

Universidade Estadual de Maringá
Centro de Tecnologia
Departamento de Engenharia de Produção

A Logística Reversa de Medicamentos: estudo de caso UBS

Cidade Alta

Saulo Delong

Maringá - Paraná
Brasil

Universidade Estadual de Maringá
Centro de Tecnologia
Departamento de Engenharia de Produção

A Logística Reversa de Medicamentos: estudo de caso UBS
Cidade Alta

Saulo Delong

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia de Produção, do Centro de Tecnologia, da Universidade Estadual de Maringá.

Orientadora: *Prof.^a Dra. Márcia Marcondes Altimari Samed*

**Maringá - Paraná
2016**

RESUMO

A política nacional de resíduos sólidos (PNRS), instituída em 2010, trouxe grandes avanços no campo da legislação ambiental, trazendo instrumentos importantes para que o País enfrente os problemas ambientais, sociais e econômicos decorrentes do manejo inadequado dos resíduos sólidos. Um dos instrumentos propostos pela PNRS para o manejo dos resíduos sólidos é a implantação de sistemas de logística reversa. Dentre os vários tipos de resíduos abordados na PNRS, este trabalho vai tratar dos resíduos de medicamentos. O descarte inadequado de medicamentos vencidos, ou de medicamentos que não possam mais ser utilizados, pode provocar, além da contaminação do meio ambiente, grandes danos ao seres vivos. A população, por falta de informação ou por não possuir uma alternativa viável, acaba descartando seus medicamentos de forma inadequada. Dado o exposto, é necessário propor alternativas para viabilizar o descarte correto de medicamentos e conscientizar a população. A implantação de programas de logística reversa, além de disponibilizar à população alternativas para o descarte adequado de seus medicamentos, também atende a legislação ambiental brasileira, especialmente no que diz respeito a Política Nacional de Resíduos Sólidos. O presente trabalho, através de um estudo de caso, busca analisar o programa de logística reversa implantado pela Secretaria de Saúde de Maringá na UBS Cidade Alta. Por meio de entrevistas e de questionários, foi possível entender o fluxo de trabalho na farmácia da UBS e o funcionamento do programa de logística reversa de medicamentos ali implantado. Com os dados coletados, foi aplicada um ferramenta de apoio a tomada de decisão buscando identificar oportunidades de melhoria, ou possíveis deficiências no programa de logística reversa de medicamentos com o objetivo de aumentar sua eficiência.

Palavras-chave: Logística Reversa; Medicamentos; Política Nacional de Resíduos Sólidos; *Analytic Hierarchy Process*.

SUMÁRIO

Sumário

LISTA DE ILUSTRAÇÕES.....	vi
LISTA DE TABELAS.....	viii
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	ix
1 Introdução.....	1
1.1 Justificativa.....	3
1.2 Definição e delimitação do problema.....	3
1.3 Objetivos.....	3
1.3.1 Objetivo geral.....	3
1.3.2 Objetivos específicos.....	4
1.4 Organização do trabalho.....	4
2 Revisão da Bibliografia.....	5
2.1 Revisão Conceitual.....	5
2.1.1 Logística.....	5
2.1.2 Gestão da Cadeia de Suprimentos.....	10
2.1.3 Logística Reversa.....	11
2.1.4 Ciclo de Vida do Produto.....	18
2.1.5 Política Nacional dos Resíduos Sólidos.....	19
2.1.6 Resíduos Sólidos.....	22
2.1.7 Teoria da Decisão.....	23
2.1.8 Modelos Hierárquicos de Decisão.....	24
2.1.9 Modelo AHP.....	24
2.2 Revisão Bibliométrica.....	26
2.2.1 Revisão Quantitativa.....	26
2.2.2 Revisão Qualitativa.....	29
3 Desenvolvimento.....	31
3.1 Metodologia.....	31
3.2 O Estudo de Caso.....	31
3.2.1 Secretaria de Saúde de Maringá.....	31
3.2.2 UBS Cidade Alta.....	33
3.2.3 Farmácia da UBS Cidade Alta.....	34
3.2.4 Logística Reversa na Farmácia da UBS Cidade Alta.....	34
3.3 Aplicação do Modelo AHP.....	37

3.3.1	Definição de Critérios e Elaboração do Questionário	37
3.3.2	Aplicação do Questionário	39
4	Resultados.....	41
4.1	Respostas dos Questionários.....	41
4.2	Aplicação do Método AHP	43
4.3	Análise dos Resultados	46
5	Considerações finais	49
6	Referências	50

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: A primeira fase da logística.....	7
Figura 2: A segunda fase da logística.....	8
Figura 3: A terceira fase da logística.....	8
Figura 4: A quarta fase da logística.....	9
Figura 5: Estrutura complexa de um canal de distribuição segmentado.....	10
Figura 6: Logística reversa e os 4Rs.....	13
Figura 7: Ciclo de produção/consumo – Fluxos/alternativas de disposição.....	14
Figura 8: Subsistemas de recuperação dos bens.....	14
Figura 9: Ciclo de vida sustentável de um produto.....	19
Figura 10: Estruturação e decomposição do problema no método AHP.....	25
Figura 11: Número de artigos Logística x Ano.....	26
Figura 12: Número de artigos Logística Reversa x Ano.....	27
Figura 13: Número de artigos Logística Reversa + PNRS x Ano.....	27
Figura 14: Número de artigos Logística Reversa + Medicamentos x Ano.....	28
Figura 15: Organização da Secretaria de Saúde de Maringá.....	32
Figura 16: Campanha de Descarte Correto dos Medicamentos.....	36
Figura 17: Critérios para um programa de logística reversa de medicamentos.....	37
Figura 18: Questionário para avaliação de critérios.....	38
Figura 19: Exemplo de resposta do questionário.....	39
Figura 20: Respostas do Avaliador 1.....	41

Figura 21: Respostas do Avaliador 2.....	41
Figura 22: Respostas do Avaliador 3.....	42
Figura 23: Respostas do Avaliador 4.....	42
Figura 24: Respostas do Avaliador 5.....	42

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Representação numérica e significado das comparações paritárias.....	39
Tabela 2: Avaliação Par-a-Par dos Critérios.....	43
Tabela 3: Matriz de Julgamento dos Critérios.....	44
Tabela 4: Matriz de Pesos Normalizados.....	44
Tabela 5: Rank da Importância dos Critérios.....	46

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABEPRO – Associação Brasileira de Engenharia de Produção

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

AHP – *Analytic Hierarchy Process*

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

CAPS – Centros de Atenção Psicossocial

CISAM- Centro Integrado de Saúde Mental

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

CORI – Comitê Orientador para Implantação dos Sistemas de Logística Reversa

MMA – Ministério do Meio Ambiente

NBR – Norma Brasileira

PIB – Produto Interno Bruto

PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos

RDC – Resolução de Diretoria Colegiada

RSS – Resíduos dos Serviços de Saúde

SCM – *Supply Chain Management*

SINIR – Sistema Nacional de Informações Sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos

UBS – Unidade Básica de Saúde

UPA – Unidade de Pronto Atendimento

1 INTRODUÇÃO

Em um cenário atual, com um mercado cada vez mais competitivo e desafiador e com uma nova geração de consumidores mais informada e preocupada com o bem-estar social, com a proteção e a preservação do meio ambiente, as empresas precisam se adaptar. Já não basta oferecer um bom produto com um bom preço para atrair e fidelizar clientes. As empresas precisam apresentar algum diferencial para se destacar. Neste contexto, políticas voltadas a um desenvolvimento sustentável e preocupadas com questões socioambientais têm se tornado cada vez mais utilizadas, pois são considerados valores importantes na hora da tomada de decisão dessa nova geração de consumidores, o que pode trazer uma vantagem competitiva para as empresas que as utilizam.

Empresas precisam investir em tecnologias mais limpas, que gerem menos danos e resíduos, ou quando isso não for possível em processos de reciclagem ou correta destinação de resíduos. Devem fazer isso não só para se adequar a novas leis que vem surgindo, que obrigam as empresas a se responsabilizar pelos seus produtos durante todo o ciclo de vida dos mesmos, mas também para buscar novas formas de se diferenciar e se destacar da concorrência.

Ações que gerem um impacto social ou ambiental positivo são formas de diferenciação, que melhoram a imagem da empresa frente aos consumidores e, conseqüentemente, podem gerar benefícios econômicos, como, por exemplo, valorização de ações, aumento de vendas, fidelização de clientes, entre outros.

Consoante pesquisa realizada pela empresa especializada em pesquisas de mercado Nielsen, 3 em cada 4 brasileiros estariam dispostos a comprar de empresas com programas sustentáveis. Outra informação importante que é possível retirar da pesquisa indica que 70% dos brasileiros preferem investir e fazer negócios com empresas preocupadas com a sustentabilidade. (NIELSEN, 2012).

Dentre as diversas ações empresariais voltadas a sustentabilidade, surge a logística reversa. “A logística reversa cuida dos fluxos de materiais que se iniciam nos pontos de consumo dos produtos e terminam nos pontos de origem, com o objetivo de agregar valor ou de disposição final” (NOVAES, 2007). Essa prática traz benefícios ambientais, uma vez que a recuperação de materiais reduz a necessidade de extração de matéria-prima virgem, e também diminui

impactos causados pela disposição final não controlada de materiais que não foram recuperados.

Além de ganhos econômicos, sociais e ambientais, em muitos casos, a logística reversa é uma exigência imposta pela lei. Em 2010 foi instituída, pela Lei Federal nº 12.305/2010, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que dispõe, entre outros assuntos, sobre gerenciamento de resíduos sólidos e logística reversa buscando o retorno de resíduos ao setor empresarial para reutilização ou destinação final adequada. Essa lei prevê a responsabilidade solidária pelo ciclo de vida dos produtos abrangendo toda a cadeia produtiva; fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes; e o poder público.

A PNRS, na sua criação, previa a obrigatoriedade de sistemas de logística reversa para as seguintes cadeias produtivas:

- 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. (BRASIL, 2010a, Art. 33).

Embora a legislação só considere obrigatória a logística reversa nessas cadeias, a mesma admite que o sistema seja estendido para outros produtos levando em consideração os impactos que os resíduos possam gerar à saúde pública e ao meio ambiente.

Com base nessa possibilidade de expandir os sistemas de logística reversa para outros setores produtivos o Ministério do Meio Ambiente (MMA), em 2013, aprovou estudo de viabilidade técnica e econômica para a implantação do sistema de logística reversa de medicamentos.

Atualmente, o sistema de logística reversa de medicamentos está em fase inicial de implantação, o governo recebeu três propostas de acordo setorial enviadas por fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes interessados e essas propostas estão em negociação para melhor se adequar a PNRS.

Terminadas as negociações entre governo e empresas a tendência é que a logística reversa de medicamentos comece a ser implementada em todo o território nacional.

Neste contexto, pretende-se investigar a situação atual do sistema de logística reversa no setor de medicamentos e identificar os principais desafios e oportunidades na sua implementação.

1.1 Justificativa

O presente trabalho foi realizado para que a atual situação do sistema de logística reversa de medicamentos domésticos possa ser melhor compreendida. Além disso, esse trabalho busca identificar os principais desafios e oportunidades que a implantação desse sistema possa apresentar. Também, o trabalho se mostra pertinente uma vez que o MMA, responsável pela PNRS, está em negociação com os principais atores da indústria farmacêutica para realizar um acordo setorial que direcionará a implantação do sistema de logística reversa de medicamentos.

1.2 Definição e delimitação do problema

Por meio de pesquisas bibliográficas, serão identificados os desafios e oportunidades que a implantação de um sistema de logística reversa de medicamentos possa apresentar.

O estudo apresentará os atores envolvidos na implantação e manutenção de um ponto de recebimento de medicamentos em um sistema de logística reversa e a atual situação da logística reversa de medicamentos neste ponto de coleta.

Utilizando ferramentas de apoio à tomada de decisão, o trabalho busca identificar critérios importantes que devem ser priorizados na implantação e manutenção de um ponto de coleta de medicamentos dentro de um sistema de logística reversa.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo geral

Analisar critérios importantes na implantação e manutenção de um sistema de logística reversa de medicamentos domiciliares nos diversos atores que integram a cadeia.

1.3.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos são:

- Caracterizar e entender a logística reversa dentro da PNRS,
- Compreender as questões envolvidas na logística reversa de medicamentos,
- Identificar, por meio de um estudo de caso, os desafios para implantação e manutenção de um plano de logística reversa de medicamentos no âmbito de uma Unidade Básica de Saúde (UBS),
- Identificar as oportunidades que essa implantação pode trazer,

1.4 Organização do trabalho

O presente trabalho está dividido em cinco capítulos.

O capítulo 1 traz as considerações iniciais, introduzindo o tema do trabalho, os objetivos e as justificativas que mostram a relevância do mesmo.

O capítulo 2 apresenta o resultado de uma pesquisa bibliográfica que buscou dar suporte teórico ao estudo realizado neste trabalho.

O capítulo 3 discorre sobre o desenvolvimento do trabalho, trata da metodologia utilizada, do local de sua aplicação e também descreve o andamento do projeto e a utilização da ferramenta de apoio à tomada de decisão.

No capítulo 4 são apresentados os resultados obtidos com a implementação das ações descritas no capítulo anterior e a discussão e análise desses resultados.

Finalmente, no capítulo 5 são apresentadas as considerações finais do trabalho e a conclusão do trabalho.

2 REVISÃO DA BIBLIOGRAFIA

Na revisão bibliográfica, com o objetivo de fornecer uma base de conhecimento sobre os assuntos tratados neste trabalho, serão abordadas questões referentes a logística, logística reversa, gestão da cadeia de suprimentos, ciclo de vida dos produtos, métodos de apoio a tomada de decisão e a legislação pertinente.

2.1 Revisão Conceitual

Nesta seção serão trabalhados os principais conceitos teóricos utilizados no desenvolvimento deste trabalho. Serão apresentadas as visões de diferentes autores sobre os diversos assuntos tratados.

2.1.1 Logística

A origem da logística remonta ao século XVIII, no reinado de Luiz XIV na França, onde existia o posto de Marechal, General de *Lógis*, que era responsável pelo transporte e suprimento de material bélico nas batalhas (MOURA, 2002).

O campo da logística surgiu quando o homem começou a produzir, no próprio local, mais do que podia consumir. Com isso surgiu a necessidade de transportar os frutos de seu trabalho a outros lugares.

Conforme Novaes (2007, p.31),

Na sua origem, o conceito de Logística estava essencialmente ligado às operações militares. Ao decidir avançar suas tropas seguindo uma determinada estratégia militar, os generais precisavam ter, sob suas ordens, uma equipe que providenciasse o deslocamento, na hora certa, de munições, víveres, equipamentos e socorro médico para o campo de batalha. Por se tratar de um serviço de apoio, sem o *glamour* da estratégia bélica e sem o prestígio das batalhas ganhas, os grupos logísticos trabalhavam em silêncio, na retaguarda.

Até a metade do século passado, os mercados, restritos e locais, apresentavam um estado de tranquilidade, no qual conceitos de nível de serviço e a plena satisfação ao cliente não existiam (POZO, 2010). A partir da Segunda Guerra Mundial (1939-1945), houve um grande avanço no

campo da logística. Devido à demanda reprimida pelos anos de depressão, a economia norte americana experimentou um crescimento rápido, vendo sua indústria dominar o mercado mundial, logo após a Guerra (BALLOU, 2006).

Segundo Pozo (2010), os Estados Unidos foram um dos pioneiros a utilizar o conceito de logística em suas forças armadas. Logo, esse conceito, deixou de ser tratado apenas no círculo militar e invadiu as corporações e o mundo dos negócios, transformando-se em um importante conjunto de ferramentas, operações, planejamento e estratégias das empresas dos mais variados setores da indústria, comércio e serviços.

Deixando de lado o histórico militar, já no ponto de vista empresarial, a logística é o processo de planejamento, implantação e controle do fluxo eficiente e eficaz de mercadorias, serviços e das informações relativas desde o ponto de origem até o ponto de consumo com o propósito de atender as exigências dos clientes.

Com base nestas prerrogativas Novaes (2007 p. 35) afirma que:

Logística é o processo de planejar, implementar e controlar de maneira eficiente o fluxo e a armazenagem de produtos, bem como os serviços e informações associados, cobrindo desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o objetivo de atender aos requisitos do consumidor.

Já Christopher (2012), descreve a logística como o processo de gerenciar estrategicamente a aquisição, movimentação e armazenagem de materiais, peças e produtos acabados através da organização e seus canais de marketing, de modo a poder maximizar as lucratividades presente e futura através do atendimento dos pedidos a baixo custo.

Para Ballou (2006, p. 29):

A logística é um conjunto de atividades funcionais inter-relacionadas (transportes, controles de estoque, etc.), que se repetem inúmeras vezes ao longo do canal pelo qual matérias-primas vão sendo convertidas em produtos acabados, aos quais agrega valor ao consumidor.

Novaes (2007), aponta que a logística pode ser dividida em quatro fases, onde a quarta fase encontra-se no *Supply Chain Management* (SCM), em português, gestão da cadeia de suprimentos.

Na primeira fase a logística era predominantemente segmentada e o estoque era a chave fundamental no balanceamento da cadeia de suprimento. Perspectivas eram na administração de materiais, armazéns e transporte com foco operacional.

A Figura 1 ilustra a primeira fase da logística.

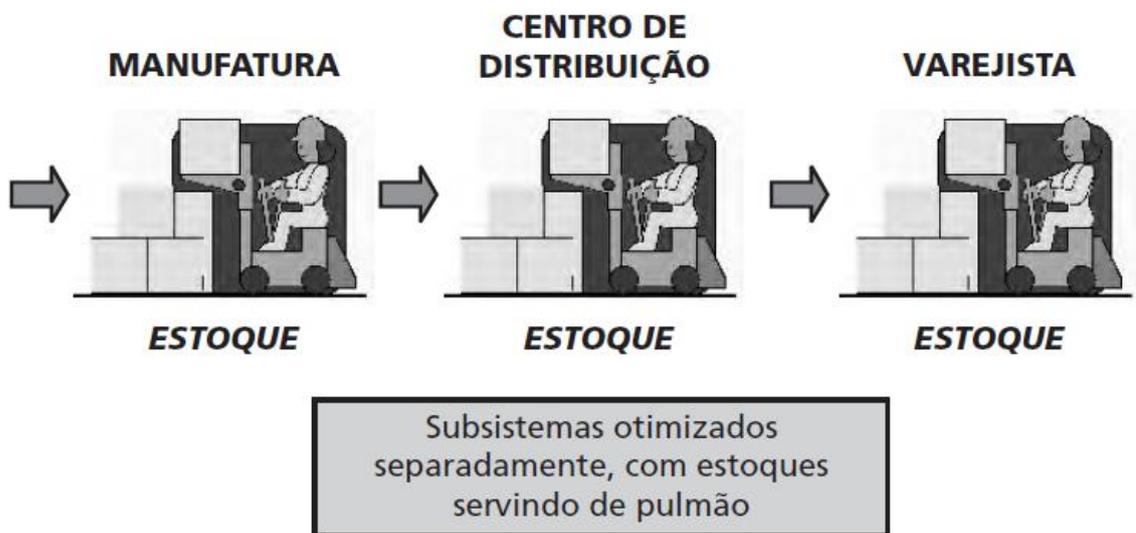


Figura 1 – A primeira fase da logística.
Fonte: Novaes (2007).

Nesta primeira fase é possível ver que não existe uma grande preocupação com a logística, somente é dada atenção a estoque, espaço físico para armazenamento e transporte.

Na segunda fase predominava a logística pela aplicação da integração rígida onde os elementos chave de racionalização formam a otimização de atividades e o planejamento. Um ponto falho nesta fase era a falta de flexibilidade no planejamento, uma vez elaborado ele permanecia imutável. Pode-se dizer que a segunda fase da logística buscava de forma inicial a racionalização integrada da cadeia de suprimentos com objetivos na distribuição física e com uma visão tática gerencial.

A Figura 2 ilustra a segunda fase da logística.

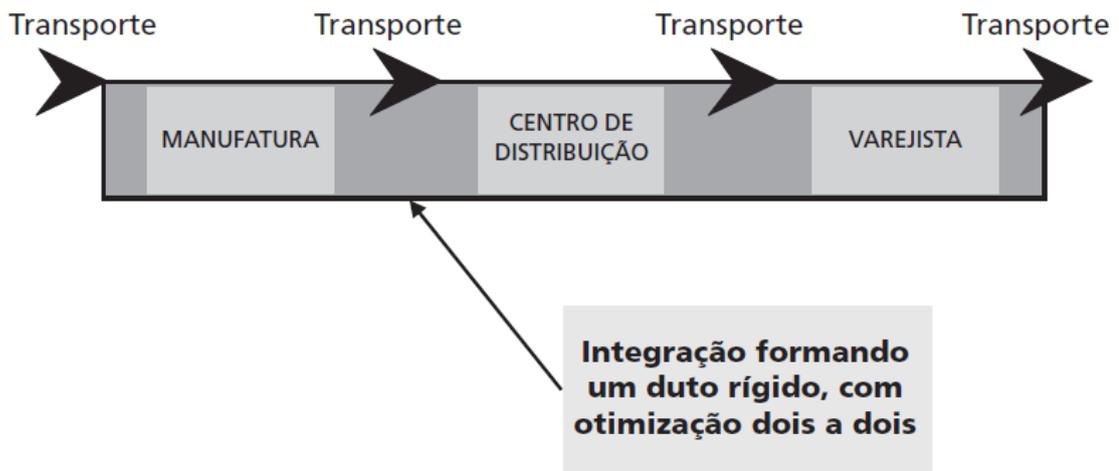


Figura 2 – A segunda fase da logística.
Fonte: Novaes (2007).

Nesta fase já é possível identificar uma preocupação com a logística, pode-se notar uma maior atenção dada ao transporte desde a entrada da matéria-prima no processo produtivo até a saída do varejo para o consumidor.

Com o desenvolvimento da informática a logística apresentou uma evolução caracterizada pela integração dinâmica e flexível entre os agentes da cadeia de suprimentos, em dois níveis: dentro da empresa e nas relações da empresa com seus fornecedores e clientes. Nesta terceira fase a logística torna-se integrada sob o foco estratégico das empresas.

A Figura 3 ilustra a terceira fase logística.

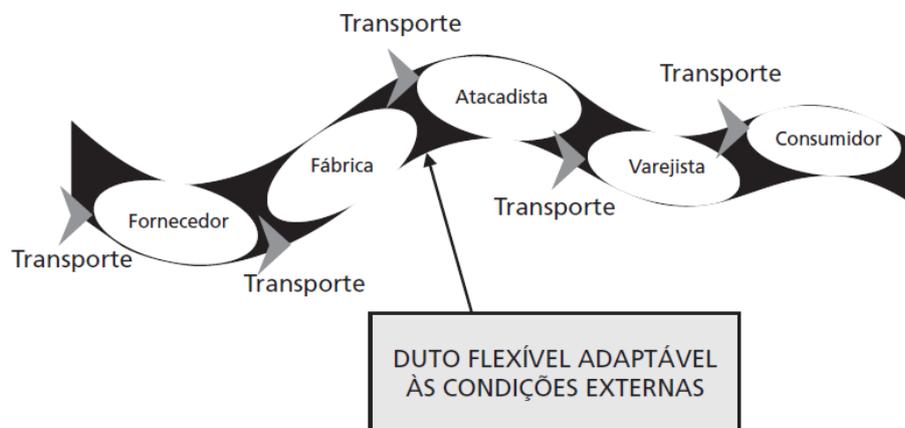


Figura 3 – A terceira fase da logística.
Fonte: Novaes (2007).

Na terceira fase já é possível notar uma busca pela satisfação plena do cliente, não só o cliente final, mas todos os envolvidos na cadeia de produção. Observa-se, também, a redução dos estoques para obtenção de melhorias no processo e conseqüente redução nos custos de produção.

Atualmente, na quarta fase da logística, é encontrado o SCM, as empresas da cadeia de suprimentos passam a tratar a questão logística de forma estratégica, usando a logística para ganhar competitividade e para buscar novos negócios. A logística é usada como elemento diferenciador.

A Figura 4 ilustra a quarta fase da logística.

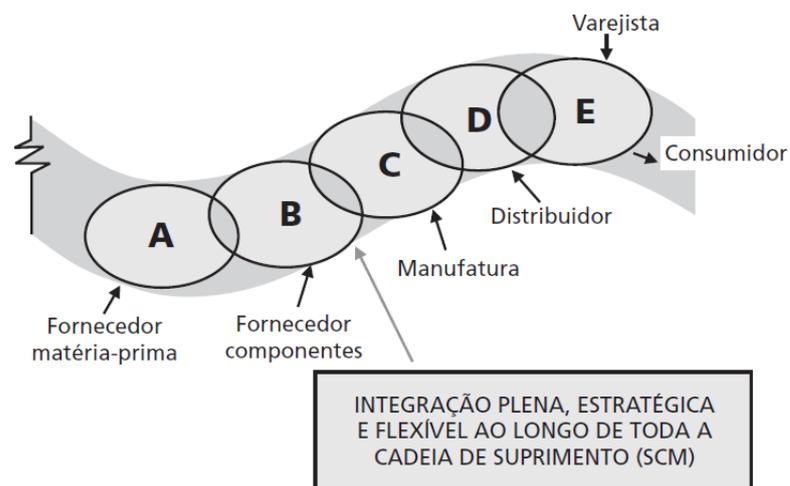


Figura 4 – A quarta fase da logística.
Fonte: Novaes (2007).

Nesta fase há uma maior participação dos agentes e todos trabalham de forma estratégica buscando melhores resultados em termos de redução de custos, de desperdícios e de agregação de valor para o consumidor final.

Observa-se que a logística nos últimos anos vem apresentando uma evolução constante deixando de tratar apenas de transporte e armazenamento e, de acordo com vários autores, vem a culminar com o SCM.

Com todo o exposto, pode-se dizer que a logística não é apenas uma pequena parte do processo produtivo (transporte e armazenagem) e sim um grande processo complexo que quando bem

trabalhado e administrado pode ser um fator de suma importância na competitividade global da organização.

2.1.2 Gestão da Cadeia de Suprimentos

Segundo Fleury (2001), “o que vem fazendo da logística um dos conceitos gerenciais mais modernos são dois conjuntos de mudança, o primeiro de ordem econômica, e o segundo de ordem tecnológica”. Mudanças econômicas criam novas exigências competitivas, já as mudanças tecnológicas tornam possível o gerenciamento mais eficiente e eficaz das operações logísticas que a cada dia se tornam mais complexas. A gestão da cadeia de suprimentos representa o esforço de integração dos diversos participantes do canal de distribuição por meio da administração compartilhada de processos chave de negócios que interligam as diversas unidades organizacionais e membros do canal, desde o fornecedor inicial de matérias-primas até o consumidor final.

A Figura 5 ilustra a estrutura complexa de um canal de distribuição segmentado.

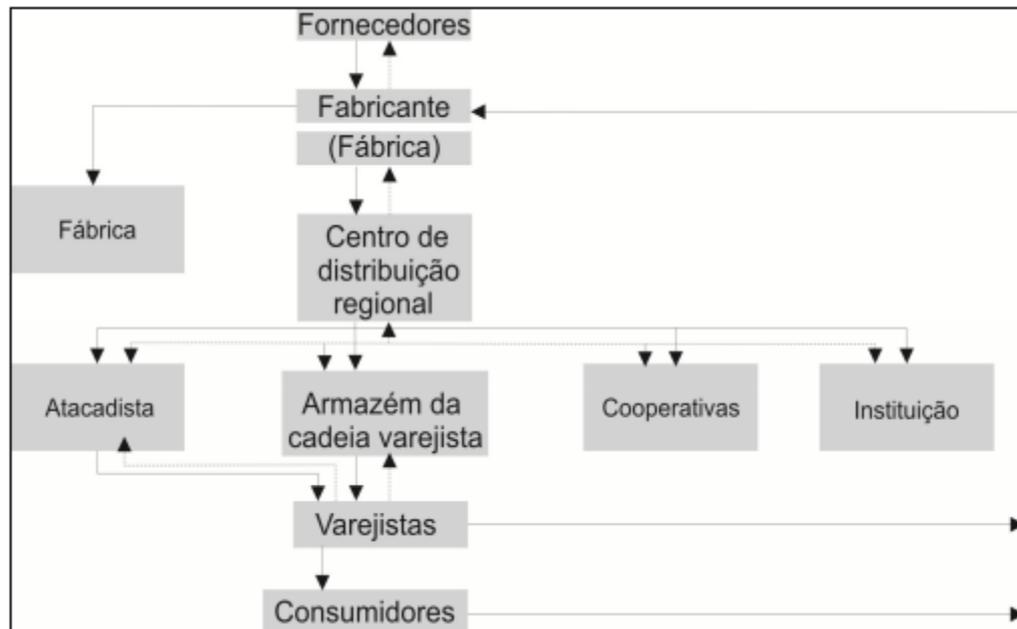


Figura 5 – Estrutura complexa de um canal de distribuição segmentado.

Fonte: Fleury *et al* (2000).

Com esta maior complexidade da atividade logística, como pode-se notar na figura acima, a integração dos setores da empresa se torna fundamental para o desenvolvimento da cadeia de suprimentos.

A seguinte definição de SCM foi adotada pelo Fórum de SCM realizado na Ohio State University:

SCM é a integração dos processos industriais e comerciais, partindo do consumidor final e indo até os fornecedores iniciais, gerando produtos, serviços e informações que agreguem valor para o cliente. (NOVAES, 2007, p. 40).

Ballou (2006) conceitua o SCM como um gerenciamento que trata de todas as atividades de movimentação e armazenagem, que facilitam o fluxo de produtos desde o ponto de aquisição da matéria-prima até o ponto de consumo final, assim como dos fluxos de informação que colocam os produtos em movimento com o propósito de providenciar níveis de serviços adequados aos clientes a um custo razoável.

Ainda, segundo Ballou (2006), para muitas empresas existe um canal logístico reverso que deve ser gerenciado. Do ponto de vista logístico, a vida de um produto não termina com a sua entrega ao cliente. Os produtos podem se tornar obsoletos, se danificar e são levados de volta aos seus pontos de origem para conserto ou descarte. O canal logístico reverso pode utilizar todo ou uma parte do canal logístico tradicional, ou então, pode precisar de um projeto separado. A cadeia de suprimentos termina com o descarte final do produto e o canal reverso deve estar dentro do planejamento e do controle logístico.

2.1.3 Logística Reversa

Vivemos em uma época em que o consumo é incentivado e a busca por novos produtos ou por modelos mais modernos pelos consumidores é cada vez maior. Por outro lado, a durabilidade dos bens em geral reduziu significativamente. Consequentemente, a descartabilidade dos bens é acentuada. Esse aumento crescente de produtos descartados tem impacto direto no meio ambiente, gerando contaminação, poluição e lixo em excesso (LEITE, 2009).

Contudo, os produtos no fim da sua vida útil, em muitos casos, podem ser reutilizados no processo produtivo e, quando não é possível, devem ter um destino ambientalmente adequado. Há também aqueles produtos que não são mais de interesse do proprietário, mas que ainda tem possibilidade de uso e podem, portanto, retornar ao ciclo de negócios (LEITE, 2009).

Neste contexto surge a logística reversa, que é responsável pelo fluxo inverso de bens, do consumidor ao ponto de origem. Segundo Leite (2009, p. 17), a logística reversa tem como objetivo tornar possível o retorno dos bens ou de seus materiais constituintes ao ciclo produtivo ou de negócios.

A logística reversa aparece como uma ótima alternativa para o cumprimento de novas leis de responsabilidade social e ambiental que vem sendo impostas as empresas recentemente. Não só facilita o cumprimento destas leis como também agrega valor e funciona como um diferencial positivo na visão dos consumidores.

De acordo com Stock (1998), o termo logística reversa refere-se ao papel da logística no retorno de produtos, redução na fonte, reciclagem, substituição de matérias, reuso de matérias, disposição de resíduos, reforma, reparo e manufatura.

Leite (2009) conceitua a logística reversa como:

Entendemos a logística reversa como a área da logística empresarial que 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, 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, 2009, p. 17).

Canais de distribuição reversos são as etapas, formas e meios em que uma parcela dos produtos comercializados, com pouco uso após venda, com ciclo de vida útil ampliado ou depois de extinta a sua vida útil, retornam ao ciclo produtivo ou de negócios, readquirindo valor em mercados secundários pelo reuso ou pela reciclagem de seus constituintes (LEITE, 2009).

Já a PNRS apresenta a logística reversa como:

[...] 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 reaproveitamentos, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada. (BRASIL, 2010, Art. 3, XII).

Segundo Amato Neto (2011), o objetivo maior da logística reversa é aplicar o princípio dos 4Rs (reprocessar, revender, reciclar e recondicionar) na perspectiva de recuperar ao máximo os componentes, peças e materiais utilizados na produção, minimizando o volume do descarte e a quantidade de lixo gerado. Este conceito é ilustrado na Figura 6.

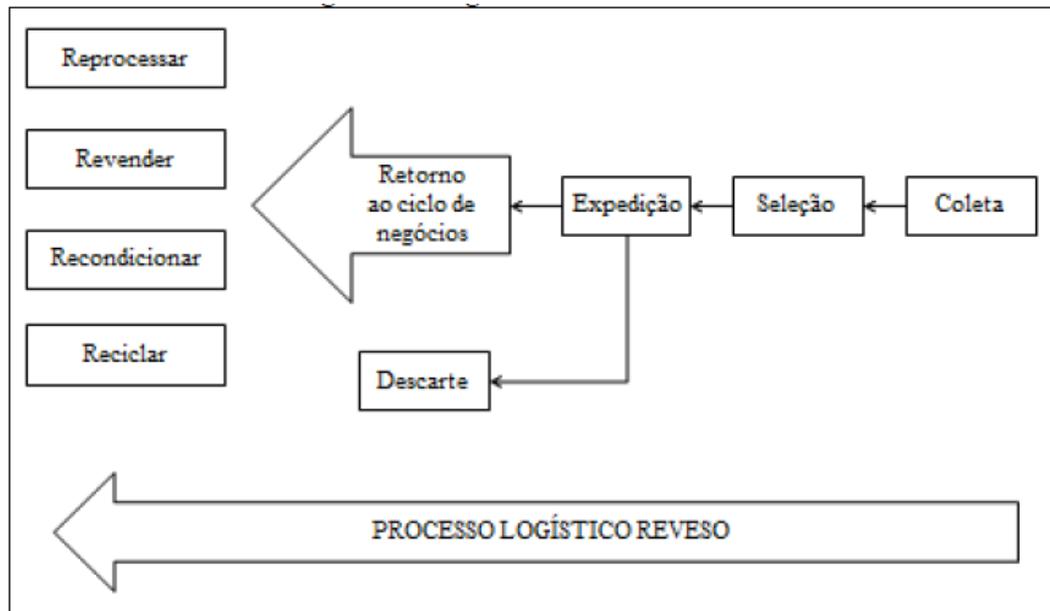


Figura 6 – Logística Reversa e os 4Rs.
Fonte: Amato Neto (2011).

Os produtos de modo geral, seguem o ciclo de extração de matérias-primas virgens, transformação em produtos acabados, distribuição aos atacadistas e varejistas para serem colocados à disposição do consumidor final. Os consumidores, por diferentes motivos, descartam os produtos: fim da vida útil, perda do interesse, troca por outro, problemas apresentados pelo produto, fim da validade, entre outros. Os bens ou resíduos descartados podem ter diferentes disposições finais, como por exemplo, descarte em lixões, rios, fundos de vale (disposições inadequadas), descarte em aterros sanitários, incineração, reciclagem, remanufatura, reutilização, entre outros.

A Figura 7 mostra o ciclo de produção-consumo e diferentes alternativas de disposição para os produtos e materiais.

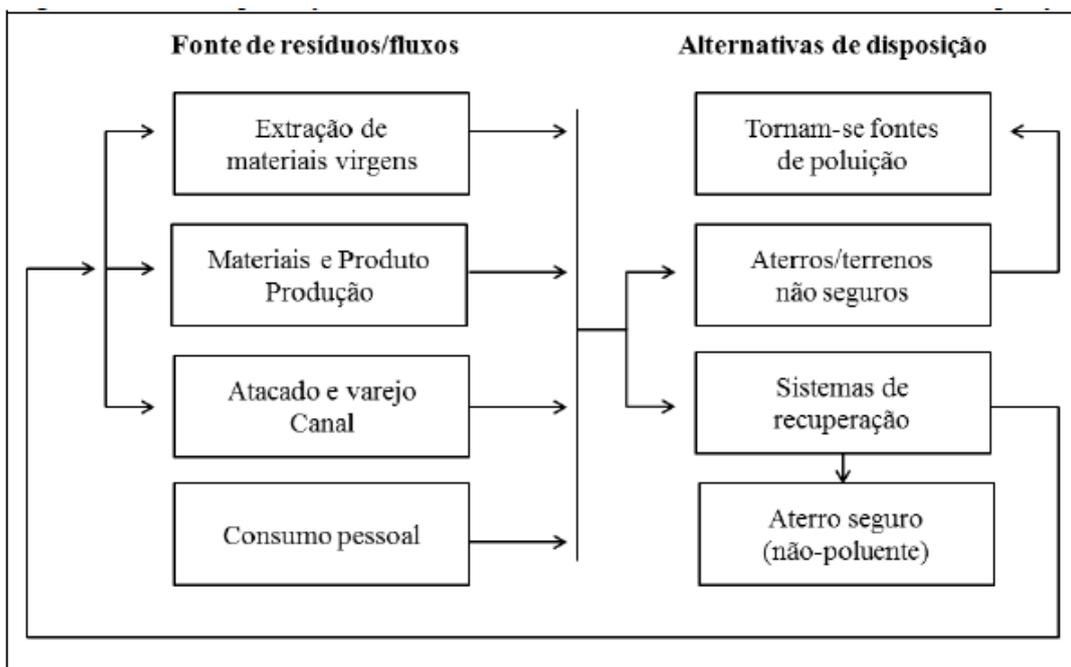


Figura 7 – Ciclo de produção-consumo – Fluxos-alternativas de disposição.
Fonte: Leite (2009).

A Figura 8 representa uma esquematização dos subsistemas de recuperação de bens.

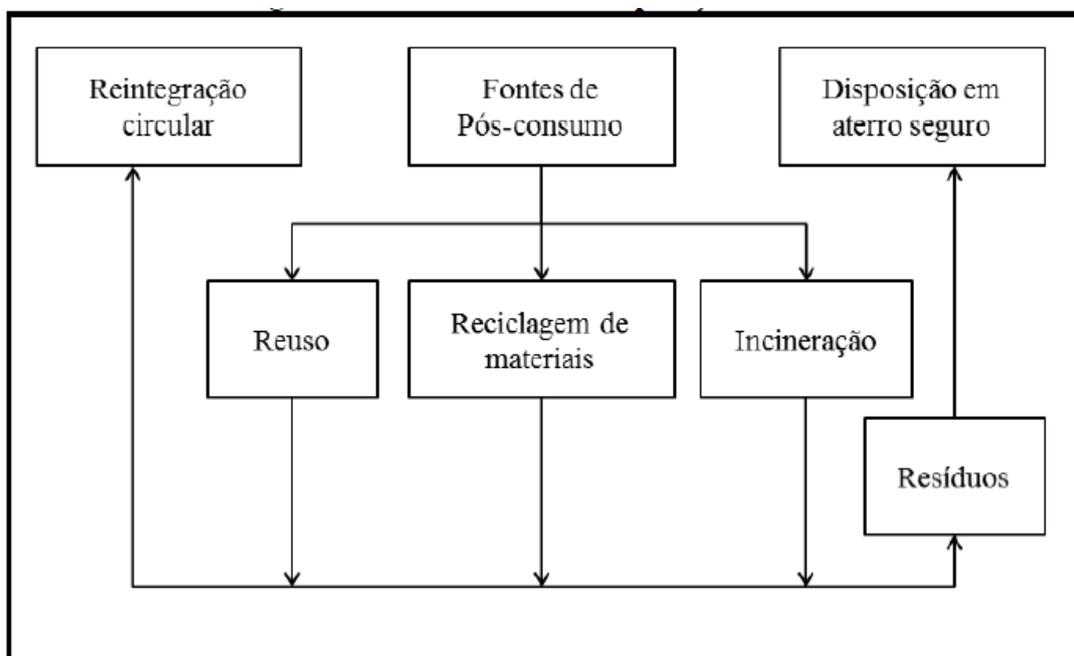


Figura 8 – Subsistemas de recuperação dos bens.
Fonte: Leite (2009).

O modelo apresentado acima resume algumas possibilidades de recuperação dos bens, mas não esgota essas possibilidades. Destacam-se no modelo o reuso, a reciclagem e a reintegração

circular (remanufatura). Os sistemas de remanufatura e o de reciclagem agregam valor econômico, ecológico e logístico, uma vez que possibilitam que os componentes e materiais sejam reintegrados ao ciclo produtivo. O reuso agrega valor de reutilização ao bem (LEITE, 2009). O modelo também inclui os resíduos que não tem possibilidade de recuperação e, portanto, devem ser descartados em aterros seguros para diminuir os impactos ambientais.

A prática da logística reversa possibilita a criação de sistemas de recuperação de bens, por meio da operacionalização dos fluxos reversos até a reintegração no ciclo produtivo ou no ciclo de negócios e, caso não seja possível, até o descarte adequado.

O planejamento de logística reversa envolve praticamente os mesmos elementos de um plano logístico tradicional, nível de serviço, transporte, armazenagem, nível de estoque, fluxo de materiais e informações e sistema de informações (KRIKKE, 1998).

De acordo com Krikke (1998), as principais diferenças entre a logística direta e a reversa são as seguintes:

- a) Os fluxos tradicionais da logística são basicamente divergentes, já os fluxos reversos podem ser fortemente convergentes e divergentes ao mesmo tempo;
- b) Os fluxos de retorno seguem um diagrama de processamento predefinido, onde produtos descartados são transformados em produtos secundários, componentes e materiais. No fluxo normal essa transformação acontece em unidades de produção, que funciona como fornecedora da rede.
- c) Na logística reversa os processos de transformação tendem a ser incorporados na rede de distribuição, cobrindo todo o processo, do descarte (oferta) até a reutilização (demanda).

2.1.3.1 Tipos de Logística Reversa

De acordo com Leite (2009), a logística reversa pode ser subdividida em duas grandes áreas: logística reversa de pós-venda e logística reversa de pós consumo. A logística reversa de pós-venda corresponde ao fluxo reverso dos bens de pós-venda não usados ou com pouco uso, que são devolvidos por razões comerciais, erros no processamento dos pedidos, garantia do

fabricante, defeitos ou falhas, avarias no transporte, entre outros. A logística reversa do pós-consumo se ocupa do fluxo reverso dos bens de pós-consumo descartados pela população por não servir mais ao proprietário original, por produtos que atingiram o fim de sua vida útil e por resíduos industriais.

Um outro modo de subdividir a logística reversa é pelo estágio da cadeia de suprimentos em que os produtos são descartados ou devolvidos, gerando a classificação a seguir (DEKKER, 2002):

- a) Retorno da produção – definido como casos onde os componentes ou produtos são recuperados na fase de produção, pode ocorrer por vários motivos, entre eles o retorno por controle de qualidade na produção.
- b) Retorno do distribuidor – retornos que ocorrem na cadeia de abastecimento durante a distribuição. Podem ser várias as razões para que esse retorno aconteça, entre eles, recall de produtos, retorno comercial, ajuste de estoque e retorno funcional. No recall o produto é recolhido para conserto ou para troca por apresentar defeitos de fabricação que podem ser ameaças à segurança do consumidor. O retorno comercial é aquele no qual o comprador tem a opção de retorno para o vendedor firmada de forma contratual. Ajustes de estoque acontecem com a redistribuição do estoque na cadeia de distribuição. Por fim, o retorno funcional se refere a produtos que tem como função inerente voltar e avançar na cadeia de suprimentos. Um exemplo de retorno funcional é o caso dos pallets utilizados para carregamento de produtos.
- c) Retorno do consumidor – retorno de produtos onde o consumidor inicia o processo, pode acontecer por devolução, reembolso, retorno no prazo de garantia, retorno para reparo ou fim da vida útil do produto.

Dentro do retorno do consumidor é possível encontrar as duas grandes áreas da logística reversa, a logística reversa de pós-venda e a logística reversa de pós-consumo.

A logística reversa de pós-venda é responsável pela operacionalização do fluxo físico e de informações correspondentes aos bens de pós-venda, sem uso ou com pouco uso. Seu objetivo é agregar valor a um produto logístico que é devolvido (LEITE, 2009).

A logística reversa de pós-consumo se ocupa da operacionalização do fluxo físico e de informações que dizem respeito aos bens de pós-consumo descartados pelo consumidor e que podem retornar ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo. São bens de pós-consumo os produtos no fim da sua vida útil, usados com possibilidade de reutilização e os resíduos industriais. Na logística reversa de pós-consumo os produtos ou seus materiais constituintes são classificados, de acordo com seu estado de vida e origem, em: em condições de uso, fim de vida útil e resíduos industriais (LEITE, 2009).

No caso dos bens de pós-consumo, quando existem condições logísticas, tecnológicas e econômicas, os produtos retornam ao ciclo produtivo por meio do canal reverso de reciclagem no qual os materiais são reaproveitados, remanufaturados ou são utilizados como matérias-primas secundárias. Não existindo as condições mencionadas anteriormente, esses produtos chegam a sua disposição final em aterros sanitários, lixões ou incineração com recuperação de energia (LEITE, 2009).

A logística reversa de pós-consumo geralmente apresenta um conjunto de atividades composto por: coleta, separação, embalagem, expedição, revenda ou descarte. Para Lacerda (2002), o reprocessamento dos materiais de pós-consumo pode ser feito de diversas maneiras, dependendo das condições que eles apresentam quando entram no sistema logístico reverso. O reprocessamento pode acontecer por processo de reciclagem, recondicionamento, revenda, retorno ao fornecedor ou descarte.

2.1.3.2 Motivação para a logística reversa

As empresas utilizam a logística reversa por diversos motivos, os principais são: legislação ambiental que força as empresas a se responsabilizar por seus resíduos, retorno econômico de utilizar produtos retornáveis no seu ciclo de produção e o crescimento da preocupação dos consumidores com questões ambientais.

No Brasil o estopim para o crescimento da utilização de conceitos de logística reversa foi a edição de leis específicas que responsabilizam as empresas de alguns setores pelo descarte adequado de seus produtos.

2.1.4 Ciclo de Vida do Produto

A vida de um produto não acaba quando ele chega as mãos do cliente. Segundo Trigueiro (2003), para a logística o conceito de ciclo de vida do produto inicia na sua concepção e segue até o destino final dado ao produto, seja ele o descarte, reparo ou reaproveitamento.

Na gestão do ciclo de vida de um produto é importante gerenciar integradamente todas as informações sobre este produto, tecnologias e serviços utilizados em sua produção e também os processos de negócios relacionados. Decisões tomadas no processo de desenvolvimento determinarão como será todo o ciclo de vida do produto, desde sua produção até sua volta ao ponto de origem, através da logística reversa, para reaproveitamento ou descarte ambientalmente adequado.

Alguns aspectos analisados no desenvolvimento dos produtos podem facilitar o processo de retorno, reciclagem ou reaproveitamento destes produtos quando atingido o fim de sua vida útil. Dentre os aspectos que podem facilitar este processo, destacam-se:

- a) A facilidade de desmonte.
- b) Homogeneidade dos constituintes, facilita a reciclagem.
- c) Facilidade de transporte.
- d) Utilização de matérias-primas recicláveis.

A Figura 9 apresenta um modelo de ciclo de vida sustentável de um produto.

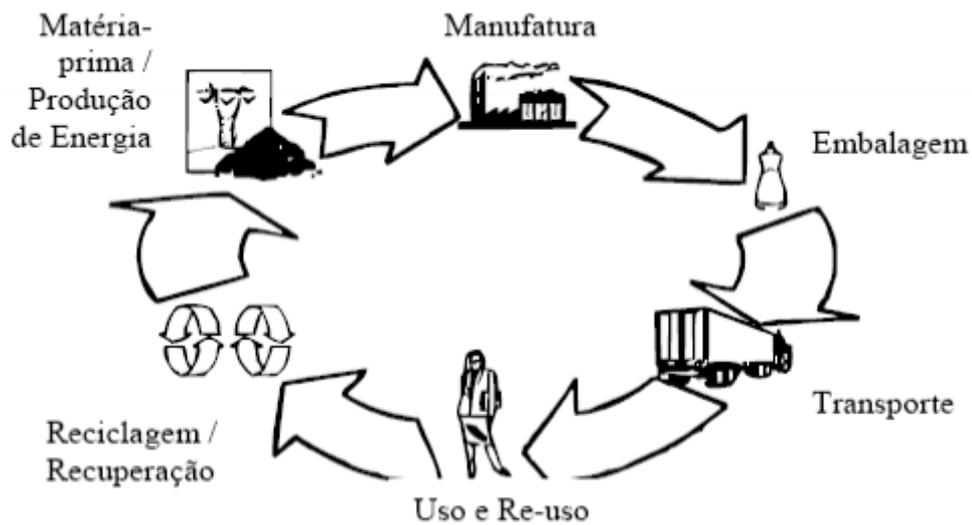


Figura 9 – Ciclo de vida sustentável de um produto.
Fonte: Chehebe (1998).

Cabe ressaltar que no modelo de ciclo de vida apresentado na figura 9 ainda é preciso acrescentar etapas de concepção e de projeto do produto, pois os impactos ambientais devem ser pensados já na concepção dos produtos. Segundo Nascimento, Lemos e Mello (2008), na concepção e no desenvolvimento dos projetos de produtos e insumos está a grande oportunidade de minimizar impactos socioambientais ao longo da cadeia.

A análise do ciclo de vida dos produtos inclui questões como análise de matérias-primas consumidas, sistemas de produção e transporte, utilização do produto estudado. A análise do ciclo de vida contribui: (1) na identificação de oportunidades de melhorias dos aspectos ambientais nas várias fases da produção; (2) na tomada de decisão para estabelecer prioridades ou durante o projeto de produtos e processos, podendo levar à conclusão de que a questão ambiental mais importante para a empresa pode estar ligada ao uso do produto e não às suas matérias-primas ou processo produtivo; (3) na avaliação da seleção de componentes de diferentes materiais; (4) na avaliação da performance ambiental.

2.1.5 Política Nacional dos Resíduos Sólidos

Instituída, em agosto de 2010, pela Lei Federal nº 12.305/2010, a PNRS dispõe, entre outros assuntos, sobre o gerenciamento de resíduos sólidos e a logística reversa buscando o retorno de resíduos ao setor empresarial para reutilização ou destinação final adequada.

A PNRS introduziu um conceito de responsabilidade compartilhada, onde a sociedade como um todo passa a ser responsável pela gestão adequada dos resíduos sólidos. Nesse contexto, o setor privado, fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, precisam investir para colocar no mercado produtos recicláveis e que gerem a menor quantidade possível de resíduos sólidos. Além disso, também são responsáveis pelo gerenciamento ambientalmente correto dos resíduos sólidos, sua reincorporação na cadeia produtiva e pela destinação final adequada dos resíduos que não possam ser reaproveitados.

Na sua criação, a PNRS, previa a obrigatoriedade de sistemas de logística reversa para as seguintes cadeias produtivas:

- a) Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens,
- b) Pilhas e baterias,
- c) Pneus,
- d) Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens,
- e) Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista,
- f) Produtos eletroeletrônicos e seus componentes. (BRASIL, 2010, Art. 33).

Embora a legislação só considere obrigatória a logística reversa nas cadeias produtivas citadas acima, a mesma admite que o sistema seja estendido para outras cadeias levando em consideração os impactos que os resíduos possam gerar à saúde e ao meio ambiente.

Com base nesta possibilidade de expandir os sistemas de logística reversa para outros setores produtivos o MMA, em 2013, aprovou estudo de viabilidade técnica e econômica para a implantação do sistema de logística reversa de medicamentos.

Através da publicação do Edital N° 02/2013, Chamamento para a elaboração de acordo setorial para a implementação de sistema de logística reversa de medicamentos, o Ministério do Meio Ambiente convidou fabricantes, importadores, comerciantes ou distribuidores de medicamentos domiciliares, de uso humano, para apresentar, através de suas entidades

representativas de âmbito nacional, propostas de acordo setorial. Durante o período de validade do edital foram recebidas três propostas validas de acordo setorial.

Segundo o Sistema Nacional de Informações Sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR), as propostas foram então analisadas pelo corpo técnico do MMA, por representantes da indústria farmacêutica, do comercio e dos distribuidores de laboratórios. Após o parecer e ajustes necessários para melhor adequação a PNRS, a proposta final de acordo setorial foi enviada para apreciação do Comitê Orientador para Implantação dos Sistemas de Logística Reversa (CORI).

Ainda conforme o SINIR, atualmente, a minuta do acordo setorial para implantação do sistema de logística reversa de medicamentos foi aprovada em reunião do CORI e o próximo passo é submetê-la a consulta pública.

É possível observar, com o exposto acima, que o Brasil ainda não possui uma legislação específica vigorando que trata sobre o gerenciamento e destinação final dos resíduos de medicamentos domésticos.

Embora ainda não exista uma legislação especifica tratando do assunto é possível encontrar, em algumas resoluções, o assunto sendo abordado de forma genérica. Entre elas, destacam-se: (1) Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 358/05 (BRASIL, 2005), que trata do gerenciamento dos resíduos dos serviços de saúde (RSS) sob o prisma da prevenção dos recurso naturais e do meio ambiente e define a competência aos órgãos ambientais estaduais e municipais para estabelecerem critérios para o licenciamento ambiental dos sistemas de tratamento e destinação final dos RSS; (2) Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) ANVISA nº 306/04 (BRASIL, 2004), que regula o controle dos processos de segregação, acondicionamento, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final dos RSS; (3) RDC ANVISA nº 44/09 (BRASIL, 2009), que dispõe sobre as boas práticas farmacêuticas. Esta resolução diz que as farmácias podem promover programas de recolhimento de medicamentos descartados pela comunidade, entretanto, não é especificado como deve ocorrer este processo.

2.1.6 Resíduos Sólidos

Resíduos sólidos são todos os restos sólidos ou semissólidos das atividades humanas ou não-humanas que embora possam não apresentar utilidade para a atividade fim de onde foram gerados, podem virar insumos para outras atividades.

Até pouco tempo atrás os resíduos eram definidos como algo que não apresentava utilidade e nem valor comercial. No entanto, atualmente, esse conceito mudou e a maior parte desses materiais pode ser aproveitada para outro fim, seja de forma direta ou indireta.

Para os processos industriais os resíduos são definidos como matéria-prima e insumos não convertidos em produtos, portanto sua geração significa perda de lucro e, por isso, tecnologias e processo que busquem à diminuição dessas perdas ou seu reaproveitamento são cada vez mais utilizados e estudados.

Os resíduos sólidos são caracterizados, pela ABNT (2004) através da NBR 10004, como sendo resíduo nos estados sólidos e semissólido que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.

Para classificar os resíduos é preciso identificar o processo ou atividade que lhes deu origem. Também é necessário identificar seus constituintes e características e comparar estes constituintes com uma listagem de resíduos e substâncias cujo impacto à saúde e ao meio ambiente é conhecido (ABNT, 2004).

Então, de acordo com a ABNT NBR 10004:2004, os resíduos são classificados como:

- a) Resíduos classe I – Perigosos;
- b) Resíduos classe II – Não perigosos;

- Resíduos classe II A – Não inertes.
- Resíduos classe II B – Inertes.

Com a aprovação da PNRS, em agosto de 2010, teve início uma articulação envolvendo entes públicos, o setor produtivo e a sociedade em geral na busca de soluções para os problemas na gestão de resíduos sólidos que comprometem o meio ambiente e a qualidade de vida da população.

2.1.7 Teoria da Decisão

Recentemente, a análise sistemática da tomada de decisão tornou-se conhecida como a Teoria da Decisão, que é fortemente influenciada por interrelações com a estatística, informática e ciências do comportamento com o objetivo de fazer com que a tomada de decisão fosse menos arte, intuição e mais ciência.

Considera-se que decisão é: um curso de ação eleito por quem decide como o meio mais eficaz disponível para alcançar o objetivo, ou objetivos, o qual se está enfatizando para resolver o problema que o preocupa.

A decisão é um processo complexo e contingencial, pois depende da situação, do ambiente em que se processa e da configuração dos fatores que a influenciam, e, portanto, não há linearidade do processo.

Para Pereira e Fonseca (1997) decisão também depende do contexto e o sujeito sofre influências internas e externas, mas quando existe mais de uma opção ou possibilidade de escolha há necessidade de optar, decidir.

Decidir é uma ação humana, quando se refere à necessária racionalidade na escolha de alguma entre as alternativas que surjam ou sejam apresentadas na rotina diária das empresas. Como a tomada de decisão é uma atividade constante, a essência das atividades administrativas é basicamente um processo de tomada de decisão.

2.1.8 Modelos Hierárquicos de Decisão

A partir do reconhecimento de necessidades geradas por problemas complexos, surgem os processos com múltiplos critérios de tomada de decisão, onde é preciso analisar critérios pessoais de preferência: riscos e custos, por exemplo. A utilização destes critérios é necessária para a compreensão da realidade do problema analisado e escolha da alternativa que permite tomar a decisão mais adequada.

Existem vários modelos hierárquicos de decisão, por exemplo: (1) Análise Bayesiana, que fornece um paradigma de decisão para atualização da informação na forma de possibilidades. (2) Programação de Compromisso, que se baseia no conceito de distância métrica entre dois pontos cujas coordenadas são conhecidas. Este método procura minimizar a distância de todos os pontos em relação a um determinado ponto escolhido pelo decisor. (3) Teoria dos Jogos Cooperativos, diferente da Programação de Compromisso, ao invés de minimizar a distância de um certo ponto ideal, a melhor solução é aquela que maximiza a distância de algum ponto *status quo* de nível mínimo (ROSSONI, 2011).

Outro modelo hierárquico de decisão bastante utilizado, por ter maior simplicidade no processo de modelagem da decisão, é o *Analytic Hierarchy Process* (AHP), que será apresentado com mais detalhes a seguir.

2.1.9 Modelo AHP

O método AHP foi desenvolvido por Thomas Saaty na década de 70 para apoiar problemas de tomada de decisão com múltiplos critérios. Sua principal característica tem como base a decomposição hierárquica do problema, criando uma hierarquia de critérios (SAATY, 1991) e convertendo avaliações subjetivas de importância relativa em um conjunto de pontuações ou pesos gerais. A metodologia do modelo AHP consiste de três fases principais: estruturação do problema, julgamentos comparativos e análise das prioridades.

A ideia central do modelo AHP é a redução do estudo de sistemas a uma sequência de comparações aos pares. A teoria reflete o método natural de funcionamento da mente humana, isto é, diante de grande número de elementos a mente os agrega em grupos segundo propriedades comuns.

De acordo com Saaty (1991) o método propõe ao decisor que o problema de decisão seja estruturado ou decomposto em partes, representando as partes em níveis hierárquico, para facilitar a sua compreensão e visualizar a sua estruturação através de um modelo formal. Para se aplicar o método AHP é necessário realizar quatro passos para se obter a solução de um problema: (1) estruturação ou decomposição do problema, (2) realização de julgamento, (3) cálculo dos autovalores e autovetores e (4) análise dos resultados.

A Figura 10 ilustra os elementos e as suas relações dentro do método AHP.

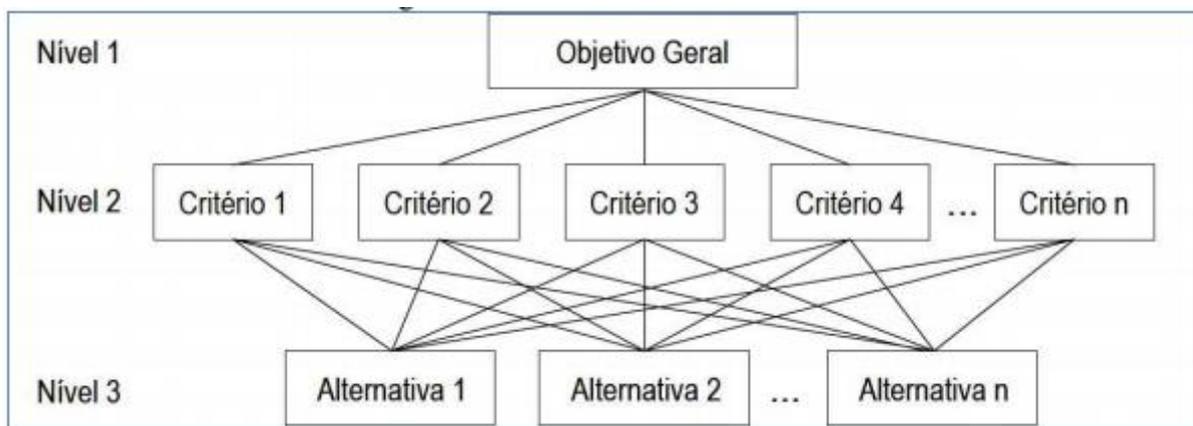


Figura 10 – Estruturação e decomposição do problema no método AHP.
Fonte: Adaptado de Saaty (1991).

No nível mais alto da estrutura é representado o objetivo da decisão, seguido pelos critérios e subcritérios, caos presentes, e finalizando com as alternativas.

Gomes, Araya e Carignano (2004) afirma que o método AHP foi “um dos primeiros métodos desenvolvidos no ambiente das Decisões Multicritério Discretas, sendo talvez o mais usado no mundo”. O método AHP é uma ferramenta utilizada para facilitar a análise, compreensão e avaliação do problema de decisão, dividindo o problema em níveis hierárquicos.

Saaty (1991) diz que o benefício do método é que, como os valores dos julgamentos das comparações paritárias são baseados em experiência, intuição e também em dados físicos, o AHP pode lidar com aspectos qualitativos e quantitativos de um problema de decisão.

2.2 Revisão Bibliométrica

A revisão bibliométrica é um método de pesquisa que permite encontrar uma quantidade restrita de periódicos essenciais que se supõe possuir os artigos mais relevantes publicados sobre determinado assunto.

As fontes de um estudo bibliométrico são artigos provenientes de estudos originais disponíveis em um banco de dados. No presente trabalho foi utilizado o banco de dados de artigos da Associação Brasileira de Engenharia de Produção (ABEPRO).

2.2.1 Revisão Quantitativa

Os seguintes passos foram adotados para a elaboração da revisão bibliométrica da literatura:

- 1) Escolha do banco de dados. O banco de dados escolhido foi o disponibilizado no *site* da ABEPRO, onde são encontrados os anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção. O banco de dados possui publicações da área da engenharia de produção datadas de 1996 até os dias atuais.
- 2) Escolha das palavras-chave e período de pesquisa. A busca abrangeu um período de 9 anos, de 2007 a 2015. Como palavras-chave utilizou-se os seguintes termos: Logística, Logística Reversa, PNRS, AHP e medicamentos.
- 3) Busca no banco de dados. A busca foi realizada utilizando-se as palavras-chave de forma isolada e também combinando duas ou mais palavras-chave em uma mesma busca.

Desta busca os seguintes resultados foram obtidos:

Utilizando como palavra-chave o termo logística, tem-se:

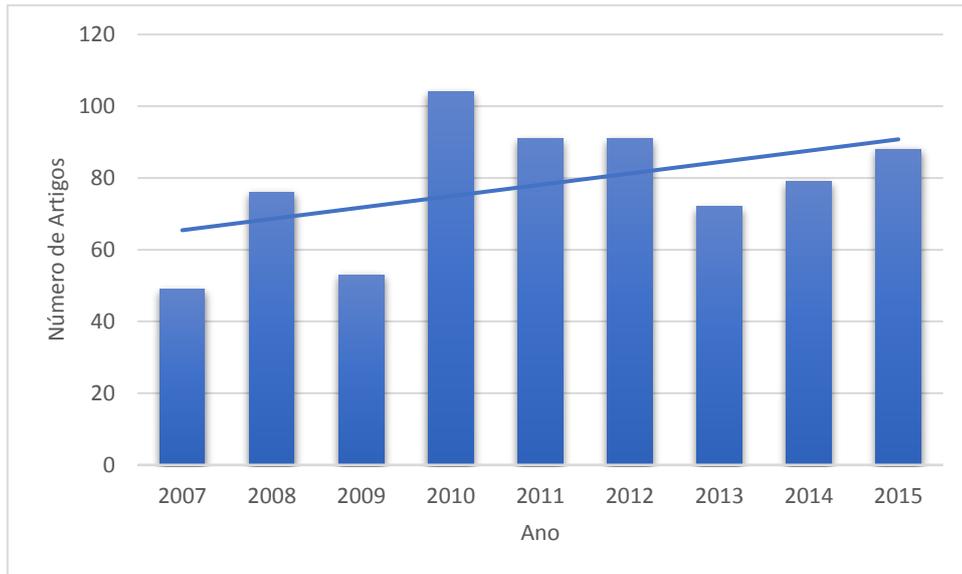


Figura 11 – Número de artigos Logística x Ano.

Fonte: Elaborado pelo Autor (2016).

É possível observar pela linha de tendência que o número de artigos com algum enfoque na logística vem aumentando anualmente.

Restringindo a busca para a palavra-chave logística reversa o seguinte resultado foi obtido:

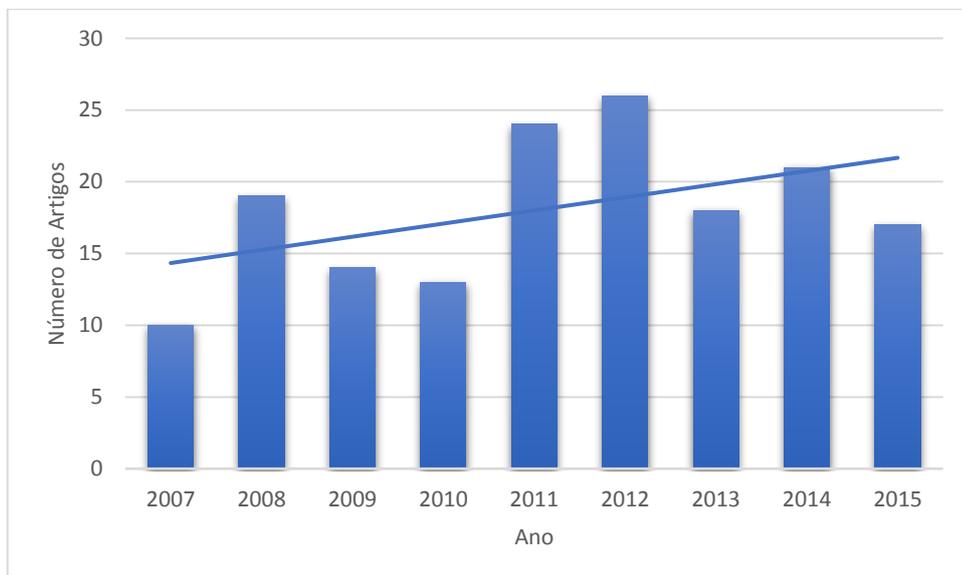


Figura 12 – Número de artigos Logística Reversa x Ano.

Fonte: Elaborado pelo Autor (2016).

A tendência de aumento no número de publicações segue um modelo muito parecido com o observado na figura 11. Outra observação importante a respeito do gráfico apresentado na figura

12 é o grande número de artigos relacionados com logística reversa publicados nos anos de 2011 e 2012, anos seguintes a publicação da lei que institui a PNRS, em 2010.

Combinando as palavras-chave logística reversa e PNRS, obtêm-se o seguinte resultado:

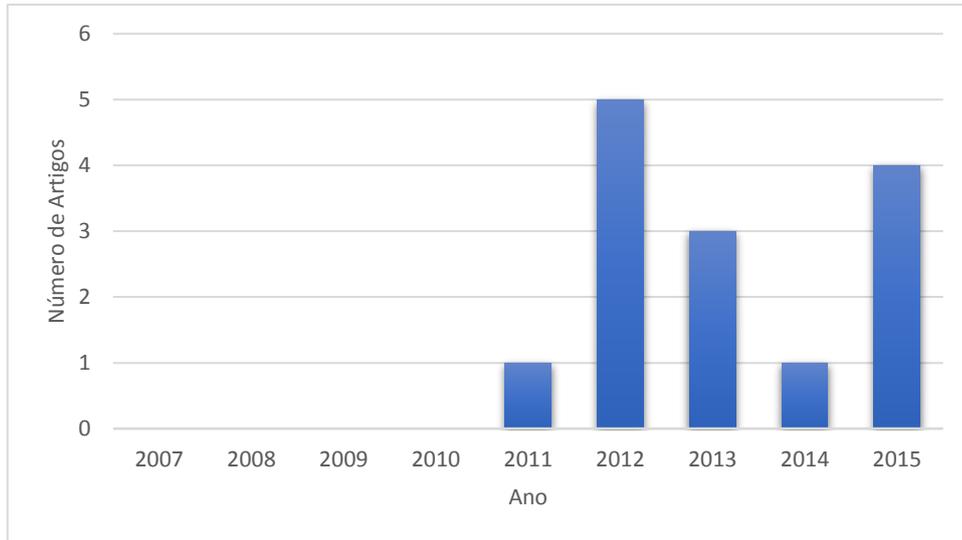


Figura 13 – Número de artigos Logística Reversa + PNRS x Ano.

Fonte: Elaborado pelo Autor (2016).

Nesta busca só foram encontrados resultados a partir de 2011, o que era de se esperar, pois a PNRS só passou a existir no segundo semestre de 2010.

Utilizando como palavras-chave logística reversa e medicamentos, objetos deste trabalho, têm-se:

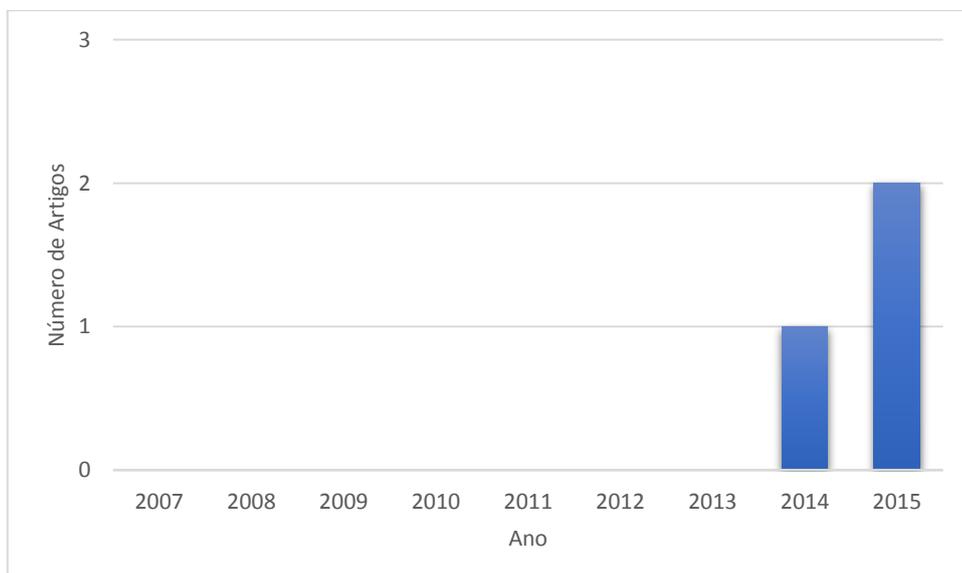


Figura 14 – Número de artigos Logística Reversa + Medicamentos x Ano.
Fonte: Elaborado pelo Autor (2016).

Este número pequeno de artigos publicados era esperado, pois até o momento não existe no país uma legislação específica que trata da logística reversa de medicamentos, como existe em outros setores, e a implantação do sistema de logística reversa de medicamentos na PNRS encontra-se em um estágio de estudos e negociações. Os resultados encontrados são artigos publicados logo após a publicação do edital de chamamento para a discussão do sistema de logística reversa de medicamentos. Nos próximos anos deve-se observar um aumento no número de trabalhos sobre o assunto pois a expectativa é que o sistema de logística reversa de medicamentos seja aprovado pela PNRS e logo após seja iniciada a sua implementação.

Com os dados apresentados, verificou-se que o campo da logística reversa de medicamentos é um campo propício a novos estudos, e que há uma tendência ao crescimento de estudos sobre o tema acompanhando o avanço da legislação sobre o assunto.

2.2.2 Revisão Qualitativa

Através da análise de alguns artigos selecionados na fase de revisão quantitativa foi possível ampliar o conhecimento sobre o assunto tratado neste trabalho, bem como conhecer diferentes abordagens para os problemas que a implementação de um sistema de logística reversa no Brasil enfrenta.

No artigo intitulado “A singularidade da logística reversa no Brasil”, Araujo e Marins (2015) afirmam que a questão da gestão de resíduos sólidos no Brasil foi impulsionada pela PNRS. Relatam também, os autores, que é necessária cooperação e divisão de competências entre a União, os Estados e os Municípios para se conseguir avanços na matéria tratada. Os autores constataram que para atender os requisitos decorrentes do princípio da responsabilidade compartilhada é necessário o surgimento de um pacto social, e a operação deste pacto demanda a elaboração de planos de gerenciamento de resíduos em cada esfera de poder da sociedade. Outra observação importante dos autores é o vínculo entre o crescimento do produto interno bruto (PIB) e da geração de resíduos. Araujo e Marins (2015), argumentam que considerando a Lei 12.305/2010 como o marco jurídico na gestão de resíduos sólidos é possível identificar o aspecto singular de que após três anos de sua instauração o vínculo entre a produção e geração de resíduos sólidos permanece, mostrando que a PNRS é ineficaz até o momento. E também,

concluem que é necessário reavaliar a aceitabilidade política e a factibilidade administrativa implícitas na PNRS procurando possibilitar o alcance das metas ambientais com menores custos para a sociedade.

Em seu artigo “Uma reflexão sobre a contribuição da logística reversa de pós-consumo frente aos desafios da política nacional de resíduos sólidos”, Castro e Gordono (2013) defendem que após a aprovação da PNRS aumentou a importância da logística reversa no contexto empresarial e na sociedade. Os autores relatam que a maioria dos artigos publicados no Brasil acerca da logística reversa descrevem práticas gerais de logística reversa ou analisam atividades específicas em diferentes empresas e setores. Castro e Gordono (2013) constataram que a logística reversa tem sido mais utilizada em operações ligadas à reciclagem de matérias e gerenciamento ambiental do que aos objetivos de redução de custos e aumento de valor econômico. Para os autores a logística reversa é fator fundamental para a viabilidade do processo de reciclagem. Por fim, os autores concluem que muitos conceitos da PNRS terão que ser aprimorados, principalmente no planejamento integrado de resíduos sólidos, inventários e política de gestão compartilhada. Outra conclusão a que os autores chegaram foi a necessidade de se intensificar as pesquisas acadêmicas sobre eles que enfraquecem o processo da cadeia reversa, fatores críticos e pontuais que influenciam o processo da logística reversa.

3 DESENVOLVIMENTO

Neste capítulo são apresentadas as ferramentas metodológicas utilizadas na realização deste trabalho a fim de alcançar os objetivos propostos. Também são expostos o estudo de caso trabalhado e o passo-a-passo da aplicação da ferramenta de apoio à tomada de decisão na busca da resolução do problema proposto.

3.1 Metodologia

De acordo com Gil (2010), uma pesquisa, sob o ponto de vista dos seus propósitos, pode ser classificada como exploratória, descritiva ou explicativa. A pesquisa realizada neste trabalho é de característica exploratória. A pesquisa exploratória busca proporcionar maior familiaridade com um problema pouco explorado e, ao final, se bem-sucedida, a pesquisa respaldará a construção de hipóteses sobre o problema estudado.

Outra classificação de pesquisas decorre do método de estudo adotado. Este trabalho consiste em um estudo de caso realizado com a aplicação de ferramentas de apoio a tomada de decisão, coletas de dados e análise dos resultados obtidos. Revisões bibliográficas e bibliométrica foram utilizadas para dar uma base de sustentação científica ao estudo de caso. O estudo de caso permite a geração de conhecimento detalhado da situação encontrada, o que favorece discussões e questionamentos que promovem o raciocínio crítico e auxiliam a tomada de decisão pelo pesquisador.

3.2 O Estudo de Caso

O objeto de estudo do presente trabalho é o processo de logística reversa de medicamentos da Unidade Básica de Saúde (UBS) – Cidade Alta. A UBS Cidade Alta integra a rede de atendimento e assistência à saúde da Secretaria de Saúde de Maringá.

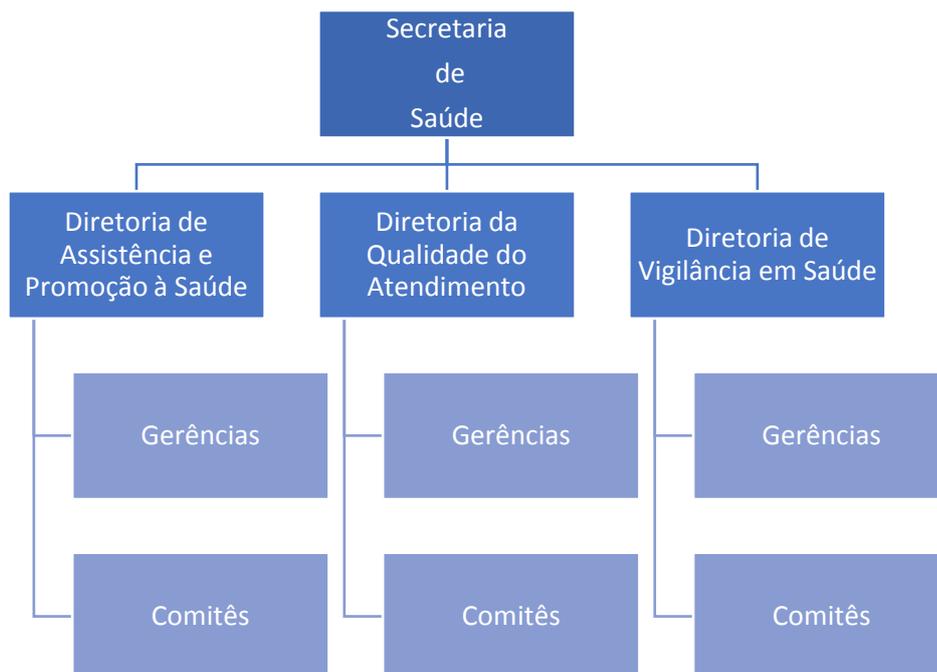
3.2.1 Secretaria de Saúde de Maringá

A Secretaria de Saúde de Maringá é responsável pela programação, elaboração e execução da política de saúde do Município, por meio da implementação do Sistema Municipal da Saúde e do desenvolvimento de ações de prevenção, promoção e recuperação da saúde da população,

com a realização integrada de atividades assistenciais, compreendendo tanto o cuidado ambulatorial quanto o hospitalar.

É de responsabilidade da Secretaria Municipal de Saúde planejar, desenvolver e executar as ações de vigilância epidemiológica, sanitária e nutricional, de orientação alimentar e de saúde do trabalhador, promovendo campanhas de esclarecimento com o objetivo de preservar a saúde da população de Maringá. É também responsável pela implantação e fiscalização das políticas municipais relativas à saúde pública e articulação com outros órgãos municipais, estaduais, federais e entidades da iniciativa privada para o desenvolvimento de programas conjuntos na área da saúde.

De maneira simplificada a Secretaria de Saúde de Maringá está organizada conforme organograma apresentado na Figura 15.



**Figura 15 – Organização da Secretaria de Saúde de Maringá.
Fonte: Adaptada pelo Autor (2016).**

Atualmente, a Secretaria de Saúde conta com um grande número de gerências e comitês que estão vinculados a uma das três diretorias existentes. Estas diretorias, por sua vez, são subordinadas diretas da Secretaria de Saúde. Como exemplo de gerências e comitês podem ser citados a Gerência de Assistência à Saúde e o Comitê de Aleitamento Materno de Maringá.

As diretorias, gerências e comitês trabalham em conjunto, colaborando entre si para desenvolver e executar as ações da política de saúde do Município.

A Secretaria de Saúde de Maringá conta com uma grande estrutura para atender a população do Município. Além de sua sede administrativa, a secretaria conta com:

- Duas Unidades de Pronto Atendimento (UPA);
- Três Centros de Atenção Psicossocial (CAPS);
- Hospital Municipal;
- Laboratório Municipal de Análises Clínicas;
- Pro Saúde Odontologia;
- Serviço de Assistência Especializada;
- Trinta e três UBS;
- Duas Policlínicas;
- Centro Integrado de Saúde Mental (CISAM).

Toda esta estrutura de atendimento trabalha com materiais médico-hospitalar e medicamentos, as unidades correspondentes aos seis primeiros itens da lista acima somente trabalham com medicamentos para utilizar em atendimentos no local, não distribuem medicamentos para que os usuários do serviço de saúde do Município levem para casa. Estes medicamentos e materiais utilizados no local de atendimento são classificados com RSS e seguem legislação e diretrizes próprias para o seu descarte. Já as UBS, policlínicas e CISAM, além do atendimento no local, contam com farmácias que distribuem medicamentos para a população de Maringá que deles necessita. O presente trabalho foi realizado em uma destas unidades que contam com farmácias para distribuição de medicamentos, a UBS Cidade Alta.

3.2.2 UBS Cidade Alta

A UBS Cidade Alta, localizada no bairro Cidade Alta, atende a população de oito bairros da cidade de Maringá, aproximadamente 15000 pessoas, conforme dados da própria UBS. Conta com serviços de consultas médicas de clínica geral, pediatria, ginecologia, consulta psicológica e odontológica; coleta de material para exames de análise clínica; vacinação; sala de inalação e

medicação; farmácia e agendamento de consultas e exames especializados. O quadro de funcionários da unidade é formado por médicos, dentistas, enfermeiros, técnicos e auxiliares de enfermagem, farmacêuticos, auxiliares de farmácia, psicólogo, auxiliares administrativos, auxiliares de serviços gerais e agentes comunitários de saúde.

3.2.3 Farmácia da UBS Cidade Alta

A farmácia, parte integrante da UBS Cidade Alta, é responsável principalmente pela distribuição de medicamentos à população dos bairros pertencentes a sua área de cobertura, eventualmente atendendo moradores de outras áreas do Município. Outras atividades que merecem destaque na farmácia são o controle e organização do estoque de medicamentos e a elaboração do pedido de reposição de medicamentos enviado mensalmente ao setor responsável na Secretaria de Saúde de Maringá.

3.2.4 Logística Reversa na Farmácia da UBS Cidade Alta

A farmácia da UBS Cidade Alta, assim como as outras unidades de atendimento à população que fazem parte da Secretaria de Saúde de Maringá, possuem um programa de logística reversa implantado. O programa de logística reversa da Prefeitura de Maringá visa recolher medicamentos domésticos vencidos ou medicamentos, que mesmo dentro do prazo de validade, não possam mais ser utilizados e descarta-los de maneira ambientalmente e legalmente adequada.

As farmácias das UBS de Maringá atendem aos moradores da cidade de Maringá encaminhados por equipes da saúde da família, encaminhados por médicos que atuam na rede pública (SUS) ou qualquer cidadão que comprove moradia na cidade e possua uma receita médica válida, assinada por um médico do SUS. O cidadão que atenda aos requisitos acima pode se encaminhar a farmácia da UBS para retirar os medicamentos que lhe foram receitados.

Com o auxílio do sistema informatizado de controle de estoque e dispensação de medicamentos utilizado pelas UBS, pode-se verificar que, na farmácia da UBS Cidade Alta, nos últimos 6 meses, foram distribuídos à população aproximadamente 200 itens diferentes, entre medicamentos, insumos e materiais. A maior parte desses itens é de medicamentos nas suas diversas apresentações: comprimidos, drágeas, xaropes, injetáveis, entre outros.

No período de março a agosto de 2016 foram entregues, em média, 190000 unidades de medicamentos por mês aos usuários da farmácia da UBS Cidade Alta. Neste período, no mês de menor consumo foram dispensadas 153000 unidades, em julho, e no de maior consumo 242000 unidades, em agosto. A maior parte deste número, aproximadamente 90% do total, é composta por comprimidos, drágeas e cápsulas. Além destas 190000 unidades dispensadas por mês, a farmácia conta com, em média, um saldo de 90000 unidades de medicamentos e materiais no estoque no fim do mês.

A fim de evitar o desperdício de produtos em estoque as farmácias das UBS realizam o remanejamento de produtos com prazo de validade menor ou igual a três meses. Um medicamento parado no estoque de uma UBS é transferido para outra unidade com um consumo maior daquele produto. Por esse motivo a quantidade de medicamentos que ultrapassam o prazo de validade dentro das UBS é pequeno. Os medicamentos que mesmo após este remanejamento cheguem a vencer ou que por algum outro motivo precisem ser descartados são depositados em um recipiente próprio para esta função chamado de bombona.

Nesta bombona também são depositados os medicamentos vencidos entregues pela população, e também, medicamentos que mesmo não vencidos sobraram de algum tratamento médico. É muito comum sobrar medicamentos no fim do tratamento médico, por exemplo: um médico receita 2 comprimidos ao dia durante duas semanas ao paciente, 28 comprimidos no total, quando este paciente vai retirar o medicamento na farmácia da UBS, o mesmo é dispensado em blisters com 15 comprimidos cada. Para atender a receita o técnico de farmácia entrega 2 blisters ao paciente, 30 comprimidos. Neste caso podemos notar que sobram 2 comprimidos ao final do tratamento. Esta sobra, por determinação da ANVISA e seguindo as boas práticas farmacêuticas, não pode ser utilizada para outro tratamento ou entregue a outro usuário que necessite do mesmo medicamento, devendo ser descartada.

Na farmácia da UBS Cidade Alta os usuários são informados pelos técnicos de farmácia que eles devem devolver na própria farmácia os medicamentos vencidos e os que não são mais necessários. Também existem, na UBS, cartazes afixados com informações sobre o descarte correto dos medicamentos.



CAMPANHA
DESCARTE CORRETO
DOS MEDICAMENTOS

Você sabia que não podemos jogar medicamentos no lixo comum, pia e no vaso sanitário?



Quando você joga medicamentos na pia, no vaso sanitário ou no lixo comum, provoca a contaminação do solo e da água, o que pode acarretar problemas de saúde a uma população inteira.

Figura 16 – Campanha de Descarte Correto dos Medicamentos.
Fonte: UBS Cidade Alta (2016).

Por mês, são recolhidos de 20 a 30 quilos de medicamentos para descarte na UBS Cidade Alta e depositados na bombona própria para isso. Uma empresa privada, especializada na coleta e descarte de resíduos, contratada pela prefeitura de Maringá, recolhe quinzenalmente os medicamentos descartados nas UBS e dá a destinação correta aos mesmos depositando-os em aterro sanitário controlado.

Apesar da farmácia da UBS Cidade Alta já dispor de um sistema de logística reversa de medicamentos há algum tempo, poucas melhorias e adaptações foram realizadas desde sua implantação. Essa estagnação compromete a eficiência do sistema. Através de dados do sistema informatizado de gestão de estoque, é possível notar que nos últimos 2 anos houve um aumento de aproximadamente 20% na quantidade de medicamentos distribuídos à população, e nesse mesmo período a quantidade de medicamentos recolhidos para descarte permaneceu praticamente inalterada.

Na tentativa de identificar situações que possam comprometer a eficiência do sistema de logística reversa e em busca de soluções e melhorias para este sistema foi utilizada uma ferramenta de auxílio a tomada de decisão, o modelo AHP.

3.3 Aplicação do Modelo AHP

A ferramenta de apoio à tomada de decisão foi aplicada ao caso estudado em busca de oportunidades e melhorias no programa de logística reversa de medicamentos.

Primeiramente, foram definidos critérios, de acordo com a PNRS, para que o processo de logística reversa de medicamentos implantando atenda aos objetivos da política de resíduos sólidos e possa ser melhorado.

Após a definição dos critérios, um questionário foi elaborado e aplicado para que os profissionais da farmácia da UBS pudessem avaliar a importância relativa de cada um dos critérios para o programa de logística reversa de medicamentos. As respostas qualitativas dos questionários foram então transformados em dados numéricos com o auxílio de planilhas elaboradas no Excel. Estes dados numéricos foram tratados e analisados buscando classificar os critérios mais importantes para o sucesso do programa de logística reversa de medicamentos.

3.3.1 Definição de Critérios e Elaboração do Questionário

Através da análise da PNRS e de discussões com os profissionais da área farmacêutica da UBS Cidade Alta, um farmacêutico e quatro técnicos de farmácia, foram definidos critérios importantes para o sucesso do programa de logística reversa.

Durante uma breve entrevista com os profissionais da farmácia da UBS foi solicitado que os mesmos citassem o que achavam importante para que a coleta de medicamentos vencidos na farmácia fosse mais efetiva. Das entrevistas foram selecionados os critérios mais citados e que eram relevantes ao estudo realizado neste trabalho e então definidos como sendo os critérios a ser utilizados na aplicação do modelo AHP.

Os critérios definidos foram: informação, acessibilidade dos postos de coleta, facilidade para o descarte e colaboração de empresas ligadas à área farmacêutica.

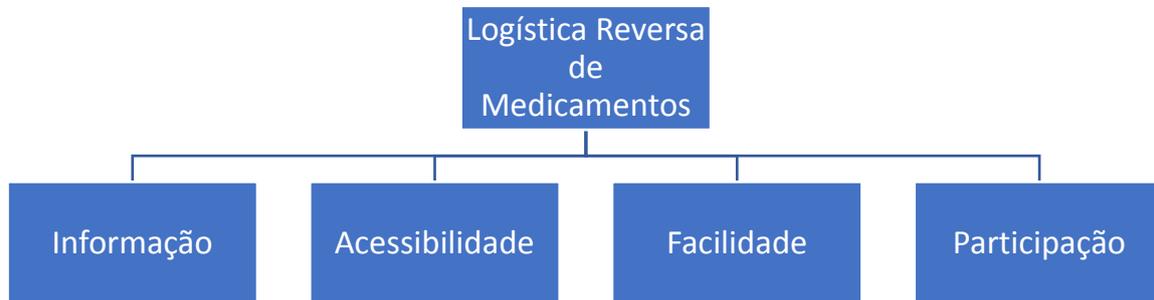
A informação dos usuários é importante para que os mesmos saibam da existência do programa de logística reversa de medicamentos e entendam a importância do descarte correto dos medicamentos.

Acessibilidade dos postos de descarte diz respeito a localização dos postos de coleta e a quantidades destes postos.

A facilidade para o descarte está relacionada a complexidade das ações que o usuário precisa realizar para o descarte correto dos medicamentos.

Por fim, colaboração de empresas avalia a importância de empresas de fora da administração pública; por exemplo, farmácias, hospitais particulares, distribuidoras de medicamentos, entre outras, de participarem do programa de logística reversa de medicamentos.

Os critérios definidos estão expostos na árvore hierárquica apresentada na Figura 17.



**Figura 17 – Critérios para um programa de logística reversa de medicamentos.
Fonte: Elaborado pelo Autor (2016).**

Com os critérios definidos, um questionário foi elaborado para que os funcionários da farmácia da UBS pudessem avaliar a importância dos mesmos.

O questionário elaborado consiste de uma comparação par a par entre os critérios definidos previamente, onde todos os critérios são comparados entre si. A pessoa respondendo o questionário avalia a importância de um critério em relação aos demais. O questionário aplicado na realização deste trabalho está apresentado na Figura 18.

Critério	Avaliação dos Critérios										Critério
	EI	MFI	FI	MI	I	MI	FI	MFI	EI		
Informação											Acessibilidade
Informação											Facilidade
Informação											Participação
Acessibilidade											Facilidade
Acessibilidade											Participação
Facilidade											Participação

Figura 18 – Questionário para avaliação de critérios.

Fonte: Elaborado pelo Autor (2016).

O significado das siglas EI, MFI, FI, MI e I bem como sua representação numérica correspondente está apresentada na Tabela 1.

Tabela 1 – Representação numérica e significado das comparações paritárias.

1	I – Igual importância
3	MI – Moderadamente mais importante
5	FI – Fortemente mais importante
7	MFI – Muito fortemente mais importante
9	EI – Extremamente mais importante

Fonte: Adaptada de Saaty (1991).

3.3.2 Aplicação do Questionário

O questionário apresentado na Figura 18 foi impresso e aplicado pessoalmente aos avaliadores selecionados. Foram selecionados como avaliadores os profissionais da área da saúde que atuavam na farmácia da UBS, sendo eles, 1 farmacêutico e 4 técnicos de farmácia.

No momento em que os questionários foram entregues foi realizada uma breve explicação a respeito dos critérios, e também, os funcionários foram instruídos sobre o preenchimento do questionário. Para facilitar o entendimento do questionário um exemplo foi apresentado onde o avaliador considerava que o critério 2 era muito fortemente mais importante que o critério 1, o exemplo utilizado está representado na Figura 19.

Critério	Avaliação dos Critérios										Critério
	EI	MFI	FI	MI	I	MI	FI	MFI	EI		
Critério 1								X			Critério 2

Figura 19 – Exemplo de resposta do questionário.

Fonte: Elaborado pelo Autor (2016).

O significado das siglas EI, MFI, FI, MI e I foi explicado durante a apresentação do exemplo.

O questionário foi aplicado a cinco avaliadores, que trabalham na farmácia, e foram recolhidos depois de respondidos. As respostas obtidas foram transformadas em valores numéricos seguindo a Tabela 1. Para marcações à esquerda da coluna central I a marcação assume o valor correspondente da Tabela 1. Marcações à direita, como no exemplo da Figura 19, assumem o valor inverso do apresentado na Tabela 1, no exemplo apresentado a marcação X seria substituída por $1/7$. Esses valores foram então trabalhados, segundo o modelo AHP, buscando determinar o peso, a importância, de cada critério em um programa de logística reversa, segundo os avaliadores selecionados.

No próximo capítulo serão apresentados os cálculos e as planilhas envolvidos na aplicação do modelo AHP buscando determinar a importância dos critérios levantados. Também será apresentada a análise e a discussão dos resultados obtidos.

4 RESULTADOS

Neste capítulo serão apresentados os resultados obtidos a partir dos questionários aplicados, as respostas dos questionários serão estudadas e interpretadas utilizando o Método AHP. E, por fim, o resultado final encontrado após a aplicação do Método AHP será discutido no contexto da logística reversa de medicamentos.

4.1 Respostas dos Questionários

Após respondidos, os questionários foram recolhidos e as marcações feitas pelos entrevistados foram substituídas pelos valores numéricos correspondentes seguindo o apresentado na Tabela 1 do capítulo anterior.

Marcações à esquerda da coluna central recebem diretamente o valor da Tabela 1, as à direita assumem valor igual a $1/X$, sendo X o valor correspondente na Tabela 1.

Os questionários devidamente respondidos estão apresentados nas Figuras 20 a 24.

Avaliador 1										
Critério	Avaliação dos Critérios									Critério
	EI	MFI	FI	MI	I	MI	FI	MFI	EI	
Informação			5							Acessibilidade
Informação		7								Facilidade
Informação		7								Participação
Acessibilidade				3						Facilidade
Acessibilidade			5							Participação
Facilidade					1					Participação

Figura 20 – Respostas do Avaliador 1.

Fonte: Elaborado pelo Autor (2016).

Avaliador 2										
Critério	Avaliação dos Critérios									Critério
	EI	MFI	FI	MI	I	MI	FI	MFI	EI	
Informação				3						Acessibilidade
Informação			5							Facilidade
Informação			5							Participação
Acessibilidade				3						Facilidade
Acessibilidade				3						Participação
Facilidade						0,333333				Participação

Figura 21 – Respostas do Avaliador 2.

Fonte: Elaborado pelo Autor (2016).

Avaliador 3										
Critério	Avaliação dos Critérios									Critério
	EI	MFI	FI	MI	I	MI	FI	MFI	EI	
Informação				3						Acessibilidade
Informação		7								Facilidade
Informação			5							Participação
Acessibilidade			5							Facilidade
Acessibilidade			5							Participação
Facilidade					1					Participação

Figura 22 – Respostas do Avaliador 3.

Fonte: Elaborado pelo Autor (2016).

Avaliador 4										
Critério	Avaliação dos Critérios									Critério
	EI	MFI	FI	MI	I	MI	FI	MFI	EI	
Informação			5							Acessibilidade
Informação		7								Facilidade
Informação			5							Participação
Acessibilidade				3						Facilidade
Acessibilidade					1					Participação
Facilidade						0,333333				Participação

Figura 23 – Respostas do Avaliador 4.

Fonte: Elaborado pelo Autor (2016).

Avaliador 5										
Critério	Avaliação dos Critérios									Critério
	EI	MFI	FI	MI	I	MI	FI	MFI	EI	
Informação			5							Acessibilidade
Informação		7								Facilidade
Informação				3						Participação
Acessibilidade			5							Facilidade
Acessibilidade					1					Participação
Facilidade					1					Participação

Figura 24 – Respostas do Avaliador 5.

Fonte: Elaborado pelo Autor (2016).

Através de uma análise preliminar é possível notar semelhanças nas respostas obtidas nos questionários. Na maioria das avaliações par a par os especialistas consideraram, em maior ou menor grau, como mais importante o critério a esquerda no questionário. Também é possível observar que os especialistas sempre consideraram como mais importante o critério Informação nas comparações em que ele estava presente.

Nos itens a seguir, com a aplicação do AHP, será possível avaliar se a tendência apresentada nas respostas dos questionários é consistente e também, analisar de forma mais completa os resultados obtidos com a aplicação do questionário.

4.2 Aplicação do Método AHP

O próximo passo consiste na aplicação do Método AHP, depois de compiladas as respostas dos questionários, consiste na obtenção da Matriz de Julgamento dos Critérios. Para isso, primeiramente, tomou-se a média simples dos valores de cada uma das 6 linhas dos questionários. As médias estão na Tabela 2.

Tabela 2 – Avaliação Par-a-Par dos Critérios.

	Média	
Informação	4,2	Acessibilidade
Informação	6,6	Facilidade
Informação	5,0	Participação
Acessibilidade	3,8	Facilidade
Acessibilidade	3,0	Participação
Facilidade	0,733333	Participação

Fonte: Elaborado pelo Autor (2016).

Com o valor das médias calculadas, foi possível montar a Matriz de Julgamento dos Critérios. Esta Matriz reflete as respostas de duas perguntas: qual dos dois elementos é o mais importante e com que intensidade.

Na Matriz de Julgamento dos Critérios as posições da diagonal serão sempre 1, pois, um elemento é igualmente importante a ele mesmo. Para preencher os outros elementos da matriz são utilizados os valores das médias apresentados na Tabela 2 observando os cruzamentos de critérios na matriz. Os valores das médias são utilizados diretamente na parte superior da diagonal. Para as comparações inversas, isto é, na parte inferior da matriz, são usados os valores inversos dos da parte superior da mesma.

A Matriz de Julgamento dos Critérios está representada na Tabela 3.

Tabela 3 – Matriz de Julgamento dos Critérios.

Matriz de Julgamento dos Critérios				
	Informação	Acessibilidade	Facilidade	Participação
Informação	1	4,2	6,6	5
Acessibilidade	0,238095	1	3,8	3
Facilidade	0,151515	0,263158	1	0,733333
Participação	0,2	0,333333	1,363637	1
Soma	1,58961	5,796491	12,76364	9,733333

Fonte: Elaborado pelo Autor (2016).

Seguindo os cálculos, após o preenchimento da Matriz de Julgamento dos Critérios, foram determinados os pesos normalizados de cada critério e o índice de consistência.

Para o cálculo dos pesos normalizados, tomou-se o valor, na Matriz de Julgamento dos Critérios, de cada célula de cruzamento de critérios e dividiu-se este valor pelo valor da soma da coluna correspondente. Por exemplo, o valor no cruzamento Acessibilidade x Informação é 0,238095; este valor é então dividido por 1,58961, que é o valor da soma da coluna correspondente. Os resultados destes cálculos para todas as células da Matriz de Julgamento dos Critérios estão apresentados na Tabela 4.

Tabela 4 – Matriz de Pesos Normalizados.

Matriz de Pesos Normalizados					Soma	Pesos Normalizados	λ
Informação	0,629085	0,724576	0,517094	0,513699	2,384454	0,596113	2,547660
Acessibilidade	0,149782	0,172518	0,297721	0,308219	0,928240	0,232060	0,948352
Facilidade	0,095316	0,045400	0,078348	0,075342	0,294405	0,073601	0,297022
Participação	0,125817	0,057506	0,106838	0,102740	0,392900	0,098225	0,395167
Soma	1	1	1	1	4	1	4,188201

Fonte: Elaborado pelo Autor (2016).

A coluna Pesos Normalizados, foi obtida através da divisão da soma dos valores da linha pelo número de critérios ($n=4$). Já a última linha serve para identificar possíveis erros durante os cálculos e montagem da Tabela. Se os valores da última linha forem diferentes de 1, ou “n” para a coluna Soma, ocorreu algum erro de cálculo ou montagem da Tabela.

Os valores dos pesos normalizados ainda não podem ser considerados como definitivos. Para isso, é preciso checar a consistência dos julgamentos dos questionários. Para checar a

consistência dos dados calcula-se o Índice de Consistência (IC) e a Razão de Consistência (RC), este último considera o IC e o Índice Randômico (IR), que varia com o tamanho n da amostra.

Como regra geral, se o valor de RC for menor do que 0,1 então existe consistência para prosseguir com as análises. Se for maior do que 0,1 é recomendado refazer os julgamentos, por exemplo, reescrevendo o questionário e/ou modificando critérios.

Para o cálculo do IC a seguinte fórmula matemática foi utilizada:

$$IC = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad (1)$$

Onde λ_{max} na equação (1) corresponde à soma dos λ de cada critério. O λ de cada critério foi obtido multiplicando os valores da linha na Tabela 2 pela coluna dos pesos normalizados da Tabela 3 e somando os valores desta multiplicação.

Por exemplo, para o critério informação, tem-se:

$$\lambda = (1*0,596113) + (4,2*0,232060) + (6,6*0,073601) + (5*0,098225) = 2,547660$$

Os demais valores de λ estão representados na Tabela 3.

Como λ_{max} corresponde à soma dos λ , tem-se:

$$\lambda_{max} = 4,188201$$

Agora, com o valor de λ_{max} conhecido, foi possível calcular o valor de IC através da equação (1).

$$IC = \frac{4,188201-4}{4-1} = 0,062734$$

Como o valor de IC obtido, podemos então calcular o valor de RC para determinar se os dados obtidos são consistentes. O valor de RC foi calculado através da seguinte equação:

$$RC = \frac{IC}{IR} \quad (2)$$

Sendo IR um valor tabelado que varia com o tamanho n, para n = 4 o valor de IR é 0,90. Com isto, tem-se que:

$$RC = \frac{0,062734}{0,90} = 0,069704$$

Valor que confirma o resultado obtido em IC e que atesta a consistência dos dados.

Agora, já é possível afirmar que os resultados obtidos na Tabela 4 são corretos e consistentes e com isso determinar a importância de cada critério na visão dos avaliadores. Ordenando os critérios por ordem decrescente dos pesos normalizados da Tabela 4, temos os resultados da Tabela 5.

Tabela 5 – Rank da Importância dos Critérios.

Rank	Critério	PN
1	Informação	0,596113
2	Acessibilidade	0,232060
3	Participação	0,098225
4	Facilidade	0,073601

Fonte: Elaborado pelo Autor (2016).

É possível notar, da Tabela 5, que o critério mais importante para o sucesso na implantação e manutenção de uma política de logística reversa de medicamentos na visão dos avaliadores que responderam o questionário, é o critério informação seguido pelo critério acessibilidade dos postos de coleta. Para os especialistas, a participação de outras empresas e segmentos da indústria farmacêutica e a facilidade na operação de descarte possuem uma importância semelhante, mas muito menor que o peso que a informação representa para a logística reversa dos medicamentos.

4.3 Análise dos Resultados

Dos resultados obtidos pela aplicação do Método AHP, destaca-se a importância dada pelos especialistas ao critério informação. Dentre os 4 critérios avaliados, o peso relativo do critério

informação é de quase 60% enquanto os outros 3 critérios somados chegam a pouco mais de 40%. Essa grande importância dada a informação se justifica pelo fato de que o programa de logística reversa de medicamentos só atinge seu objetivo se a população de usuários medicamentos aderir em peso ao programa. E esta adesão está ligada diretamente a informação dos usuários. Um usuário bem informado toma consciência da importância do descarte correto de medicamentos e de seu papel como usuário, e também, como fiscal no sistema de logística reversa de medicamentos.

Um dos conceitos mais importantes que a PNRS traz é o conceito da responsabilidade compartilhada, nesse conceito não só a indústria farmacêutica, o poder público e a iniciativa privada são responsáveis pelo descarte adequado dos medicamentos, mas também a população é igualmente responsável. Uma população bem informada e consciente reconhece a sua responsabilidade e ajuda a fiscalizar e cobrar os outros atores do sistema, igualmente responsáveis pelo sistema de logística reversa proposto pela PNRS. Por isso, confirma-se que a informação foi avaliada como o critério mais importante para o sucesso do programa de logística reversa de medicamentos.

O critério acessibilidade dos postos de coleta de medicamentos foi avaliado como o segundo critério mais importante para um programa de logística reversa de medicamentos. Este resultado se traduz no fato de que de nada adianta uma população bem informada e consciente da importância do descarte correto de medicamentos se os locais de coleta são poucos, de difícil acesso ou até mesmo inexistentes. A dificuldade de acesso a locais de descarte adequados desencoraja a participação da população, o que diminui muito a eficiência do programa. Disponibilizar postos de coleta é também uma forma para que a indústria farmacêutica, farmácias e órgãos públicos assumam a sua responsabilidade no sistema de logística reversa e trabalhem em prol de seu sucesso.

A participação de outros setores, não ligados ao poder público, no programa de logística reversa de medicamentos foi avaliada, pelos especialistas, como pouco importante quando comparada à importância dada à informação e até mesmo à acessibilidade. Apesar desta participação estar prevista na PNRS os especialistas entrevistados não a consideraram de vital importância para o sucesso do programa de logística reversa. Este resultado talvez se deva ao fato de os entrevistados estarem diretamente ligados ao setor público e avaliarem os critérios como se o programa de logística reversa fosse de responsabilidade do poder público.

O critério facilidade na operação de descarte foi considerado o menos importante dos 4 critérios levantados inicialmente. Esta pouca importância dada ao critério facilidade pode ser explicada pois a facilidade está diretamente ligada a acessibilidade, chegando por vezes a serem confundidas. Outro fator que pode explicar a pouca importância dada ao critério facilidade é a simplicidade da operação envolvida no descarte dos medicamentos vencidos na UBS Cidade Alta. Basicamente, o único trabalho que o usuário ou o funcionário da farmácia da UBS tem no momento do descarte é separar o medicamento a ser descartado de sua embalagem externa de papel. O papel é então descartado no lixo de recicláveis e o medicamento depositado na bombona, onde fica até o recolhimento pela empresa de coleta.

Com o critério informação sendo considerado o mais importante de forma destacada, é importante que os responsáveis pela logística reversa na farmácia da UBS priorizem ações no sentido divulgar cada vez mais o programa de coleta de medicamentos, buscando atingir o maior número de usuários de maneira simples e de fácil entendimento.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho foi elaborado com base em informações colhidas através de entrevistas e questionários aplicados aos profissionais da UBS Cidade Alta. Com isso, foi possível mapear e analisar o processo de logística reversa de medicamentos implantado na UBS.

Basicamente, o que se observou foi que apesar de implantado há algum tempo, o programa de logística reversa da unidade não passou por melhorias e adequações desde sua implantação. A adesão da população ao programa não vem crescendo com a mesma velocidade do aumento na quantidade de medicamentos distribuídos na unidade.

Através da aplicação do método de apoio à tomada de decisão, foi possível concluir que uma população bem informada e consciente de suas responsabilidades é peça fundamental para o sucesso do programa de logística reversa de medicamentos. Sendo isto claramente observado nos questionários onde os avaliadores consideraram o critério informação como o mais importante dos critérios levantados.

Apesar de dificuldades iniciais, principalmente com relação a participação dos funcionários da UBS como avaliadores nos questionários, o trabalho atingiu seus objetivos e pôde identificar as dificuldades enfrentadas para a implantação e manutenção de um programa de logística reversa de medicamentos.

Por fim, com visto através da revisão bibliométrica, foi possível observar que a logística reversa de medicamentos ainda é um assunto novo e pouco estudado, o que abre possibilidades para diferentes abordagens sobre o assunto em trabalhos futuros. Uma destas possibilidades seria expandir a abrangência da pesquisa realizada no presente trabalho, buscando envolver mais elos do sistema de logística reversa proposto pela PNRS. Além do setor público, aqui abordado, buscar analisar a questão do ponto de vista dos fabricantes, farmácias privadas, distribuidores entre outros envolvidos na cadeia.

6 REFERÊNCIAS

AMATO NETO, João. **Sustentabilidade & Produção: teoria e prática para uma gestão sustentável**. São Paulo: Atlas, 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. **Logística reversa para o setor de medicamentos**. Brasília, 2013. Disponível em: <<http://sinir.gov.br/web/guest/estudos-de-viabilidade-evte>>. Acesso em: 07 de setembro de 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10004: Resíduos Sólidos - Classificação. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14724: Informação e documentação – Trabalhos acadêmicos – Apresentação. Rio de Janeiro, 2001. 6 p.

ARAÚJO, M. V. F.; MARINS, F. A. S. **A singularidade da logística reversa no Brasil**. XXXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Fortaleza, out. 2015. Disponível em: <<http://www.abepro.org.br/publicacoes/>>. Acesso em: 16 de junho de 2016.

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/Logística empresarial**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

BALLOU, Ronald H. **Logística Empresarial**. São Paulo: Atlas, 2006.

BRASIL. Decreto nº 7.404/2010, de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei nº12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. Brasília, 2010.

BRASIL. Lei Federal nº 12.305/2010, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, 2010.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Edital Nº 02/2013**. Chamamento para a elaboração de acordo setorial para a implementação de sistema de logística reversa de medicamentos. Brasília, Diário Oficial da União, 2013. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/images/editais_e_chamadas/SRHU/2013/edital_02_2013_chamamento_medicamentos_logistica_reversa.pdf>. Acesso em: 07 de junho de 2016.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução Nº 358, de 29 de abril de 2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. Brasília, 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **RESOLUÇÃO DA DIRETORIA COLEGIADA – RDC Nº 44**, de 17 de agosto de 2009. Dispõe sobre boas práticas farmacêuticas para o controle sanitário do funcionamento, da dispensação e da comercialização de produtos e da prestação de serviços farmacêuticos em farmácias e drogarias e dá outras providências. Brasília, 2009.

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). RESOLUÇÃO DA DIRETORIA COLEGIADA – RDC Nº 306, de 07 de dezembro de 2004. Dispõe sobre o regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Brasília, 2004.

CASTRO, M. D. G.; GORDONO, F. S. **Uma reflexão sobre a contribuição da logística reversa de pós-consumo frente aos desafios da política nacional de resíduos sólidos.** XXXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Salvador, out. 2013. Disponível em: <<http://www.abepro.org.br/publicacoes/>>. Acesso em: 16 de junho de 2016.

CHEHEBE, J. R. B. **Análise do ciclo de vida de produtos:** ferramenta gerencial da ISO 14000. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1998.

CHRISTOPHER, Martin. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos.** São Paulo: Cengage Learning, 2012.

DEKKER, Rommert. **Reverse Logistics – a framework.** Erasmus University Rotterdam, 2002.

FIGUEIREDO, P.; FLEURY, P; WANKE. **Logística:** gerenciamento da cadeia de suprimentos. São Paulo: Atlas, 2000.

FLEURY, Paulo F. **Supply Chain Management:** conceito, oportunidades e desafios da implementação. 2001.

GIL, Antonio C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GOMES, L. F. A. M.; ARAYA, M. C. G.; CARIGNANO, C. **Tomada de decisões em cenários complexos.** São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

KRIKKE, H. **Recovery strategies and reverse logistics network design.** Holanda: Institute for Business Engineering and Technology Application, 1998.

LACERDA, Leonardo. **Logística Reversa:** uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais. Centro de Estudos em Logística, COPPEAD, UFRJ, 2002

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

MOURA, Reinaldo Aparecido. **Check sua logística interna.** São Paulo: Instituto Imam, 2002.

NASCIMENTO, L. F.; LEMOS, A. D.; MELLO, M. C. **Gestão Socioambiental Estratégica.** Porto Alegre: Bookman, 2008.

NIELSEN. 74% dos brasileiros estão dispostos a comprar produtos de empresas com programas sustentáveis. Nielsen: 2012. Disponível em: <<http://www.nielsen.com/br/pt/press-room/2012/74-dos-brasileiros-estao-dispostos-a-comprar-produtos-de-empresas-com-programas-sustentaveis.html>>. Acesso em: 17 de maio de 2016.

NOVAES, Antonio G. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

PEREIRA, M. J. L. B.; FONSECA, J. G. M. **Faces da decisão: as mudanças de paradigmas e o poder da decisão.** São Paulo: Makron Books, 1997.

POZO, Hamilton. **Administração de recursos materiais e patrimoniais:** uma abordagem logística. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

ROSSONI, Cláudio F. **Decisão Multicritério:** uma pesquisa experimental para avaliação da percepção dos gestores de MPE acerca do modelo de tomada de decisão multicritério T-ODA quanto à sua aplicabilidade [dissertação]. Campo Limpo Paulista: Faculdade Campo Limpo Paulista, Mestrado em Administração; 2011.

SAATY, T. L. **Método de análise hierárquica.** São Paulo: McGraw-Hill, 1991.

STOCK, J.R. *Reverse logistics programs, Council of Logistics Management, Illinois, 1998.*

Universidade Estadual de Maringá
Departamento de Engenharia de Produção
Av. Colombo 5790, Maringá-PR CEP 87020-900
Tel: (044) 3011-4196/3011-5833 Fax: (044) 3011-4196