumidores. Existe um site, no qual é possível que os consumidores localizem o ponto de coleta mais próximo da sua residência, pelo CEP ou endereço, garantindo assim, a destinação adequada dos resíduos. A Figura 14 a seguir apresenta a ferramenta utilizada pelo *site*.

Figura 14 – Localizador de postos de coleta de medicamentos vencidos



The image shows a web interface for finding collection points for expired medications. At the top, it says "Dê um destino legal aos seus resíduos". Below that, the heading "Encontre um posto perto de você!" is followed by three input fields: "Material a ser descartado" (set to "Remédios"), "Item a ser descartado" (set to "Medicamentos"), and "CEP ou endereço". A "Buscar postos" button is at the bottom. The eCycle logo is in the bottom left corner.

Fonte:  
<http://www.ecode.senvolvimento.org>

A imposição foi estabelecida pela Lei 5.092/13, publicada no dia 04 de abril de 2013, no Diário Oficial do Distrito Federal. Seguindo o princípio da logística reversa, previsto pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), a norma impõe à farmácia o dever de devolver os medicamentos vencidos às empresas fabricantes, que por sua vez precisam dar um fim seguro ao produto.

A Lei, no entanto, não estabelece com que periodicidade as farmácias e drogarias devem enviar os medicamentos aos fabricantes, nem de que forma devem fazer o armazenamento e a triagem dos remédios. Os consumidores aprovaram a medida, mas os farmacêuticos não estão contentes com a decisão. Eles alegam que, apesar de ser de grande importância, a Lei é falha, uma vez que obriga as farmácias e drogarias a receber os medicamentos vencidos, mas não obriga a indústria a aceitar sua devolução. Segundo eles, os fabricantes estão se recusando a receber os remédios.

#### 4.3.3.2 Goiás

- **Descarte Inteligente – Farmácia Artesanal:** O projeto Descarte Inteligente é uma iniciativa pioneira da Farmácia Artesanal em Goiás, Tocantins e Pará. O objetivo é conscientizar e estimular o descarte correto de medicamentos vencidos (manipulados ou industrializados) e/ou inutilizados (exceto psicotrópicos). Todas as lojas da Farmácia Artesanal possuem coletores para o descarte correto de medicamentos vencidos ou inutilizados, em Goiânia há nove lojas. Desde 2004, a Farmácia Artesanal possui um Plano para Gerenciamento de Resíduos, encaminhando mensalmente todo seu resíduo químico para incineração, o local não foi divulgado. Com início em 2011, o Programa de Responsabilidade Socioambiental Descarte Inteligente de

Medicamentos já recolheu mais de cinco toneladas de medicamentos (volume atualizado semanalmente). E a partir de agosto de 2012, a empresa se tornou um ponto oficial de coleta de medicamentos com separação de embalagens, com coletores em todas as suas unidades. O projeto Descarte Inteligente conta com o apoio da Agência Municipal de Meio Ambiente de Goiânia (AMMA) e da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, Recursos Hídricos, Infraestrutura, Cidades e Assuntos Metropolitanos (SECIMA).

- **Descarte Consciente - BHS:** pontos de coleta distribuídos em Goiânia.

#### 4.3.3.3 Mato Grosso

Em Cuiabá, a Lei Municipal nº 5.678/13 prevê a coleta de medicamentos vencidos ou não utilizados em farmácias revendedoras, de manipulação e drogarias.

#### 4.3.3.4 Mato Grosso do Sul

- **Descarte Consciente – BHS:** pontos de coleta distribuídos em Campo Grande.
- **Lei Estadual nº 4.474/14:** dispõe sobre a obrigatoriedade das farmácias e drogarias manterem recipientes para coleta de medicamentos, cosméticos, insumos farmacêuticos e correlatos, deteriorados ou com prazo de validade expirado.

#### 4.3.4 Região Norte

A região Norte abriga os seguintes estados: Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins.

#### **4.3.4.1 Acre**

A Lei nº 2.720 de 25/07/2013, publicada no DOE em 26 de julho de 2013, cria o Programa Estadual de Coleta de Medicamentos Vencidos ou Estragados. O Programa de Coleta de Medicamentos Vencidos ou Estragados deverá conscientizar a população de que o descarte de medicamentos vencidos ou estragados deverá ser feito na rede farmacêutica e não em lixo doméstico ou em lixeiras.

O Programa será realizado pelos laboratórios fabricantes e pelos distribuidores de medicamentos, com apoio da rede farmacêutica. As farmácias manterão em locais visíveis, recipientes para descarte dos medicamentos vencidos ou estragados. As distribuidoras de medicamentos farmacêuticos recolherão o conteúdo dos recipientes que deverão ser encaminhados para as respectivas indústrias farmacêuticas a fim de serem incinerados. O não cumprimento do disposto nesta lei acarretará multas.

#### **4.3.4.2 Amazonas**

No Amazonas, a Lei nº 3.676/2011 criou o Programa Estadual de Coleta de Medicamentos Vencidos ou Estragados, que determina que farmácias e drogarias mantenham em locais visíveis do público recipientes (eco pontos) para o descarte dos medicamentos vencidos ou estragados.

#### **4.3.4.3 Amapá**

No Amapá foi identificado um projeto de Lei Ordinária nº 0116/12-AL, para criar o Programa Estadual de Coleta de Medicamentos Vencidos ou Estragados. No ano de 2013, a Promotoria de Defesa da Saúde do Ministério Público do Amapá iniciou uma investigação para apurar a falta de utilização de uma quantidade ainda não estimada de medicamentos vencidos que estavam em 2 caminhões medindo 15 metros, cada um, na Coordenadoria de Assistência Farmacêutica (CAF). Os medicamentos estavam armazenados há mais de 4 anos, com validade para os anos

de 2009 e 2010. Alguns apresentavam vencimento para 2012 e 2013. A Figura 15 a seguir demonstra a falta de iniciativa do Estado do Amapá em relação aos medicamentos vencidos.

Figura 15 – Descarte inadequado de medicamentos vencidos – Amapá



Fonte: John Pacheco/G1, 2013.

#### 4.3.4.4 Pará

- **Descarte Inteligente – Farmácia Artesanal:** Todas as lojas da Farmácia Artesanal possuem coletores para o descarte correto de medicamentos vencidos ou inutilizados. No estado do Pará há 4 farmácias, sendo duas na cidade de Marabá, uma em Parauapebas e uma em Redenção.

#### 4.3.4.5 Rondônia

A Lei nº 3.175 de 11/09/2013, publicada no DOE em 11 de setembro de 2013, autoriza o Poder Executivo do Estado de Rondônia a implantar pontos de entrega voluntária de medicamentos vencidos e institui a política de informações sobre os riscos ambientais causados pelo descarte incorreto desses produtos.

O Poder Executivo, por meio do órgão competente, ficará responsável pelo recolhimento e destinação finais dos medicamentos vencidos coletados em cada ponto implantado para esse fim e regulamentará a presente Lei, apontando os órgãos e unidade que serão responsáveis pela sua fiel execução e, inclusive, indicando os locais e prazos de implantação de cada ponto para o recebimento dos medicamentos vencidos.

#### **4.3.4.6 Roraima**

No dia 5 de agosto de 2014, com a campanha “Descarte Consciente”, a Unidade Integrada da Saúde Mental (UISAM) tornou-se um posto de entrega de medicamentos vencidos ou em desuso. Mais de quatro mil usuários já deixaram na farmácia da unidade, produtos medicamentosos controlados e de substâncias comuns.

Os produtos são recolhidos no horário de expediente normal da unidade até 17h30, de segunda a sexta-feira. Qualquer pessoa pode fazer a devolução de medicamentos. Os medicamentos que são sujeitos a controle especial, são entregues à Vigilância Sanitária Estadual e os outros tipos de medicamentos são recolhidos à Vigilância Municipal, para descartar.

A Vigilância é a única instituição autorizada e com permissão para fazer o correto descarte de substâncias químicas. O projeto está sendo um sucesso e bem aceito. A expectativa que possa servir como modelo para o surgimento de outros pontos de coleta.

- **Projeto de Lei nº 034/2012:** cria o programa estadual de coleta de medicamentos vencidos ou estragados, e dá outras providências.

#### **4.3.4.7 Tocantins**

- **Descarte Inteligente – Farmácia Artesanal:** Todas as lojas da Farmácia Artesanal possuem coletores para o descarte correto de medicamentos

vencidos ou inutilizados. Em Tocantins há 3 farmácias, nas cidades de Palmas, Araguaína e Gurupi.

- **Projeto de Lei nº 141/2011:** obriga as farmácias e drogarias em atividade no Estado do Tocantins a manter em disponibilidade ao público, recipientes para coleta de medicamentos e correlatos com prazos de validade vencidos.

#### **4.3.5 Região Nordeste**

O Nordeste abrange Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Piauí, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte e Sergipe.

##### **4.3.5.1 Alagoas**

A Portaria nº 63, publicada no Diário Oficial no dia 19 de fevereiro de 2015, oficializa Política de Descarte de Medicamentos e Correlatos em Alagoas e regula o descarte e a doação de medicamentos que estejam com o prazo de validade próximos de expirar, garantindo o respeito ao descarte consciente e racional dos medicamentos.

A norma está em ressonância com a Lei Federal nº. 12.305, de 2 de agosto de 2010, e atinge todas as unidades de saúde regidas pela Secretaria de Estado de Saúde (SESAU). De acordo com a portaria, as diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos representam uma garantia para os usuários do Sistema Único de Saúde (SUS) de que os recursos públicos são administrados para evitar o desperdício e a falta de itens essenciais como medicamentos.

A portaria preconiza que o descarte dos medicamentos com validade a expirar deve ser realizado apenas como último recurso e que a Diretoria de Assistência Farmacêutica deve realizar fiscalizações mensais para verificar quais medicamentos e correlatos estão próximos a vencer. O Estado deve realizar a troca destes materiais com outros entes federativos ou ainda para instituições particulares que porventura necessitem dos medicamentos. Este procedimento já é realizado pela gestão estadual,

tendo apenas sua formalização iniciada pela portaria. A SESAU realiza a doação e o descarte responsável de medicamentos, agindo sempre de acordo com as normas da ANVISA.

A norma determina, ainda, que sempre que for necessário o descarte de medicamentos vencidos, a área técnica responsável tem obrigação de fundamentar o procedimento. Para isso, será necessário justificar as razões, expondo todas as tentativas para evitar o descarte, sempre com a identificação dos materiais a serem descartados. O descarte só poderá ser realizado mediante a autorização expressa da SESAU, sob pena de responder cível, administrativa e penalmente nos termos da legislação vigente.

#### 4.3.5.2 Bahia

- **Descarte Consciente - BHS:** pontos de coleta distribuídos em 13 cidades: Caém, Camaçari, Conceição do Coité, Feira de Santana, Itinga, Jacobina, Lauro de Freitas, Ourolândia, Salvador, Simões Filho, Umburanas, Varzea do Poço e Vera Cruz. Na Bahia, a empresa Brasil Health Service (BHS), adaptou as suas máquinas para atender o programa estadual de descarte, com a participação do CRF-BA.
- **Projeto de Lei nº 412/11:** pela proposta, as farmácias do município serão obrigadas a manter recipientes para recebimentos de medicamentos com prazos de validade vencidos.

#### 4.3.5.3 Ceará

- **Descarte Consciente - BHS:** pontos de coleta distribuídos em Fortaleza.
- **Lei nº 15.192/12:** define normas para os medicamentos vencidos e/ou fora de uso.

#### 4.3.5.4 Maranhão

A Lei nº 9.727 de 11/12/2012, publicada no DOE em 11 de dezembro de 2012, obriga fabricantes e empresas de distribuição de medicamentos a procederem à coleta seletiva e destinação adequada de medicamentos vencidos e implantar política de informação sobre os riscos causados por esses produtos, no âmbito do Estado, e dá outras providências.

Ficam os fabricantes e empresas de distribuição de medicamentos responsáveis pela coleta e destinação adequada dos produtos comercializados nas redes de farmácias ou drogarias que estejam vencidos. Para efeito desta Lei, consideram-se fabricantes as indústrias de manipulação de fórmulas, medicamentos, insumos farmacêuticos e correlatos.

As empresas distribuidoras de medicamentos deverão desenvolver política de informação sobre os riscos causados pelos medicamentos vencidos e pelo destino das sobras de medicamentos usados em tratamentos, que será efetivada através das seguintes medidas:

I - realização de campanhas educativas de esclarecimento e prevenção, alertando sobre o risco potencial causado à saúde pública e ao meio ambiente, pela destinação inadequada das sobras de medicamentos, pelo uso indevido ou pela utilização incorreta de medicamentos vencidos;

II - instalação de recipientes adequados nas farmácias para a efetivação da coleta seletiva de medicamentos vencidos e aqueles que sobram do tratamento de pacientes, e não têm um local apropriado para o seu destino;

III - promoção de campanhas para a divulgação dos locais dos pontos destinados à coleta seletiva de medicamentos vencidos.

As despesas decorrentes da execução desta Lei ocorrerão à conta de dotações orçamentárias próprias, suplementadas, se necessário.

#### 4.3.5.5 Piauí

- **Descarte Consciente - BHS:** pontos de coleta distribuídos em Teresina.

#### 4.3.5.6 Pernambuco

- **Descarte Consciente - BHS:** pontos de coleta distribuídos em Recife.

#### 4.3.5.7 Paraíba

A Lei nº 9.646, de 29 de dezembro de 2011, dispõe sobre as normas para a destinação final do descarte de medicamentos vencidos ou impróprios para o uso, no âmbito do Estado da Paraíba e dá outras providências.

#### 4.3.5.8 Rio Grande do Norte

Atento ao problema do descarte inadequado de medicamentos vencidos quer pelo próprio consumidor, junto ao lixo domiciliar, quer pelas próprias farmácias e drogarias, o deputado estadual George Soares (PR) apresentou, em julho de 2015, um projeto de lei na Assembleia Legislativa do RN que institui no Estado do Rio Grande do Norte, o princípio da logística reversa para os medicamentos vencidos ou inadequados para o consumo

Neste projeto de Lei, as farmácias e drogarias são obrigadas a instalarem pontos de coleta para o recebimento desses produtos dos consumidores. O projeto visa eliminar em definitivo o problema do descarte dos medicamentos no RN, como é feito em outros estados e ainda conscientizar a população dos malefícios provenientes do descarte inadequado de remédios.

#### 4.3.5.9 Sergipe

A Lei nº 7913 de 03/11/2014, publicada no DOE em 14 de novembro de 2014, obriga as farmácias e drogarias do Estado de Sergipe a manter recipientes para a coleta de medicamentos, cosméticos, insumos farmacêuticos e correlatos, deteriorados ou com prazo de validade expirado, observando: I - deve o recipiente ser lacrado, de material impermeável e com abertura superior, a fim de que seja realizado o depósito dos referidos materiais; II - ficar em local visível e de fácil acesso acompanhados de cartazes com os seguintes dizeres: "Proteja o meio ambiente. Deposite aqui medicamentos e outros produtos farmacêuticos deteriorados ou com prazo de validade vencido".

Os resíduos recolhidos devem ser acondicionados em caixas, também impermeáveis, com lacre assinado pelo farmacêutico responsável pelo estabelecimento, permanecendo guardadas em local seguro, afastadas das prateleiras e dos clientes. O material recolhido deve ser encaminhado a instituições que possuam Plano e Programa de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde, conforme Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 306, de 7 de dezembro de 2004, da ANVISA, ou a distribuidoras de medicamentos, nos termos do art. 13, inciso VIII, da Portaria nº 802, de 8 de outubro de 1998, da ANVISA, e do art. 20 do Anexo II da referida Portaria.

As referidas embalagens devem estar acompanhadas de um relatório, contendo o nome fantasia dos produtos, o nome técnico, a quantidade, o lote, o fabricante e o motivo pelo qual não podem ser utilizados. Deve caber aos agentes da Vigilância Sanitária Estadual a fiscalização da execução desta Lei. As farmácias e drogarias que não cumprirem o disposto nesta Lei devem ser notificadas e terão o prazo de 30 (trinta) dias para se ajustarem à norma.

#### **4.4 Síntese das práticas de LRM no Brasil**

A Tabela 10 a seguir apresenta as informações compiladas sobre as práticas de LRM descartados no Brasil, levando-se em consideração a existência de políticas públicas ou privadas, para cada Estado brasileiro.

Tabela 10 - Síntese das práticas de LRM descartados no Brasil

<b>Região Sul</b>	
<b>Paraná</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Início: 2011</li> <li>• Política privada: Rede Drogamais, Coopefarma e Descarte Consciente (BHS)</li> <li>• Ponto de Coleta: Farmácias</li> <li>• Política Pública: Sim</li> <li>• Volume: 4.296,29 kg</li> </ul>
<b>Rio Grande do Sul</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Início: 2007</li> <li>• Política privada: Descarte Consciente (BHS)</li> <li>• Ponto de Coleta: Farmácias</li> <li>• Política Pública: Sim</li> <li>• Volume: Não divulgado</li> </ul>
<b>Santa Catarina</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Início: Não divulgado</li> <li>• Política privada: Papa Pilula e Descarte Consciente (BHS)</li> <li>• Ponto de Coleta: Farmácias</li> <li>• Política Pública: Não</li> <li>• Volume: 2.000kg</li> </ul>
<b>Região Sudeste</b>	
<b>Espírito Santo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Início: Não divulgado</li> <li>• Política privada: Rede Farmes</li> <li>• Ponto de Coleta: Farmácias</li> <li>• Política Pública: Projeto de Lei</li> <li>• Volume: Não divulgado</li> </ul>
<b>Minas Gerais</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Início: Não divulgado</li> <li>• Política privada: Descarte Consciente (BHS) e Desarmamento de Medicamentos (ARFU)</li> <li>• Ponto de Coleta: Farmácias e de casa em casa.</li> <li>• Política Pública: Sim</li> <li>• Volume: Não divulgado</li> <li>• Início: Não divulgado</li> <li>• Política privada: Descarte Consciente (BHS)</li> </ul>

<b>Rio de Janeiro</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ponto de Coleta: Farmácias</li> <li>• Política Pública: Sim</li> <li>• Volume: Não divulgado</li> </ul>
<b>São Paulo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Início: 2010</li> <li>• Política privada: Descarte Consciente (BHS) e Descarte Correto de Medicamento (Eurofarma)</li> <li>• Ponto de Coleta: Farmácias</li> <li>• Política Pública: Sim</li> <li>• Volume: Não divulgado</li> </ul>
<b>Região Centro-Oeste</b>	
<b>Brasília</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Início: 2013</li> <li>• Política privada: Não</li> <li>• Ponto de Coleta: Farmácias</li> <li>• Política Pública: Sim</li> <li>• Volume: Não divulgado</li> </ul>
<b>Goiás</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Início: 2011</li> <li>• Política privada: Descarte Inteligente (Farmácia Artesanal) e Descarte Consciente (BHS)</li> <li>• Ponto de Coleta: Farmácias</li> <li>• Política Pública: Não</li> <li>• Volume: 5.000kg (compartilhado com Pará e Tocantins)</li> </ul>
<b>Mato Grosso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Início: 2013</li> <li>• Política privada: Não</li> <li>• Ponto de Coleta: Farmácias</li> <li>• Política Pública: Sim</li> <li>• Volume: Não divulgado</li> </ul>
<b>Mato Grosso do Sul</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Início: Não divulgado</li> <li>• Política privada: Descarte Consciente (BHS)</li> <li>• Ponto de Coleta: Farmácias</li> <li>• Política Pública: Sim</li> <li>• Volume: Não divulgado</li> </ul>
<b>Região Norte</b>	
<b>Acre</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Início: 2013</li> <li>• Política privada: Não</li> <li>• Ponto de Coleta: Farmácias</li> <li>• Política Pública: Sim</li> </ul>

- Volume: Não divulgado
  - Início: 2011
  - Política privada: Não
  - Ponto de Coleta: Farmácias
  - Política Pública: Sim
  - Volume: Não divulgado
- Amazonas**
- Início: -
  - Política privada: Não
  - Ponto de Coleta: -
  - Política Pública: Projeto de Lei
  - Volume: Não divulgado
- Amapá**
- Início: 2011
  - Política privada: Descarte Inteligente (Farmácia Artesanal)
- Pará**
- Ponto de Coleta: Farmácias
  - Política Pública: Não
  - Volume: 5.000kg (compartilhado com Goiás e Tocantins)
- Início: 2013
  - Política privada: Não
  - Ponto de Coleta: Pontos de entrega voluntária, o local não foi especificado
  - Política Pública: Sim
  - Volume: Não divulgado
- Rondônia**
- Início: 2014
  - Política privada: Campanha Descarte Consciente
  - Ponto de Coleta: Unidade Integrada de Saúde Mental (UISAM)
  - Política Pública: Projeto de Lei
  - Volume: Mais de 4 mil pessoas já participaram da campanha
- Roraima**
- Início: 2011
  - Política privada: Descarte Inteligente (Farmácia Artesanal)
  - Ponto de Coleta: Farmácias
  - Política Pública: Projeto de Lei
  - Volume: 5.000kg (compartilhado com Goiás e Pará)
- Tocantins**

### **Região Nordeste**

<b>Alagoas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Início: 2015</li><li>• Política privada: Não</li><li>• Ponto de Coleta: Unidades de Saúde regidas pela SESAU</li><li>• Política Pública: Portaria nº 63/2015</li><li>• Volume: Não divulgado</li></ul>
<b>Bahia</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Início: Não divulgado</li><li>• Política privada: Descarte Consciente (BHS)</li><li>• Ponto de Coleta: Farmácias</li><li>• Política Pública: Projeto de Lei</li><li>• Volume: Não divulgado</li></ul>
<b>Ceará</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Início: Não divulgado</li><li>• Política privada: Descarte Consciente (BHS)</li><li>• Ponto de Coleta: Farmácias</li><li>• Política Pública: Sim</li><li>• Volume: Não divulgado</li></ul>
<b>Maranhão</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Início: 2012</li><li>• Política privada: Não</li><li>• Ponto de Coleta: Farmácias</li><li>• Política Pública: Sim</li><li>• Volume: Não divulgado</li></ul>
<b>Piauí</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Início: Não divulgado</li><li>• Política privada: Descarte Consciente (BHS)</li><li>• Ponto de Coleta: Farmácias</li><li>• Política Pública: Não</li><li>• Volume: Não divulgado</li></ul>
<b>Pernambuco</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Início: Não divulgado</li><li>• Política privada: Descarte Consciente (BHS)</li><li>• Ponto de Coleta: Farmácias</li><li>• Política Pública: Não</li><li>• Volume: Não divulgado</li></ul>
<b>Paraíba</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Início: 2011</li><li>• Política privada: Não</li><li>• Ponto de Coleta: Farmácias</li><li>• Política Pública: Sim</li><li>• Volume: Não divulgado</li></ul>
<b>Rio Grande do Norte</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Início: 2015</li><li>• Política privada: Não</li><li>• Ponto de Coleta: Farmácias</li></ul>

**Sergipe**

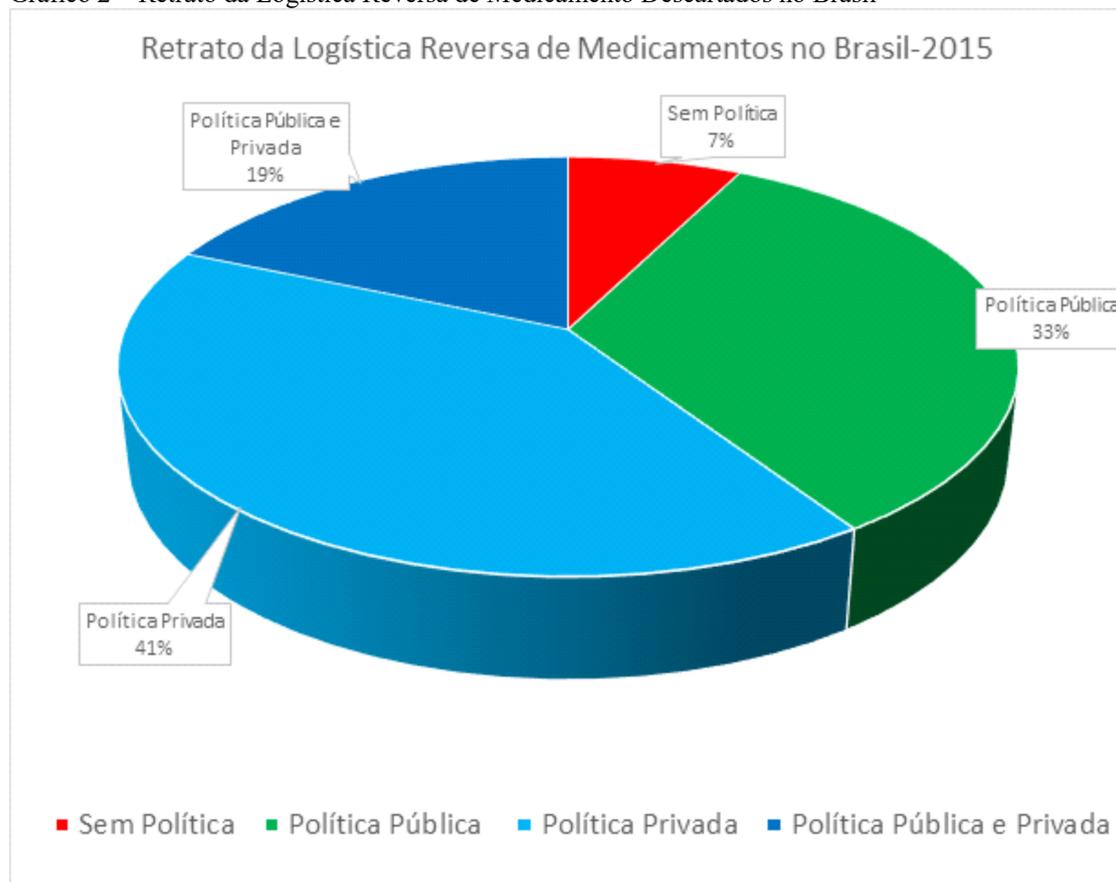
- Política Pública: Projeto de Lei
- Volume: Não divulgado
- Início: 2014
- Política privada: Não
- Ponto de Coleta: Farmácias
- Política Pública: Sim
- Volume: Não divulgado

Fonte: A autora, 2015.

A partir da Tabela 10 apresentada anteriormente, foi elaborado um gráfico, que retrata a situação atual da Logística Reversa de Medicamentos descartados no Brasil. Para a construção do gráfico, os estados que possuem apenas Projeto de Lei foram considerados como "Sem Política".

Os estados enquadrados em "Política Pública" são os que possuem Leis já aprovadas sobre o Descarte de Medicamentos Vencidos, sejam essas Leis Municipais ou Estaduais. Em "Política Privada", encontram-se os estados que possuem iniciativas de empresas, sem a participação do Governo. Já "Política Pública e Privada", engloba os estados que possuem iniciativas tanto das empresas privadas como do Poder Público, paralelamente.

Gráfico 2 – Retrato da Logística Reversa de Medicamento Descartados no Brasil



Fonte: A autora, 2015.

Pode-se observar que no Brasil, quase a metade dos estados possuem iniciativas privadas de Logística Reversa de Medicamentos. E apenas dois estados não possuem ainda nenhum tipo de Política, sendo eles: Amapá e Rio Grande do Norte. O gráfico 3 a seguir, representa as Políticas Públicas e Privadas por região.

Gráfico 3 – Políticas públicas e privadas por região



Fonte: A autora, 2015.

Os estados que não possuem Política de LRM, concentram-se nas regiões Norte e Nordeste. Porém, estas regiões junto à Região Centro-Oeste, possuem uma participação representativa do Poder Público. Na região Sudeste, é predominante o envolvimento das empresas privadas em relação às práticas de logística reversa. A região Sul é caracterizada pelo conceito de responsabilidade compartilhada, pois há uma participação equilibrada do setor público e do setor privado.

#### 4.5 Diretrizes e Estratégias

Esta seção apresenta as Diretrizes e Estratégias, formuladas pela autora, para a implementação da Logística Reversa de Medicamentos no Brasil. Durante o processo de construção das Diretrizes e Estratégias, buscou-se o atendimento ao conteúdo da PNRS, principalmente no que se refere aos sistemas de logística reversa já implementadas.

As Diretrizes referem-se às linhas norteadoras por grandes temas, enquanto

que as Estratégias referem-se a forma ou os meios, pelos quais as respectivas ações serão implementadas. Portanto, as Diretrizes e suas respectivas Estratégias definirão as ações e os programas a serem delineados, visando auxiliar na criação de um sistema de logística reversa de medicamentos descartados pela população no Brasil.

#### **4.5.1 Logística Reversa de Medicamentos no Brasil**

**Diretriz 01:** Financiamento

**Estratégias:**

1. Participação do Governo no financiamento dos programas, em conjunto com a cadeia produtiva, caracterizando uma parceria onde todos acabem ganhando: Governo, Indústria, Consumidor e Meio Ambiente.
2. Patrocínio de empresas que utilizam água como insumo de produção ou materiais que possam ser obtidos da reciclagem de embalagens dos medicamentos.
3. Patrocínio de empresas que possuem fornos e podem utilizar a combustão dos medicamentos como fonte de energia.
4. Patrocínio de empresas de Marketing.

**Diretriz 02:** Pontos de coleta

**Estratégias:**

1. Os pontos de coleta não necessitam de grande tecnologia.
2. Disponibilização de dispositivos para o descarte específico dos resíduos de medicamentos em locais visíveis e de grande público, como por exemplo, farmácias, supermercados e *shoppings centers*.
3. Criação de um aplicativo para a localização de pontos de coleta, por meio do CEP, por exemplo, para facilitar a busca do consumidor, como acontece no Distrito Federal.

**Diretriz 03:** Destinação Final

**Estratégias:**

1. Fortalecer a gestão dos resíduos de medicamentos nos estabelecimentos.

2. Intensificação das ações de capacitação para públicos interessados, ou seja, profissionais de farmácia e meio ambiente.
3. Classificação, separação e acondicionamento dos resíduos.
4. Os medicamentos não utilizados, porém dentro da validade, devem ser doados às farmácias filantrópicas.
5. Rastreabilidade dos resíduos.
6. Intensificação das ações de fiscalização nas farmácias.
7. Aumento da reciclagem de embalagens de medicamentos.
8. As empresas de coleta e indústrias de incineração devem ser licenciadas e trabalhar segundo a legislação vigente no Brasil, para garantir o caráter ambiental do processo de retorno dos medicamentos.
9. A destinação ideal dos medicamentos vencidos é a incineração com recuperação energética.

**Diretriz 04:** Divulgação

**Estratégias:**

1. A divulgação deve ser constante, atrativa e ter a capacidade de educar ambientalmente o consumidor.
2. Orientações sobre o descarte, no momento da venda dos medicamentos.
3. Educação para o consumo sustentável.
4. Concepção e utilização de instrumentos como pesquisas, estudos de caso, guias e manuais, campanhas e outros, para sensibilizar e mobilizar o consumidor, visando a mudanças de comportamento por parte da população em geral.
5. Campanhas de conscientização de consumidores, profissionais farmacêuticos e médicos sobre a Geração de Resíduos Sólidos de Medicamentos.
6. Ação de promoção de uso racional, alertando sobre os riscos da automedicação.
7. Propaganda e Publicidade através de meios de comunicação de massa, como redes sociais, *websites*, televisão, jornais, *folders*, panfletos, receitas médicas, notas nas contas de água/luz, entre outros.

**Diretriz 05:** Valorização Energética**Estratégias:**

1. A valorização energética pode apresentar benefícios como queda no custo de fabricação de produtos e/ou desconto nas contas de luz para o consumidor, redução das taxas de impostos e preços dos medicamentos, assim como é realizado na Espanha, França e Portugal.

As Diretrizes e Estratégias foram formuladas à luz da PNRS, com base nas experiências internacionais e algumas iniciativas dos municípios brasileiros. Estas Diretrizes visam subsidiar a criação de uma regulamentação em âmbito nacional sobre a Logística Reversa de Medicamentos descartados pela população. A Tabela 11 a seguir apresenta as Diretrizes que estão diretamente relacionadas com os princípios da PNRS.

Tabela 11: Princípios da PNRS e Diretrizes

Princípios da PNRS	Diretrizes
Não geração	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tratamentos alternativos e terapias não medicamentosas como: a tecnologia TENS (Neuroestimulação Elétrica Transcutânea), Pilates, Acupuntura, Shiatsu, Ioga, Meditação, alimentação saudável e prática regular de exercícios físicos;</li> <li>• Medicamentos fitoterápicos.</li> </ul>
Redução	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fracionamento de medicamentos;</li> <li>• Uso racional de medicamentos;</li> <li>• Combate às amostras grátis de medicamentos;</li> <li>• Campanhas contra a automedicação.</li> </ul>
Reutilização	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Doação de medicamentos que ainda no prazo de validade às farmácias filantrópicas;</li> <li>• Troca de medicamentos que estão</li> </ul>

<p>Reciclagem</p> <p>Tratamento dos Resíduos Sólidos e Disposição final ambientalmente adequado dos rejeitos</p> <p>Articulação entre as diferentes esferas do poder público e destas com o setor empresarial</p>	<p>próximos à data de vencimento entre farmácias, drogarias, distribuidores, unidades hospitalares, entre outros.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reciclagem das embalagens de medicamentos e dos <i>blisters</i>.</li> <li>• A incineração é a tecnologia mais utilizada para a destinação final adequada dos resíduos de medicamentos.</li> <li>• Responsabilidade compartilhada na cadeia;</li> <li>• Intersetorialidade entre os Governos Federal, Estaduais e Municipais;</li> <li>• Cooperação técnica e financeira entre o Governo e os atores da cadeia.</li> </ul>
---	--

Fonte: A Autora, 2016.

Além das Diretrizes apresentadas acima, vale ressaltar a importância da participação dos Ministérios da Saúde, do Meio Ambiente e da Educação, para o estabelecimento de objetivos e metas para uma legislação nacional, pelo Governo Federal, sobre a Logística Reversa de Medicamentos descartados e não legislações isoladas por estados.

O conceito de ciclo de vida do produto também é utilizado pela PNRS e está relacionado às atividades, desde a sua fabricação até a deposição final. Deve ser responsabilidade do gerador, o investimento em pesquisas sobre o descarte ambientalmente adequado, durante a etapa de Pesquisa e Desenvolvimento do medicamento.

Outra questão relevante é que a incineração inadequada pode resultar num poluente mais nocivo que a substância a ser tratada. A incineração de organoclorados pode gerar dioxinas e furanos, que são classificados como agentes carcinogênicos. Apenas incineradores modernos, que trabalhem com temperaturas de 800 a 1000°C e com equipamento para filtração são capazes de evitar sua liberação (WHO, 2004).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo, foram realizadas as considerações finais do trabalho. Foi feita uma reflexão sobre o método empregado, resultados obtidos e foram apresentadas sugestões de trabalhos futuros.

### Método de pesquisa adotado

Esta seção tem como finalidade responder as questões de uma revisão de literatura, apresentadas por Hart (1998) na Figura 2 do Capítulo 1 – Método da Pesquisa, sobre o tema Logística Reversa de Medicamentos descartados no Brasil.

- **Quais são as principais fontes?**

As principais fontes utilizadas nesta pesquisa foram apresentações, artigos, monografias, dissertações, teses, *websites* e documentos normativos.

- **Quais são as principais teorias, conceitos e ideias?**

Os conceitos básicos e as principais ideias de autores que serviram de base para a definição da Logística Reversa de Medicamentos, foram: a logística reversa, os resíduos sólidos, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), os medicamentos, a saúde pública e o meio ambiente.

- **Quais são as principais questões e debates sobre o tema?**

As principais questões são sobre a falta de normas e os procedimentos padronizados, considerando os seguintes tópicos: financiamento, pontos de coleta, destinação final, divulgação e investimento em valorização energética.

- **Quais são os fundamentos epistemológicos e ontológicos da disciplina?**

Fundamentos epistemológicos: os conhecimentos que serviram de base para o conhecimento adquirido sobre a Logística Reversa de Medicamentos descartados no Brasil, possuem origem multidisciplinar (Engenharia de Produção, Farmácia, Química, Biologia, Direito, Gestão ambiental).

Fundamentos ontológicos: foram baseados na experiência da autora e de familiares e amigos de possuírem medicamentos vencidos em casa e não

saberem onde descartá-los adequadamente, devido às farmácias se recusarem a receber os resíduos. Foram baseados também na monografia para a conclusão do curso de Engenharia de Produção da autora e, principalmente, em uma conversa com o diretor da empresa BHS, sobre a criação da Ecomed®.

- **Quais são as posições políticas?**

No Brasil, ainda não se tem uma regulamentação específica no âmbito nacional para a Logística Reversa de Medicamentos descartados pela população. O que existe são iniciativas isoladas de alguns municípios e estados brasileiros.

- **Quais são as principais questões e problemas atuais?**

Os medicamentos possuem em sua composição substâncias químicas, que podem provocar estados fisiológicos adversos, além de níveis de toxicidade que podem representar riscos à saúde pública e ao meio ambiente, caso os seus resíduos sejam descartados de forma inadequada.

- **Quais são as origens e definições sobre o tema?**

Não há, no Brasil, critérios definidos e serviços estruturados para a Logística Reversa de Medicamentos. Não há consenso entre as regulamentações e iniciativas dos estados e municípios sobre o recolhimento, devolução, doação e descarte de resíduos de medicamentos pela população.

- **Como o conhecimento sobre o tema é estruturado e organizado?**

O conhecimento sobre o tema pode ser estruturado e organizado em cinco tópicos: (1) Caracterização da cadeia produtiva farmacêutica; (2) Descrição dos riscos dos resíduos de medicamentos para a saúde humana e ecossistemas; (3) Descrição das tecnologias de tratamento e destinação final dos resíduos sólidos de medicamentos; (4) Análise das experiências internacionais de implantação de logística reversa de medicamentos; e (5) Levantamento das iniciativas de logística reversa de medicamentos existentes no Brasil.

A aproximação destas questões serviram para aumentar a nossa compreensão e conhecimento, pois permitiu consolidar um grande volume de informações e

os resultados obtidos foram apresentados em um formato fácil de ler e entender.

### **Os problemas ambientais dos resíduos de medicamentos**

Os problemas ambientais decorrentes de resíduos de fármacos não se limitam aos despejos industriais ou laboratoriais, mas também a medicamentos lançados ao meio ambiente pela via urbana ou rural. É importante ressaltar que no Brasil há uma maior expectativa de ocorrência de fármaco em águas residuais em decorrência da pobreza de estrutura sanitária de tratamento de esgoto.

A poluição dos efluentes líquidos deve ser controlada pela redução de perdas nos processos, por meio da modernização dos mesmos, redução do consumo de água no momento das lavagens dos equipamentos e dos pisos industriais, otimização do arranjo geral, redução de perdas de produtos ou descarregamentos desses ou de matéria-prima na rede coletora. A manutenção também é fundamental para diminuir as perdas por vazamentos e desperdícios de energia.

As indústrias farmacêuticas devem possuir uma estrutura de tratamento de água que permita o reaproveitamento de boa parte dos efluentes processados na atividade industrial e que busque diminuir o volume de efluentes líquidos lançados em corpos hídricos receptores da região por intermédio da redução do consumo de água potável nos processos industriais.

### **Práticas internacionais**

Ao buscar informações sobre os programas internacionais notou-se uma grande diversidade de características e diferenças na maturidade dos programas. Até mesmo a efetividade dos programas pode chegar a ser questionada devido às particularidades encontradas, ou a falta de incentivo do Governo, da população ou da

própria cadeia produtiva.

A intenção de todos os programas deve ser atingir todas as farmácias do País. Não foram todos que conseguiram tal façanha, entretanto, de nada adianta o programa estar presente em todas as redes de farmácia, mas a população não realizar a sua parte retornando o medicamento.

Não foi possível precisar com o estudo o valor do investimento necessário para implantar um projeto eficiente no Brasil, entretanto, ao analisar as práticas internacionais é percebido que as farmácias não são as principais financiadoras, ficando a cargo da indústria e do Governo, onde o ideal é a divisão igualitária.

Não é possível, através dos estudos, estimar uma quantidade ideal de volume a ser coletado em unidade de tempo para que o programa seja caracterizado como eficiente. A divulgação característica ocorre em *sites* na *internet* e nos próprios pontos de coleta através de panfletos e cartazes.

Entretanto, com a participação do Governo e da Indústria, seria possível adaptar as caixas de medicamentos para que informe sobre o programa de logística reversa e a divulgação em massa pela televisão e rádio, buscando desta forma atingir também um público mais carente de acesso à informação e que não conhece os males à saúde, causados pela destinação inadequada dos medicamentos.

### **Programas Brasileiros**

Os programas Brasileiros têm como característica a participação da iniciativa privada e do Governo no âmbito estadual. Salvo o Programa Descarte Consciente da BHS, todos os outros programas foram criados por empresas do setor, seja indústria ou redes de farmácia. O principal tipo de destinação no Brasil é a incineração, assim como nos modelos estrangeiros. Porém, devido às características do país, há programas que praticam doações no caso de a medicação estar em perfeito estado e não estiver vencida.

As iniciativas que são encontradas no país não são de grande abrangência. O

caráter tecnológico fica como principal diferencial da BHS, pois diferentemente das outras, esta possui certa tecnologia empregada no seu Programa, facilitando assim a rastreabilidade do resíduo e a interação com o consumidor. O modelo de divulgação segue os exemplos internacionais com panfletos, cartazes, e *sites*, mas a conscientização da população é difícil devido ao baixo investimento em um programa onde aparentemente não se tem retorno financeiro.

### **A Logística Reversa de Medicamentos descartados no Brasil**

Neste trabalho foram propostas Diretrizes e Estratégias para a criação de uma regulamentação sobre a Logística Reversa de Medicamentos descartados no Brasil. As Diretrizes foram formuladas tendo como base a PNRS, as experiências internacionais e algumas iniciativas dos municípios brasileiros. Para a viabilização de uma regulamentação no âmbito nacional, é necessário o comprometimento entre a população, os atores da cadeia e as esferas do Governo (Federal, Estaduais e Municipais).

As empresas de coleta e indústrias de incineração devem ser licenciadas e trabalhar segundo a legislação vigente no Brasil para garantir o caráter ambiental do processo de retorno dos medicamentos. Além destas duas características, no modelo de logística reversa deve conter a separação do material a ser reciclado do material a ser incinerado, a energia gerada na incineração deve ser retornada ao consumidor, barateando as taxas pagas atualmente por meio de impostos e elevado preço dos medicamentos.

As informações sobre os riscos associados aos resíduos de medicamentos e o descarte ambientalmente adequado, devem ser divulgadas por meio de redes sociais, *websites*, televisão, jornais, rádio, panfletos, *folders*, cartazes, entre outros.

Algumas medidas podem ser adotadas de forma a reduzir a geração de resíduos, tais como:

- A utilização de medicamentos seguindo as instruções de um médico ou

farmacêutico;

- Cumprir sempre o tratamento que foi prescrito, pois seu uso de forma abusiva ou irresponsável poderá trazer consequências negativas para a saúde;
- Guardar os medicamentos em local seguro e apropriado, conservando-os dentro das embalagens e com o folheto informativo no seu interior;
- Manter sempre os medicamentos afastados das crianças e verificar sempre o prazo de validade antes de tomar qualquer medicamento;
- Um medicamento adequado para uma pessoa pode não ser adequado para outra;
- Não guardar medicamentos que já não necessita; e
- Realizar uma revisão periódica da farmácia doméstica (a cada 6 ou 12 meses).

### **Limitações da pesquisa**

Em relação ao destino final dos resíduos sólidos de medicamentos apresentados tanto pelas iniciativas privadas como públicas, no Brasil e no exterior, não pôde ser comprovada pela autora a autenticidade destas informações, ou seja, se os resíduos realmente tiveram uma destinação final ambientalmente adequada ou se foi apenas *marketing* verde ou ambiental, estratégia de vinculação da marca, produto ou serviço a uma imagem sustentável. O *greenwashing* também pode ser praticado por empresas e indústrias públicas ou privadas, organizações não governamentais, governos ou políticos e consiste em promover discursos, anúncios, ações, documentos, propagandas e campanhas publicitárias sobre ser ambientalmente correto, com a intenção de relacionar a imagem de quem divulga essas informações à defesa do meio ambiente, mas, na verdade, não adota medidas reais que colaborem com a minimização ou solução dos problemas ambientais.

### **Recomendações para pesquisas futuras**

Mediante os resultados analisados, sugestões que podem ser apresentadas para pesquisas futuras, são a realização de:

- Análise da viabilidade econômica do modelo de Logística Reversa de Medicamentos ideal, para avaliar o investimento necessário para a implantação deste modelo no Brasil;
- Análise dos impactos ambientais pré e pós-adoção das práticas de logística reversa de medicamentos;
- Estudo sobre a melhoria na gestão de materiais e estoques em farmácias, com o objetivo de minimizar a quantidade de medicamentos vencidos;
- Estudo sobre os riscos de automedicação;
- Projeto de Implantação de fracionamento de medicamentos pela cadeia farmacêutica; e
- Estudos de Caso das Iniciativas Encontradas de Logística Reversa de Medicamentos.

## REFERÊNCIAS

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. *NBR 10.004 Resíduos Sólidos – Classificação*. Rio de Janeiro, 1987. Disponível em: <[www.abnt.org.br](http://www.abnt.org.br)>. Acesso em: 3 mai. 2015.

ABRELPE. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2014.pdf>>. Acesso em: 5 dez. 2015.

ACRE. Lei nº 2.720, de 25 de julho de 2013. *Cria o Programa Estadual de Coleta de Medicamentos Vencidos ou Estragados*. Diário Oficial do Estado, Acre, 25 jul. 2013.

ALAGOAS. Disponível em: <<http://agenciaalagoas.al.gov.br/noticias/2015-1/2/portaria-oficializa-politica-de-descarte-de-medicamentos-e-correlatos-em-alagoas>>. Acesso em: 24 jul. 2015.

AMAPÁ. Disponível em: <<http://g1.globo.com/ap/amapa/noticia/2013/10/remedios-vencidos-sao-encontrados-em-2-caminhoes-de-15-metros-no-ap.html>>. Acesso em: 8 set. 2015.

\_\_\_\_\_. Projeto de Lei nº 0116/12-AL. *Cria o Programa Estadual de Coleta de Medicamentos Vencidos ou Estragados, e fixa outras providências correlatas*. Assembleia Legislativa, Amapá, 2012.

AMAZONAS. Lei nº 3.676, de 12 de dezembro de 2011. *Cria o Programa Estadual de Coleta de Medicamentos Vencidos ou Estragados, e fixa outras providências correlatas*. Diário Oficial do Estado, Amazonas, 12 dez. 2011.

ANVISA. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br>>. Acesso em: 3 fev. 2015.

\_\_\_\_\_. *Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de de serviços de saúde*. RDC nº 306, Brasília, 7 de dezembro de 2004.

ATALLAH, A. N.; CASTRO, A. A. *Revisão Sistemática e Meta-análises, em: Evidências para melhores decisões clínicas*. São Paulo. Lemos Editorial, 1998.

BAHIA. Projeto de Lei nº 412/2011. *Obriga as farmácias do Município a manter recipientes para recebimentos de medicamentos com prazo de validade vencidos*. Câmara Municipal, Salvador, 2011.

BARROS, C. J. *Os resíduos sólidos urbanos na cidade de Maringá – Um modelo de*

gestão. Departamento de Engenharia Química/UEM, Maringá, PR, Brasil, 2002.

BEAN, T. G. *et al.* *Behavioural and physiological responses of birds to environmentally relevant concentrations of an antidepressant*. Phil. Trans. R. Soc. B 369: 20130575, 2014.

BECHARA, Erika. *Aspectos relevantes da política nacional de resíduos sólidos - Lei nº 12.305/2010*. São Paulo: Atlas, 2013. ISBN 9788522477548.

BERMUDEZ, J. A. Z.; EPSTEJN, R; OLIVEIRA, M; HASENCLEVER, L. *The WTO Trips Agreement and patent protection in Brazil: recent changes and implications for local production and access to medicines*. Rio de Janeiro: ENSP/FIOCRUZ, 2000.

BILA, D. M.; DEZZOTTI, M. *Fármacos no meio ambiente*. Rev. Quím. Nova, Rio de Janeiro, vol.26, nº. 4. 523-530, 2003.

BOXALL, A. B. A. *et al.* *Pharmaceuticals and personal care products in the environment: what are the big questions?* Environmental Health Perspective. 120, 1221-1229, 2012.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Projeto educação e promoção da saúde no contexto escolar: o contributo da Agência Nacional de Vigilância Sanitária para o uso racional de medicamentos*. Caderno do professor/ Agência Nacional de Vigilância Sanitária. – Brasília : Anvisa, 2007. 80 p.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Portaria nº 3.916, de 30 de outubro de 1998. *Aprova a Política Nacional de Medicamentos*. Diário Oficial da União, Brasília, v.86, n. 215E, 10 nov., 1998.

\_\_\_\_\_. (2010) Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. *Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9605 de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências*. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 03 ago 2010.

CEARÁ. Lei nº 15.192, de 19 de julho de 2012. *Define normas para o descarte de medicamentos vencidos e/ou fora de uso*. Diário Oficial do Estado, Ceará, 2012.

CONSELHO FEDERAL DE FARMÁCIA. Disponível em: <<http://www.cff.org.br/>>. Acesso em: 5 ago. 2015.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução 358 (2005). *Tratamento e Disposição Final de Resíduos de Serviços de Saúde*. Brasília, 2005.

CLARKE M.; HORTON R. *Bringing it all together: Lancet-Cochrane collaborate on systematic reviews*. Lancet June 2, 2001; 357:1728.

CNM. *Política Nacional de Resíduos Sólidos: obrigações dos Entes federados, setor empresarial e sociedade*. – Brasília: CNM, 2015.

CORRÊA, H. L. *Gestão de redes de suprimentos: integrando cadeias de suprimento no mundo globalizado*. São Paulo: Atlas, 2010.

CSCMP. Disponível em: < <https://cscmp.org/>>. Acesso em: 12 mai. 2015.

CYCLAMED. Disponível em: < <http://www.cyclamed.org/>>. Acesso em: 10 abr. 2015.

DAUGHTON, C. *Environmental stewardship of pharmaceuticals: the green pharmacy. Proceedings of the 3rd International Conference on Pharmaceuticals and Endocrine Disrupting Chemicals in Water*. 19-21 March 2003. Minneapolis, US: National Groundwater Association.

DESCARTE CONSCIENTE. Disponível em: <<http://www.descarteconsciente.com.br/>>. Acesso em: 10 jan. 2015.

DISTRITO FEDERAL. Lei nº 5.092, de 04 de abril de 2013. *Dispõe sobre a obrigatoriedade de farmácias e drogarias receberem medicamentos com prazo de validade vencido para descarte*. *Diário Oficial do Distrito Federal*, 04 abr. 2013.

ESPÍRITO SANTO. Projeto de Lei nº 7.064/2014. *Dispõe sobre o recolhimento de medicamentos vencidos e a devolução de medicamentos excedentes ainda em validade, e dá outras providências*. Espírito Santo, 2014.

FALQUETO, E.; KLIGERMAN, D. C. Diretrizes para um programa de recolhimento de medicamentos vencidos no Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 18, n. 3, p. 883-892, 2013.

FENT, K. *et al.* Ecotoxicology of human pharmaceuticals. *Aquatic Toxicology*, nº 76, 2006.

FRANCISCO, Wagner De Cerqueira E. *População da França*. *Brasil Escola*. Disponível em <<http://www.brasilecola.com/geografia/franca2.htm>>. Acesso em: 4 nov. 2015.

FREITAS, Eduardo de. *População da Austrália*. *Brasil Escola*. Disponível em <<http://www.brasilecola.com/geografia/australia.htm>>. Acesso em: 4 nov. 2015.

\_\_\_\_\_. *População do Canadá*. *Brasil Escola*. Disponível em <<http://www.brasilecola.com/geografia/canada.htm>>. Acesso em: 4 nov. 2015.

\_\_\_\_\_. *População da Espanha*. Brasil Escola. Disponível em <<http://www.brasilecola.com/geografia/espanha.htm>>. Acesso em: 4 nov. 2015.

\_\_\_\_\_. *População dos Estados Unidos*. Brasil Escola. Disponível em <<http://www.brasilecola.com/geografia/estados-unidos.htm>>. Acesso em: 4 nov. 2015.

\_\_\_\_\_. *População da Itália*. Brasil Escola. Disponível em <<http://www.brasilecola.com/geografia/italia-1.htm>>. Acesso em: 4 nov. 2015.

\_\_\_\_\_. *População de Portugal*. Brasil Escola. Disponível em <<http://www.brasilecola.com/geografia/portugal.htm>>. Acesso em: 4 nov. 2015.

\_\_\_\_\_. *População da Suécia*. Brasil Escola. Disponível em <<http://www.brasilecola.com/geografia/suecia.htm>>. Acesso em: 4 nov. 2015.

GERHARDT, T. A. & SILVEIRA, D. T. *Métodos de Pesquisa*. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GIL, Antônio Carlos. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4 ed São Paulo: Atlas, 2007.

GIL, E. S.; MATHIAS, R. O. *Chemical pharmaceutical wastes: classifications and risks*. Revista Eletrônica de Farmácia, vol.2 (2), 87-93, 2005.

GIORDANO, G. *Tratamento de Efluentes Industriais*. Apostila de Curso de Especialização em Engenharia Sanitária e Ambiental - Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental - Faculdade de Engenharia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

GUARNIERI, Patrícia. *Logística Reversa: em busca do equilíbrio econômico e ambiental*. 1ed. Recife: Ed Clube de Autores, 2011.

HART, C. *Doing a Literature Review: Releasing the Social Science Research Imagination*. Sage Publication Ltd, 1999.

HIRATUKA, Célio, et al. *Logística Reversa, aplicada ao setor de medicamentos: Diagnóstico da situação dos resíduos de pós-consumo na cadeia, análise da infraestrutura, dos aspectos legais, da viabilidade econômica, dos benefícios socioeconômicos e da implantação do sistema de logística reversa pós-consumo*. Campinas: NEIT/IE-Unicamp, 2012.

\_\_\_\_\_. *Logística reversa para o setor de medicamentos*. Brasília: ABDI, 2013.

ILOS. Disponível em: < <http://www.ilos.com.br/web/>>. Acesso em: 7 dez. 2014.

\_\_\_\_\_. Panorama Brasileiro de Logística Reversa de Resíduos Pós-Consumo, apresentação realizada por Gisela Sousa, Mega Sessão: XVIII Fórum Internacional de Logística, agosto/2012.

IMS Health. Disponível em: <<http://www.imshealth.com/portal/site/imshealth>>. Acesso em: 17 set. 2015.

KÜMMERER, K. *Pharmaceutical in the Environment*. Annual Review of Environment and Resources. v 35, 2010.

LEITE, B. Z.; PAWLOWSKY, U. *Alternativas de minimização de resíduos em uma indústria de alimentos da região metropolitana de Curitiba*. Eng. Sanit. Ambient, Jun 2005, vol.10, no.2, p.96-105. ISSN 1413-4152.

LEITE, Paulo Roberto. *Logística Reversa: Meio Ambiente e Competitividade*. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2003.

LEITE, R. L. *Logística reversa: meio ambiente e competitividade*. 2ª Edição. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

LIMA, L. M. Q. *Lixo Tratamento e Biorremediação*. 3aed. Hemus. São Paulo, 1995.

LUNA, Roger Augusto. *O papel da política nacional de resíduos sólidos na logística reversa da indústria farmacêutica brasileira: medicamentos de uso domiciliar*. Dissertação (mestrado) – Universidade de Fortaleza, 2015.

MARANHÃO. Lei nº 9.727, de 11 de dezembro de 2012. *Obriga fabricantes e empresas de distribuição de medicamentos a procederem à coleta seletiva e destinação adequada de medicamentos vencidos e implantar política de informação sobre os riscos causados por esses produtos, no âmbito do Estado, e dá outras providências*. Diário Oficial do Estado, Maranhão, 2012. Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=248572>>. Acesso em: 28 jul. 2015.

MARINEIDE, M. *Coprocessamento em fornos de cimento*. Gerenciamento ambiental, 1999; abr 6.

MATO GROSSO. Lei nº 5.678/2013. *Prevê a coleta de medicamentos vencidos ou não em farmácias revendedoras, de manipulação e drogarias*. Cuiabá, 2013.

MATO GROSSO DO SUL. Lei nº 4.474, de 06 de março de 2014. *Dispõe sobre a obrigatoriedade das farmácias e drogarias manterem recipientes para coleta de medicamentos, cosméticos, insumos farmacêuticos e correlatos, deteriorados ou com*

*prazo de validade expirado*. Mato Grosso do Sul, 2014.

MELO, S. A.S.; TROVÓ, A. G.; BAUTITZ, I. R.; NOGUEIRA, R. F. P. *Degradação de fármacos residuais por processos oxidativos avançados*. Rev.Quím. Nova, São Paulo, vol.32, nº 1. 188-197, 2009.

MINAS GERAIS. Lei nº 2.119, de 02 de junho de 2014. *Dispõe sobre a coleta de medicamentos vencidos ou não utilizados por pontos de venda de medicamentos instalados no município de Ibirité e dá outras providências*. Ibirité, MG, 02 jun. 2014.

MMA. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/>>. Acesso em: 2 jun. 2015.

MULROW, CD. *Rationale for systematic reviews*. BMJ 1994, 309; 597-599.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. *Comitê de expertos en uso de medicamentos esenciales*. Informe. Ginebra, 1984.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. *Guidelines for the medical assesment of drugs for use in self-medication*. Copenhagen, 1986.

\_\_\_\_\_. *Perspectivas políticas sobre medicamentos de la OMS. Promoción del uso racional de medicamento: componente centrales*. Washington, 2002.

PAPA PÍLULA. Disponível em: <<http://www.papapilula.com.br/>>. Acesso em: 15 jan. 2015.

PARAÍBA. Lei nº 17.211, de 29 de dezembro de 2011. *Dispõe sobre as normas para a destinação final do descarte de medicamentos vencidos ou impróprios para o uso, no âmbito do Estado da Paraíba e dá outras providências*. Palácio do Governo do Estado da Paraíba, João Pessoa, PB, 29 dez. 2011.

PARANÁ. Lei nº 9.646, 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 nº 8.746, Paraná, 03 jul. 2012.

PhARMA. *Pharmaceutical Industry Profile 2011*, Washington, DC: PhARMA, April, 2011.

PONTES, André Teixeira. *Modelo de Processos de Negócio para a Logística Reversa de Resíduos Domiciliares de Medicamentos Incorporando a Avaliação de Sustentabilidade do Ciclo de Vida de Produtos*. Tese (doutorado) – UFRJ/ COPPE/ Programa de Engenharia de Produção, 2014. UFRJ/COPPE, Rio de Janeiro, 2014.

REVERSE LOGISTICS COUNCIL. Disponível em: <<http://www.rlec.org>>. Acesso em: 16 dez. 2014.

RIO DE JANEIRO. Projeto de Lei nº 1.263/2012. *Dispõe sobre a coleta e o descarte de medicamentos vencidos no estado do Rio de Janeiro, e dá outras providências*. Rio de Janeiro, 2014.

RIO GRANDE DO SUL. Lei nº 4.462, de 28 de dezembro de 2007. *Dispões sobre a obrigatoriedade das farmácias manterem urnas para a coleta de medicamentos, insumos farmacêuticos, correlatos, cosméticos deteriorados ou com prazo de validade expirado e dá outras providências*. Passo Fundo, RS, 28 dez. 2007.

\_\_\_\_\_. Lei nº 13.905, de 10 de janeiro de 2012. *Dispõe sobre a obrigatoriedade de as farmácias manterem urnas para a coleta de medicamentos, insumos farmacêuticos, correlatos, cosméticos deteriorados ou com prazo de validade expirado*. Diário Oficial, Rio Grande do Sul, 10 jan. 2012.

\_\_\_\_\_. Lei nº 11.329, de 03 de agosto de 2012. *Estabelece procedimentos a serem adotados para o descarte de medicamentos vencidos e de suas embalagens no Município de Porto Alegre*. Porto Alegre, RS, 03 ago. 2012.

RODRIGUES, C. R. B. *Aspectos Legais e Ambientais do Descarte de Resíduos de Medicamentos*. 2009. 110 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Paraná, 2009.

ROGERS, D. S.; TIBBEN-LEMBKE, R. S. *Going backwards: reverse logistic trends and practices*. Pittsburgh: Reverse Logistics Executive Council, 1999.

RONDÔNIA. Lei nº 3.175, de 11 de setembro de 2013. *Autoriza o Poder Executivo do Estado de Rondônia a implantar pontos de entrega voluntária de medicamentos vencidos e institui a política de informações sobre os riscos ambientais causados pelo descarte incorreto desses produtos*. Disponível em: <<http://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=258498>>. Acesso em: 8 set. 2015.

RORAIMA. Projeto de Lei nº 034/2012. *Cria o programa estadual de coleta de medicamentos vencidos ou estragados, e dá outras providências*. Assembleia Legislativa, Roraima, 2012.

SANTOS, Daniel Bertolino Bastos e SILVEIRA, Renata Simões. *Logística Reversa de Medicamentos*. 2014. Projeto de Graduação – Departamento de Engenharia Industrial – Faculdade de Engenharia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

SÃO PAULO. Lei nº 8.399, de 07 de junho de 2011. *Disciplina o descarte, o recolhimento e a destinação de medicamentos vencidos como proteção ao meio ambiente e a saúde pública do Município de São José dos Campos*. Boletim n 2.016, São José dos Campos, SP, 07 jun. 2011.

\_\_\_\_\_. Portaria CVS nº 21, de 10 de setembro de 2008. *Aprova a Norma Técnica sobre Gerenciamento de Resíduos Perigosos de Medicamentos em Serviços de Saúde*. São Paulo, 10 set. 2008.

SENADO FEDERAL (1988). Constituição Federal do Brasil, capítulo VI, artigo n. 225.

SERGIPE. Lei nº 7.913, de 03 de novembro de 2014. *Obriga as farmácias e drogarias do Estado de Sergipe a manter recipientes para a coleta de medicamentos, cosméticos, insumos farmacêuticos e correlatos, deteriorados ou com prazo de validade expirado*. Diário Oficial do Estado. Sergipe, 2014.

SINDUSFARMA. Disponível em: <<http://www.sindusfarmacomunica.org.br/>>. Acesso em: 28 nov. 2014.

SPIEGEL, Thaís. *O processo cognitivo e a tomada de decisão: articulações necessárias*. Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2011.

TADEU, Hugo Ferreira Braga, et al. *Logística Reversa e sustentabilidade*. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

TAKE BACK YOUR MEDS. Disponível em: <<http://www.takebackyourmeds.org/whatyou-can-do/medicine-disposal-myths-andfacts>>. Acesso em: 16 out. 2015.

TOCANTINS. Projeto de Lei nº 141/2011. *Obriga as farmácias e drogarias em atividade no Estado do Tocantins a manter em disponibilidade ao público, recipientes para coleta de medicamentos e correlatos com prazos de validade vencidos*. Assembleia Legislativa, Tocantins, 2011.

VALORMED. Disponível em: <<http://www.valormed.pt>>. Acesso em: 8 jun. 2015.

VAN AKEN, J.E., BERENDES, H., BIJ, H.V.D. *Problem Solving in Organizations: A Methodological Handbook for Business Student*. 1ª ed.. Cambridge University Press, 2007.

XAVIER, Lúcia Helena. *Sistemas de logística reversa criando cadeias de suprimentos sustentáveis*. São Paulo: Atlas, 2013. ISBN 9788522482979.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). *Wastes from healthcare activities*. Fact Sheet n°281, October, 2004.