

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE BOTUCATU
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM LOGÍSTICA**

LILIAN REGINA DA SILVA LOPES

**A APLICAÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA COMO ESTRATÉGIA
ECONOMICAMENTE SUSTENTÁVEL**

Botucatu-SP
Novembro- 2014

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE BOTUCATU
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM LOGÍSTICA**

LILIAN REGINA DA SILVA LOPES

**A APLICAÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA COMO ESTRATÉGIA
ECONOMICAMENTE SUSTENTÁVEL**

Orientador: Prof. Dr. Paulo André de Oliveira

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
FATEC - Faculdade de Tecnologia de
Botucatu, para obtenção do título de
Tecnólogo no Curso Superior de Logística.

Botucatu-SP
Novembro- 2014

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me capacitado a cada dia, me dando forças para superar todas as dificuldades e ir em busca dos meus objetivos.

Ao meu pai Benedito e minha irmã Elisangela, essa família que representa minha base e meu porto seguro e também meu namorado William, meu companheiro e maior incentivador em todas as horas.

Às amizades especiais que eu fiz no decorrer do curso: Lucélia, Rosa, Daiane, Paola e Izabela e que com certeza vão continuar presentes em minha vida.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Paulo André de Oliveira, pelo suporte e atenção, sem o seu apoio não seria possível realizar este trabalho.

Ao Prof. Me José Benedito Leandro que, mesmo não sendo o meu orientador, também foi muito importante para a conclusão deste trabalho.

À Faculdade de Tecnologia do Estado de São Paulo (FATEC) e ao Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza (CEETEPS), que me possibilitaram fazer um curso de qualidade e me preparar para o mercado de trabalho e a todos os seus professores e funcionários.

À administração do hospital que me possibilitou a elaboração do estudo de caso dessa monografia em suas dependências e aos funcionários que me auxiliaram no desenvolvimento dessa pesquisa, em especial a funcionária da Central de Limpeza Isabel Helena dos Santos Talarico, que me ajudou na segregação dos resíduos, etapa importante para o resultado desse trabalho.

À coordenadora do Centro de Controle de Infecção Hospitalar (CCIH), enfermeira Fabiana Deliberali Scremin pela ajuda na coleta de dados e em acreditar no meu trabalho como contribuição para o processo de melhorias dentro da instituição.

E a todos que acreditaram em mim e de alguma forma contribuíram para essa conquista.

“Não há nada mais difícil de controlar, mais perigoso de conduzir, ou mais incerto no seu sucesso, do que liderar a introdução de uma mudança”.

Nicolau Maquiavel

RESUMO

Cada vez mais as questões de sustentabilidade e responsabilidade social fazem parte do nosso mundo moderno. As organizações têm buscado a adoção de práticas sustentáveis e ecologicamente responsáveis para gerenciar seus processos produtivos e a Logística Reversa tem sido utilizada como uma ferramenta estratégica não só para atender às normas legislativas, como também alcançar competitividade, rentabilidade e melhorar a imagem da empresa no mercado. A implantação da Política Nacional dos Resíduos Sólidos deu nova ênfase à Logística Reversa como um instrumento gerencial indispensável às empresas de qualquer segmento, embora o público consumidor ainda não esteja absolutamente informado a respeito de suas principais resoluções. O objetivo desse trabalho foi evidenciar práticas direcionadas à Logística Reversa que podem ser utilizadas para um gerenciamento de resíduos mais eficiente dentro de uma instituição de saúde e para isso foi realizado um estudo de caso em um hospital particular de Botucatu S/P. Dentre as metodologias utilizadas, o método da amostragem permitiu quantificar o volume de resíduos que são enviados para uma empresa particular de coleta de resíduos de serviço de saúde. Os resultados obtidos através da amostragem revelaram que mais da metade dos resíduos que estão sendo destinados ao tratamento específico se tratam de resíduos comuns, que se segregados adequadamente não apresentam riscos de contaminação. Como medida para racionalização do volume desses resíduos infectantes, foi proposto a implantação da coleta seletiva. A segregação correta dos resíduos implicaria numa economia mensal de R\$ 16.785,00 para a instituição e o retorno sobre esse investimento poderia ser resgatado logo no primeiro mês de sua implantação. O valor economizado possibilitaria ao hospital investimentos em outras melhorias, ou seja, permitiria um melhor aproveitamento dos seus recursos financeiros, o que representa um fator importante para uma gestão eficiente e de qualidade.

PALAVRAS-CHAVE: Gerenciamento de Resíduos. Logística Reversa. Redução de Custos. Sustentabilidade.

LISTA DE FIGURAS

Figura	Páginas
1- Área de atuação e as diversas etapas da Logística Reversa	15
2- Fatores que influenciam na organização dos canais de pós-consumo	19
3- Resíduos coletados	34
4- Sacos de lixo infectante e comum misturados	35
5- Materiais infectantes e materiais passíveis de reciclagem	36
6- Balança usada para pesagem do lixo infectante	36
7- Caminhão da empresa responsável pela coleta	37
8- Variação do número de internações durante um ano	38
9- Variação do número de ambulatoriais durante um ano.....	39
10- Coleta mensal de resíduos infectantes.....	39
11- Materiais sem risco de contaminação.....	40
12- Descarte inadequado	41
13- Lixo infectante.....	41
14- Materiais perfuro cortantes.....	42
15- Percentual de resíduos coletados durante a amostragem	43
16- Lixeira de resíduos infectantes	45
17- Lixeira para descarte de lixo comum	46
18- Agrupados utilizados para coleta seletiva	47
19- Minhocário doméstico.....	49

LISTA DE TABELAS

Tabela	Páginas
1- Disposição das lixeiras para coleta seletiva	50
2- Investimentos previstos para a coleta seletiva	51

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
1.1 Objetivos.....	9
1.2 Justificativa e relevância do tema	9
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	11
2.1 Logística.....	11
2.2 Logística Reversa	13
2.3 Canais de distribuição reversos.....	15
2.3.1 Tipologia dos canais reversos de bens pós-consumo	16
2.3.2 Canais de distribuição reversos abertos e fechados de reciclagem	16
2.4 A Logística Reversa e a Gestão Ambiental	17
2.5 Custos Logísticos	19
2.5.1 Custos na Logística Reversa	19
2.5.2 Oportunidades para redução de custos nos canais reversos	20
2.6 Fatores críticos que influenciam a eficiência no processo da Logística Reversa	22
2.7 Disposição final dos bens pós-consumo	23
2.8 Legislação Ambiental e a Logística Reversa	24
2.9 A Logística Reversa aplicada no gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde..	27
3 MATERIAL E MÉTODOS	30
3.1 Material	30
3.2 Métodos	30
3.2.1 Estudo de caso.....	32
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
4.1 O processo atual de gerenciamento de resíduos	33
4.2 Análise dos dados.....	38
4.3 Plano de Ação.....	43
4.4 Implantação da coleta seletiva.....	44
4.5 Materiais passíveis de reciclagem gerados na instituição	48
4.6 Processo de compostagem.....	48
4.7 Investimentos necessários	49
4.8 Treinamento e conscientização dos colaboradores.....	51
5 CONCLUSÃO.....	53
REFERÊNCIAS	55

1 INTRODUÇÃO

A aplicação da Logística vem se tornando cada vez mais inerente ao mundo moderno e suas ferramentas estratégicas representam um grande diferencial competitivo às organizações em todos os setores do mercado.

O conceito logístico de integração de todas as atividades que acompanham o fluxo de materiais desde o ponto de origem até o ponto de entrega dos produtos ao consumidor final, hoje se estende também a vida desses produtos pós-consumo, ou seja, é o canal inverso do fluxo logístico, no qual existe uma preocupação comum junto às organizações com o retorno desses produtos pós-consumo até a sua origem de forma sustentável e recuperando valores de diversas maneiras.

Esse conjunto de práticas destinadas ao retorno desses produtos até seu centro produtivo para reaproveitamento ou outra destinação adequada é o que definimos atualmente como Logística Reversa. Essa área da Logística embora ainda não seja totalmente explorada, vêm crescendo satisfatoriamente em virtude do curto ciclo de vida útil dos produtos e leis cada vez mais exigentes de responsabilidade sobre a descartabilidade desses produtos, da afluente conscientização sócio-ambiental, da necessidade das organizações em adotar medidas estratégicas para administrar seus canais de distribuição reversos, buscando oferecer um melhor nível de serviço e conquistar dessa forma vantagem competitiva frente ao mercado, fatores esses predominantes nesse mundo globalizado.

A lei da Política Nacional dos Resíduos Sólidos, instituída em 2010, responsabiliza as empresas geradoras e o poder público pelo gerenciamento de seus resíduos, ou seja, cabe a eles dar uma destinação adequada a esses resíduos, de modo a minimizar possíveis danos à saúde pública e ao meio ambiente.

Quando falamos em gerenciamento de resíduos, a área da saúde requer uma atenção especial, uma vez que as instituições de saúde são geradoras de grande parcela de resíduos, que na maioria das vezes por se tratar de materiais com alto grau de contaminação, exigem métodos específicos de tratamento e disposição final que representam custos significativos.

O estudo de caso elaborado em um hospital particular de Botucatu discorre da importância de um processo de gerenciamento de resíduos eficiente, enfatizando que práticas direcionadas à Logística Reversa, como a coleta seletiva, podem contribuir para equacionar esses custos e promover um melhor aproveitamento dos recursos financeiros da instituição.

1.1 Objetivos

O objetivo desse estudo foi analisar o gerenciamento dos resíduos de serviço de saúde de um hospital particular de Botucatu S/P, quais os custos envolvidos e indicar possíveis melhorias para otimizar esse processo.

1.2 Justificativa e relevância do tema

Justifica-se esse tema ao analisarmos nosso cenário atual, onde as preocupações com as questões de sustentabilidade e responsabilidade social se fazem cada vez mais presentes. As organizações de um modo geral têm buscado gerenciar da forma mais eficiente possível o retorno de seus bens aos centros produtivos, atentando-se para possíveis danos que uma destinação inadequada pode causar ao meio ambiente e a população, podendo dessa forma comprometer drasticamente a imagem da organização junto à sociedade, sendo assim é necessário que as empresas realizem um processo de gerenciamento de seus produtos pós-consumo mais eficiente para minimizar esses possíveis impactos negativos e para recuperar valores sobre produtos, que ao invés de serem descartados como lixo, podem ser reciclados retornando a cadeia produtiva, gerando maior produtividade à empresa.

A Logística Reversa vem sendo cada vez mais utilizada nas instituições da área da saúde com o propósito de otimizar o processo de gerenciamento de seus resíduos, através de uma destinação adequada, assegurando à integridade dos trabalhadores da área, cumprindo as normas legislativas e buscando racionalizar o volume dos resíduos gerados nessas instituições, reduzindo assim os custos empregados nesse processo.

O estudo ainda mostra-se relevante aos gestores das organizações em geral, para a conscientização da responsabilidade que lhe é devida ao fazer o retorno de seus produtos aos

seus centros de origem, buscando o acompanhamento do ciclo de vida desses produtos e adotando medidas que possam viabilizar o seu reprocessamento, vista a contundente escassez dos recursos naturais. É inevitável considerarmos que não existe um sistema logístico completo sem a integração das atividades da Logística Reversa nele, pois tão importante como garantir que um produto chegue na hora certa, no lugar certo, ao menor custo possível, é garantir também que esse fluxo inverso da cadeia de abastecimento seja realizado de forma sustentável à sociedade e eficiente à organização.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Logística

O mundo globalizado em que vivemos obriga as organizações a adotarem medidas que acompanhe a intensa rapidez do fluxo de informações, as constantes mudanças no comportamento e hábitos dos consumidores, que priorizam cada vez mais a qualidade de seus produtos, ao mesmo tempo em que se torna fundamental uma boa relação com seus fornecedores, bem como a importância de criar valores para os acionistas, para garantir e sustentar os investimentos de seus negócios. Todos esses requisitos são fundamentais para driblar a acirrada competitividade no mercado local e mundial, gerando *trade-offs* que representam um grande desafio entre custos e benefícios aos seus gestores no momento da tomada de decisões e exige uma administração competente.

Atualmente, com a economia cada vez mais globalizada e altamente competitiva, as empresas têm enfrentado discontinuidades (*trade off*) e expectativas muitas vezes conflitantes (fornecedores, clientes, acionistas) que exigem uma gestão organizacional muito mais eficiente e eficaz do que no passado. Trata-se de gerenciar essas mudanças organizacionais de forma que as empresas estejam preparadas para enfrentar tais discontinuidades e expectativas de forma rápida, flexível e que proporcione ganhos a todos os envolvidos (RAZZOLINI FILHO, 2006, p. 17).

Desde a antiguidade as tropas militares já usavam estratégias logísticas para planejamento de suas rotas, para administrar seus recursos, a distribuição de contingente e materiais bélicos e outros suprimentos necessários para os longos períodos de operações. Até o fim da Segunda Guerra Mundial a logística estava associada somente as práticas militares e diante da necessidade de reconstruir os locais destruídos pela guerra, as organizações e

empresas civis adotaram também as práticas logísticas. Foi o surgimento da Logística Empresarial, que inicialmente foi baseada em táticas militares.

A 'logística' começou por ser um termo militar designando algumas atividades de planejamento de operações militares. O abastecimento de exércitos deslocados é fundamental para a estratégia militar.[...] em meados do século XX se desenvolveu a logística empresarial, que no início foi uma cópia ou adaptação das técnicas já utilizadas e testadas em contexto militar (COSTA; DIAS; GODINHO, 2010, p. 9).

A Logística vem se aprimorando ao longo do tempo, atualmente ela não só abrange a administração dos recursos de uma organização, a aquisição da matéria-prima, produção, transporte e entrega do produto acabado, como também todas as atividades e informações que abrangem essa cadeia de abastecimento, que vai desde a origem, que são os fornecedores até os clientes finais.

Esse conceito logístico analisado através da integração de todas as atividades que fazem parte do processo da cadeia de suprimentos é definido precisamente pela organização *Council of Logistics Management* (CLM), que define Logística como o processo de planejamento, implantação e controle do fluxo eficiente e eficaz de mercadorias, serviços e informações relativas desde o ponto de origem até o ponto de consumo com o propósito de atender as exigências dos clientes.

Segundo Leite (2009) a principal missão da Logística é disponibilizar bens e serviços gerados por uma sociedade, nos locais, no tempo, nas quantidades e na qualidade em que são necessários aos utilizadores e sua evolução como atividade empresarial desempenha um papel estratégico no planejamento das redes operacionais em todas as regiões do globo e controla os fluxos dos materiais e as informações correspondentes. Com a crescente utilização da informatização logística é possível obter maior visibilidade dos fluxos logísticos ao longo da cadeia de suprimentos e maior racionalidade em seus controles.

Cada vez mais as organizações estão buscando o uso de ferramentas logísticas em suas atividades de gerenciamento, que se aplicadas de forma eficiente permitem que essas organizações tenham um bom desempenho, reduzindo prazos de entrega, aumentando a flexibilidade nos processos de produção, promovendo melhorias da qualidade do produto e oferecendo melhor nível de serviços, tudo ao menor custo possível. Considera-se que essas estratégias logísticas devem estar incorporadas plenamente às estratégias corporativas das empresas, pois a partir do momento em que a Logística deixou de ser vista somente como uma disciplina operacional, passando a ser vista como uma disciplina estratégica, as organizações têm buscado usar essas ferramentas como um diferencial competitivo.

A escolha de uma boa estratégia de logística C/S exige o emprego de grande parte dos mesmos processos criativos inerentes ao desenvolvimento de uma boa estratégia corporativa. Abordagens inovadoras de estratégia de logística C/S podem proporcionar vantagens competitivas (BALLOU, 2006, p. 50).

2.2 Logística Reversa

O progresso e avanços tecnológicos de nossos tempos, somados ao crescimento da população e conseqüente aumento do consumo de produtos, trouxe à tona preocupações fundamentais como a limitação dos nossos recursos naturais escassos e a extração descontrolada desses recursos, ocasionando diversos danos ambientais. Segundo Guarnieri (2011, p. 21) “tendo em vista os crescentes desastres ambientais divulgados pela mídia e a escassez dos recursos, aflorou na sociedade uma nova conscientização ambiental, e esta passou a cobrar dos governos e empresas um posicionamento quanto às questões ambientais”.

Quando as primeiras iniciativas na definição de soluções para os problemas ambientais causados pelo homem começaram a surgir, impeliram as empresas a buscar alternativas para a produção sustentável, através de investimentos em mecanismos antipoluentes, substituição de matérias-primas não renováveis por renováveis, redução de desperdícios, eficiência energética e reaproveitamento de resíduos gerados nos processos produtivos e comercialização dos produtos, dessa forma foi inserida no ambiente dos negócios a ideia da sustentabilidade e as empresas passaram a se preocupar com sua imagem corporativa e com a manutenção de seus clientes (GUARNIERI, 2011).

Leite (2002) afirma que na última década a excessiva descartabilidade dos bens e sua precoce obsolescência, tem obrigado as empresas a definirem estratégias dentro da organização e também nos elos de sua rede operacional para acompanhar essas alterações, traduzidas pelo aumento de velocidade de resposta em suas operações, desde a concepção do produto até sua colocação no mercado. Exige-se, portanto sistemas operacionais que permitam além da velocidade do fluxo logístico, a capacidade de adaptação às exigências dos clientes e pela adoção da responsabilidade ambiental nas empresas em relação aos seus produtos vendidos e consumidos, identificados pelo ERP, a chamada Extensão de Responsabilidade ao Produto, o que o autor justifica pela crescente implementação da Logística Reversa nas empresas líderes de mercado, como parte integrante de suas estratégias empresariais.

Em sua visão atual a logística reversa preocupa-se com o projeto do produto, visando o seu reaproveitamento sob diferentes formas, com as legislações ambientais atentas ao

retorno dos produtos do mercado, o relacionamento dos *players* das cadeias direta e reversa, o desenvolvimento de condições adequadas para agregar valor a esses bens ao retorná-lo ao ciclo produtivo e a destinação final dos produtos, dentre várias características que envolvem outras áreas e ambientes empresariais. A logística reversa torna-se, portanto, uma ferramenta estratégica de competitividade empresarial, quando sua atuação é utilizada sob forma de agregação de valor econômico ou de obediência às legislações ou para reforçar a marca e imagem da empresa (LEITE, 2009).

Segundo Novaes (2004) 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 recapturar valores ou de disposição final, o autor cita um exemplo das latas de alumínio que hoje são coletadas por pessoas de baixa renda e retornam às fábricas num processo de reciclagem economicamente importante, tendo em vista o custo relativamente alto do metal e esse processo reverso é formado por várias etapas envolvendo intermediários, pontos de armazenagem e esquemas financeiros.

Embora as organizações têm se conscientizado de suas responsabilidades com o retorno de seus produtos aos seus centros produtivos, através de processos de reciclagem, reutilização ou qualquer outro processo sustentável e também do descarte seguro de seus resíduos, ainda não é o bastante para atender de forma eficiente ao fluxo inverso desses produtos, devido ao imenso volume de produtos pós-consumo gerados pelos canais de distribuição direta.

A visão de muitos gestores é a de que é melhor investir em novos produtos para enfrentar a concorrência do mercado do que em práticas sustentáveis para reprocessá-los, sem se atentar para os benefícios de economia alcançados ao estender a vida útil desses produtos, pois a produção de um novo produto implicaria em gastos com energia e matéria-prima, recursos cada vez mais escassos.

Segundo Moura (2006) os sistemas logísticos estão especialmente configurados para a gestão dos fluxos diretos, ainda que existam algumas iniciativas, não existe por parte dos níveis de decisão uma preocupação relevante voltada para a gestão dos recursos planetários, nem com as possíveis possibilidades de recuperação e reciclagem, muitos fabricantes ainda em virtude da intensa competitividade, preocupam-se mais em criar e desenvolver produtos novos, prevalecendo ainda à concepção de que o ciclo de vida do produto termina com o fim de sua vida útil.

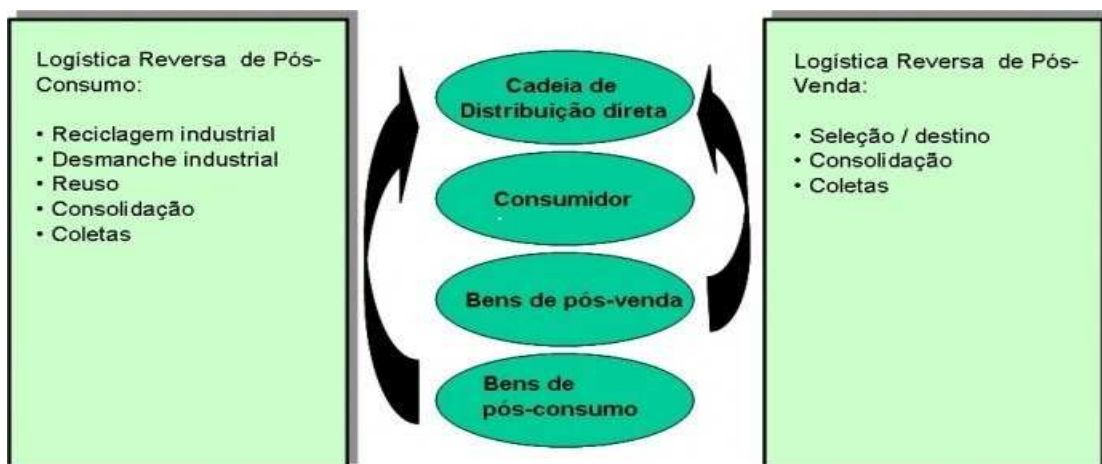
2.3 Canais de distribuição reversos

O estudo em torno dos canais de distribuição reverso tem crescido nos últimos anos segundo Leite (2009), mas ainda não é totalmente valorizado e o autor justifica esse pouco interesse à desvalorização econômica dos canais reversos em comparação aos canais de distribuição diretos, pois os volumes transacionados nos canais reversos são em geral uma fração daqueles dos canais diretos, ou seja, o valor relativo dos materiais ou dos bens que retornam é baixo se comparado aos dos bens originais e nem sempre são dimensionados corretamente.

O processo que envolve o retorno dos bens ao fim de sua vida útil, através dos canais de distribuição reversos deve ser realizado de forma que permita o equacionamento desse processo e segundo Guarnieri (2011) é necessário que as empresas identifiquem, já no início do processo da logística reversa, os materiais que retornam, apurando a qual canal reverso tal material será destinado, para que esse processo de retorno seja realizado de forma eficiente e economicamente viável, destacando que o foco principal do estudo da logística reversa e dos canais reversos é a revalorização dos produtos pós-consumo e pós-venda.

A Figura 1 demonstra as áreas de atuação da Logística Reversa, no caso de bens pós-consumo devem-se identificar quais os processos adequados para cada material para o seu retorno ao centro produtivo: reciclagem, desmanche, reuso, etc, e no caso dos bens pós-venda seu retorno se dará por conta de motivos como: defeitos de fabricação, erro de emissão de pedido ou algum dano causado durante o transporte.

Figura 1-Área de atuação e as diversas etapas da Logística Reversa



Fonte: Leite (2009)

2.3.1 Tipologia dos canais reversos de bens pós-consumo

Os bens industriais apresentam ciclos de vida que se diferenciam em virtude da duração de sua vida útil, podendo ter uma duração mais longa ou serem prontamente descartáveis. Sob o ponto de vista logístico, a vida de um produto não termina com sua entrega ao consumidor final, esse produto pode retornar ao ciclo produtivo através dos canais de distribuição reversos, que irão dar uma destinação adequada a esses bens, seja através de seu reprocessamento, integrando-o de volta a cadeia produtiva ou através de sua disposição final.

Segundo Leite (2009) a vida útil de um bem é entendida como o tempo decorrido desde sua produção original até o momento em que o primeiro possuidor se desembaraça dele e esse desembaraço pode ocorrer de duas formas: estendendo sua vida útil com novos possuidores quando possível prolongar essa utilização ou disponibilizando esses bens através da coleta de lixo urbano, coletas seletivas, as coletas informais, entre outras, passando-o à condição de bem de pós-consumo.

O autor divide em três categorias os bens produzidos em relação à sua vida útil: bens descartáveis, que são aqueles que a duração de sua vida útil raramente é superior a seis meses, bens duráveis, cuja duração de vida útil varia de alguns anos a algumas décadas e bens semiduráveis, os quais a duração de vida útil estende-se a alguns meses e raramente ultrapassa dois anos.

De acordo com Leite (2002) através da Logística Reversa de bens pós-consumo procura-se equacionar igualmente e operacionalizar o fluxo físico e as informações correspondentes de bens pós-consumo descartados pela população e que retornam ao ciclo de negócios e seu objetivo estratégico é agregar valor a um produto logístico constituído por bens obsoletos ao proprietário original ou ainda com alguma utilidade, por produtos que chegaram ao fim de sua vida útil e resíduos industriais, podendo esses produtos fluir nos canais reversos através do reuso, desmanche, reciclagem e destinação final.

2.3.2 Canais de distribuição reversos abertos e fechados de reciclagem

O processo de reciclagem tem sido utilizado cada vez mais no meio industrial não só por questões ambientais como também por representar um nicho de mercado que vem

crescendo satisfatoriamente, uma vez que as atividades relacionadas à reciclagem constituem ocupação permanente e fonte de renda a milhares de pessoas.

Segundo Leite (2009) uma parcela dos bens de pós-consumo será reintegrada ao ciclo produtivo, fluindo pelos canais reversos de reciclagem, ocorrendo à revalorização de seus materiais constituintes, podendo ser integrados ao ciclo produtivo na fabricação de um produto similar ao que lhe deu origem ou um produto distinto, em função dessa diferença o autor define dois tipos de canais de distribuição reversos: de ciclo aberto e de ciclo fechado. Os canais de distribuição de ciclo aberto são aqueles em que em suas etapas de retorno, os materiais constituintes tais como metais, plástico, vidro, papéis, entre outros, são extraídos de diferentes produtos e retornam ao ciclo produtivo, substituindo matérias-primas novas, diferentes das quais os materiais foram extraídos, já os canais de distribuição de ciclo fechado, nas etapas de retorno, materiais como latas de alumínio, latas de aço, baterias de automóvel, etc, dos quais são extraídos seus materiais constituintes principais, são reintegrados ao centro produtivo para a fabricação de um produto similar ao da origem.

2.4 A Logística Reversa e a Gestão Ambiental

O crescimento no consumo dos produtos industrializados trás consigo uma acentuada quantidade de detritos de produtos pós-consumo descartados pela população e pelas atividades industriais, exaustando nossas matérias-primas, que se apresentam cada vez mais escassas, em contrapartida causando impactos ao meio ambiente, muitas vezes irreversíveis.

A extração desenfreada dos recursos naturais, a crença de que eles são renováveis e inacabáveis, além do aumento da produção [...] elevaram a quantidade gerada de resíduos. Posteriormente, as mudanças de padrões de consumo e inovações tecnológicas intensificaram esta situação a ponto de ameaçar gerações vindouras (GUARNIERI, 2011, p.21).

Essa conscientização em relação às questões ambientais, não só por parte da população, mas também das empresas em todo mundo, intensifica cada vez mais a ideia de desenvolvimento sustentável, que segundo Valle (2002) desenvolvimento sustentável significa atender às necessidades da geração atual sem comprometer o direito de as futuras gerações atenderem as suas próprias necessidades, necessidades essas que podem variar de sociedade para sociedade. O autor ainda afirma que a tecnologia deve desenvolver soluções para conservar os recursos limitados atualmente disponíveis, renovando-os conforme a necessidade das gerações futuras.

Para Corrêa (2010) a Logística Reversa e a Sustentabilidade estão ligadas entre si “Na verdade, muitos dos fluxos reversos em redes de suprimento são estabelecidos como parte do esforço de criar redes de suprimentos mais sustentáveis.”

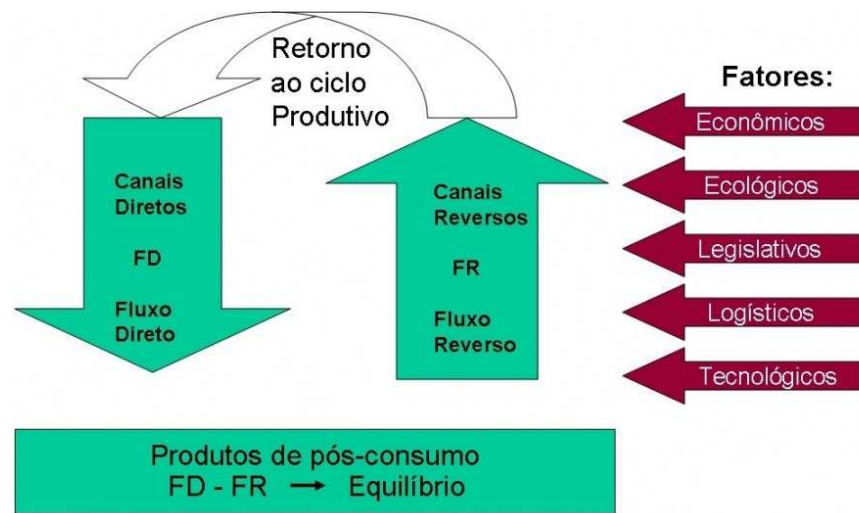
A Logística Reversa vem de encontro a essa gestão ambiental indispensável atualmente no meio empresarial e sua aplicação correta reduz os custos diretos, através da redução do desperdício das matérias-primas limitadas, o que possibilita o reaproveitamento dos produtos ao fim de sua vida útil, agregando valores aos mesmos e promovendo economias em potencial; e reflete também nos custos indiretos, ao ressaltar as empresas de indenizações provenientes de possíveis danos ambientais causados. As empresas de ponta hoje em dia têm buscado esse gerenciamento ambiental como fator diferencial, vista que uma empresa, seja qual for o seu segmento, estar associada a um desenvolvimento ecologicamente correto representa credibilidade junto ao mercado e possibilidades de investimentos futuros e dessa forma aumento de produtividade.

A responsabilidade social e ambiental são exemplos de vantagens competitivas que hoje em dia as empresas estão buscando de acordo com Novaes (2009), o autor define vantagem competitiva como a característica ou competência de uma determinada empresa que lhe confere vantagem sobre outra ou outras, destacando que o pioneirismo em competências que agregam valor e agradam ao consumidor é um diferencial que pode levar uma companhia a conquistar a liderança de mercado em seu setor.

Segundo Guarnieri (2011) a logística reversa atua como uma estratégia que cumpre todo o papel de operacionalizar o retorno dos resíduos de pós-venda e pós-consumo ao ambiente de negócios, destacando que no atual contexto empresarial, não basta só se atentar à disposição em aterros sanitários ou lixões desses resíduos, mas sim possibilitar sua revalorização, permitindo à empresa um retorno econômico, ambiental e ecológico.

A Figura 2 representa os fatores que influenciam o processo dos canais reversos em uma organização dos bens pós-consumo: fatores econômicos, ecológicos, legislativos, logísticos e tecnológicos, sendo que esses fatores devem estar integrados aos canais de distribuição diretos, para proporcionar uma gestão mais eficiente dentro da organização.

Figura 2-Fatores que influenciam na organização dos canais de pós-consumo



Fonte: Leite (2009)

2.5 Custos Logísticos

A evolução das operações logísticas faz com que as empresas tenham que lidar com dois problemas básicos: o grande percentual que representa os custos logísticos e também a melhor forma de alocá-los, visto que o controle eficiente desses custos permite à organização uma melhora nos seus processos internos e externos, e conseqüentemente uma melhora na relação com seus prestadores de serviços e clientes (FLEURY; WANKE; FIGUEIREDO, 2000).

Segundo Novaes (2004) na fase anterior da Logística, antes do *Supply Chain Management* (SCM), havia uma ênfase à garantia da qualidade não só do produto, como também do nível de serviço junto ao cliente, mas diante da intensa competitividade no mercado, as empresas começaram a buscar uma redução de custos em todo processo da cadeia de suprimentos e na moderna concepção do SCM a satisfação desses dois objetivos representa um padrão mínimo para as empresas atuarem nesse mercado globalizado de forma integrada e com sucesso.

2.5.1 Custos na Logística Reversa

Em relação aos custos logísticos associados às atividades do processo reverso dos bens, Leite (2009) divide esses custos em três tipos: os custos apropriados pela contabilidade (diretos e indiretos, fixos e variáveis), custos logísticos de operações de diversas naturezas,

normalmente apropriados pelos gestores e controladoria empresarial (custos de oportunidades e custos ‘ocultos’) e um último tipo que seria os custos relacionados à imagem corporativa da empresa, ou seja, os custos inatingíveis, que estão associados aos riscos envolvendo a imagem da marca da empresa e sua reputação junto à comunidade.

Aos custos logísticos contabilizados, dito custos operacionais, segundo o autor somam-se aos custos peculiares à logística reversa, que são aqueles decorrentes das atividades de destinação dos produtos retornados e redistribuição dos materiais reaproveitados e em virtude da imprevisibilidade das atividades dos canais reversos, o número de transações logísticas no retorno dos produtos é de cinco à dez vezes maior, resultando em custos de três a cinco vezes mais em relação aos do envio para o mercado, justificando a importância da adoção de recursos que permitam equacionar eficientemente o processo da logística reversa nas empresas.

Os processos envolvidos na rede de coleta e reutilização dos produtos pós-consumo representam custos que podem ser bastante substanciais às empresas, em virtude da utilização de equipamentos especializados e automatizados, bem como de transporte, por isso é necessários altos volumes de processamento para tornar a recuperação desses produtos economicamente viável. Nesse contexto é essencial a integração entre a rede de distribuição reversa e as redes de distribuição normais, para possibilitar a economia com custos de transportes e/ ou investimentos, ao devolver os fluxos encaminhados pela rede distribuição normais na direção reversa, sendo possíveis casos de instalações conjuntas ou transporte combinado em ambas as redes (MOURA et al., 2003).

2.5.2 Oportunidades para redução de custos nos canais reversos

Os objetivos econômicos em torno da implantação da Logística Reversa de pós-consumo nas organizações podem ser compreendidos pelas economias obtidas no aproveitamento de componentes e matérias-primas secundárias, provenientes de canais reversos de remanufatura e reciclagem ou então pelos canais reversos de reuso, no entanto torna-se necessário que esses objetivos sejam alcançados em todas as etapas reversas, pois a falta de ganho em um ou mais elos provocará interrupção ou não haverá fluxo reverso, resultando no desequilíbrio de oferta-demanda dos produtos de pós-consumo (LEITE, 2009).

O autor ainda enfatiza que a estruturação de uma cadeia reversa incide sobre os materiais de melhores resultados financeiros nos diversos elos da cadeia, estabelecendo-se uma verdadeira concorrência entre os diferentes materiais de pós-consumo.

Segundo Guarnieri (2011) muitas empresas ainda desconhecem o potencial de retorno financeiro que podem ser gerados através da logística reversa, bem como muitos gestores não tem um dimensionamento correto do volume de resíduos gerados em suas operações produtivas, o que acaba prejudicando um gerenciamento adequado desses canais reversos. A autora cita um exemplo de resíduos de pós-consumo como paletes e resíduos de produção em indústrias de madeira, que podem ser utilizados pela própria empresa ou vendidos a terceiros, para geração de energia ou fabricação de placas de aglomerados e essa indústria que deixou de comprar madeira para gerar energia, economizou seus recursos financeiros nos seus processos produtivos, conquistando vantagem competitiva, através de resíduos que poderiam ter sido descartados como lixo.

Outro exemplo em relação à redução de custos no uso de produtos que retornam ao ciclo produtivo é do alumínio, citado por Vieira (2009), o autor fala que o consumo energético para sua elaboração partindo do minério bruto é muito superior ao do reciclado, e o retorno do material ao ciclo produtivo possibilita o aproveitamento do rejeito por menor custo do que a matéria-prima original, além do desvinculamento do alto custo do descarte adequado para ele.

Além das economias obtidas por meio da substituição das matérias-primas virgens por recicladas que normalmente apresentam preços menores e exigem menores quantidades de insumos energéticos para sua fabricação, uma vez que essas energias já foram gastas na primeira fabricação do material. Existem também as economias provenientes da diferença de investimentos entre fábricas para a produção de matérias-primas primárias e fábricas para a produção de matérias-primas secundárias, que geram menores custos de depreciação, destaca Leite (2009).

Corrêa (2010) comenta que embora as opções associadas aos fluxos reversos, como a reutilização, a reforma, a reciclagem e outras, tenham sido geralmente associadas às atividades geradoras apenas de custo, uma boa gestão de logística reversa em redes de suprimento não só minimiza esses custos como também permite a geração e recuperação do valor potencialmente gerado por eles.

A necessidade de analisar a cadeia de suprimentos como um todo é imprescindível para implantar corretamente um sistema de logística reversa dentro de uma empresa e o seu conhecimento e planejamento adequado leva a importantes ganhos, no que diz respeito à redução dos custos logísticos, para todos os participantes da cadeia (DAHER; SILVA; FONSECA, 2006).

2.6 Fatores críticos que influenciam a eficiência no processo da Logística Reversa

Lacerda (2011) afirma que alguns fatores são críticos em relação à eficiência do processo de logística reversa em uma empresa, como:

- **Bons controles de entrada:** refere-se à necessidade em identificar, já no início do processo da logística reversa, o estado dos materiais que retornam para que estes possam seguir o fluxo correto e impedir que aqueles que não devam retornem; e desta forma já definir quais serão revendidos, reconicionados e totalmente reciclados. O autor enfatiza que quando os sistemas de logística reversa não possuem bom fluxo de entrada acaba dificultando todo o processo seguinte, causando retrabalho, dessa forma treinamento de pessoal é indispensável para um bom controle de entrada.
- **Processos padronizados e mapeados:** refere-se à necessidade de processos formalizados e corretamente mapeados para ter controle e melhorias.
- **Tempo de ciclos reduzidos:** refere-se ao tempo entre a identificação e a necessidade de reciclagem, disposição ou retorno dos produtos e seu processamento, o autor ainda comenta que os ciclos muito longos adicionam custos, pois além de atrasar a geração de caixa, promove a ocupação de espaço, e geralmente são decorrentes da ineficiência dos controles de entrada e falta de estrutura para o processo reverso.
- **Sistemas de Informação:** significa um grande desafio à implantação da logística reversa, pois é de suma importância sistemas com capacidade de rastreamento de retornos, medição do tempo dos ciclos, medição de desempenho dos fornecedores, para que se consiga uma melhor atuação no canal reverso com possibilidades de melhorias, mas é praticamente inexistente no mercado sistemas com nível de flexibilidade suficiente para operar no processo reverso.
- **Rede Logística planejada:** diz respeito a infraestrutura necessária na rede dos canais reversos, ou seja, da mesma forma que no canais diretos, os canais reversos necessitam de uma infraestrutura logística adequada para a entrada dos materiais usados e fluxo de saída de materiais processados como instalações de processamento

e armazenagem, sistemas de transportes para ligar os pontos de coleta dos materiais usados até as instalações onde serão utilizados no futuro.

- **Relações colaborativas entre clientes e fornecedores:** o autor enfatiza a importância das relações mais colaborativas entre clientes e fornecedores para a eficiência na implantação da logística reversa nas organizações, uma vez que o nível de confiança pode ser afetado por atritos entre as partes envolvidas, citando um exemplo de devoluções em decorrência de produtos danificados, varejistas e indústrias podem entrar em conflito quanto à responsabilidade sobre danos causados no produto.

Caldwell (1999) citado por Daher, Silva e Fonseca (2006) afirma que o maior problema em relação à implantação da Logística Reversa nas empresas é a falta de sistemas de informações que possam integrar de forma mais eficiente os fluxos reversos aos fluxos de distribuição diretos, razão pela qual muitas empresas optam por terceirizar este setor para firmas especializadas mais aptas a lidar com esse processo.

Os autores destacam que apesar dos fatores que dificultam uma implantação adequada da logística reversa nas empresas, a tendência é que cada vez mais as empresas busquem incorporá-la em seu sistema de gestão, pois é comprovado que um bom gerenciamento do fluxo reverso traduz em custos menores ou melhora no serviço ao consumidor, portanto o fluxo reverso deverá ser considerado na coordenação logística entre as empresas

2.7 Disposição final dos bens pós-consumo

Leite (2009) denomina disposição final segura de bens pós-consumo o desembaraço desses bens utilizando de meios controlados e que não danifiquem de maneira alguma o meio ambiente e dessa forma não atinja direta ou indiretamente a sociedade, enfatizando que caso essa disponibilização de bens e materiais residuais não seja realizada de forma adequada, gerará impactos ambientais, pela liberação de constituintes nocivos à vida e pelo acúmulo desses resíduos, originando poluição indiretamente.

A responsabilidade em dar um destino adequado aos resíduos gerados em suas operações produtivas cabe as empresas, onde muitas vezes esses resíduos necessitam passar por processos de tratamento antes de dispô-los em locais apropriados e monitorados. Os processamentos químicos e biológicos são usados para que se tornem menos perigosos e inertes, a desidratação dos resíduos para diminuir o volume a ser destinado em aterros e consequentemente o custo com o transporte e também o uso do processo de incineração, que

pode agregar valor econômico aos resíduos, através de sua transformação em energia elétrica, embora a incineração do lixo gerado em cidades tem sido contestada em diversas comunidades em virtude dos efeitos nocivos causados pela emissão de gases tóxicos (GUARNIERI, 2011).

A autora ainda justifica o grande número de lixões que se espalham pelo país à incapacidade dos municípios em operar, planejar, fiscalizar e regular aterros sanitários já construídos ou o alto custo da implantação e operação desses aterros, destacando a importância em distinguir os conceitos de aterro sanitário, aterro controlado e lixões:

- **Aterro sanitário:** técnica de disposição final de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente, utilizando princípios de engenharia para confinar esses resíduos, na menor área possível e reduzir ao máximo seu volume, cobrindo com uma camada de terra ao fim de cada jornada de trabalho ou em intervalos menores, diminuindo os riscos de contaminação direta, controlando a poluição do ar, fumaça e odores, além de reduzir também os riscos com incêndios e contaminação do lençol freático.
- **Aterro controlado:** a diferença básica entre o aterro sanitário e o controlado é que o aterro controlado dispensa a coleta e tratamento do chorume, assim como a drenagem e queima do biogás, geralmente é utilizado para cidades menores, que coletam até 50 toneladas por dia de resíduos sólidos urbanos. O aterro controlado é um lixão melhorado, sendo assim não é o mais recomendável na disposição dos resíduos sólidos urbanos, desse modo sendo o mais recomendável o aterro sanitário.
- **Lixão:** forma inadequada de disposição dos resíduos sólidos urbanos no solo, pois além de causar impactos ambientais muitas vezes irreversíveis, podem comprometer a saúde pública.

2.8 Legislação Ambiental e a Logística Reversa

A Política Nacional de Resíduos Sólidos estende aos geradores de resíduos, ou seja, as organizações, a responsabilidade no gerenciamento adequado de seus resíduos, para que dessa forma possam-se reduzir os possíveis impactos negativos causados por esses resíduos, como a

poluição ambiental, decorrentes da emissão de gases tóxicos, a contaminação de lençol freático, podendo causar diversas doenças na população, como também obriga a coleta seletiva domiciliar e comercial, a fim de minimizar tais danos.

De acordo com a lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, artigo primeiro:

Esta lei institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis. (BRASIL, 2010)

Conceição, Rosa e Moraes (2013) destacam que a Política Nacional dos Resíduos Sólidos propicia e incentiva atividades relacionadas ao aumento da reciclagem no país, e agências de fomento do Governo Federal como o Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) abrem linhas de créditos para entidades de catadores e municípios que estejam envolvidos com programas de coleta seletiva e compra de equipamentos para preparar os materiais enviados às indústrias de reciclagem

Leite (2014) enfatiza que a execução da PNRS (Política Nacional dos Resíduos Sólidos) no Brasil ainda enfrenta desafios de diversas naturezas, como por exemplo:

- o conflito entre empresas produtoras originais e empresas de reaproveitamento de resíduos e entre os elos das cadeias diretas;
- a falta de divulgação das PNRS pela mídia, tornando-se imperativo melhorar esse cenário através da divulgação por parte do governo e das empresas envolvidas com a PNRS, para que dessa forma também possa se exterminar o preconceito existente sobre os produtos reaproveitados ou com conteúdo de reciclados, que poderiam ser mais aceitos se tivessem uma divulgação correta, incentivando a certificação destes processos e dos itens resultantes deles;
- os desafios dos transportes que a PNRS sofre em decorrência da distorção na matriz de transporte brasileira, uma vez que os produtos pós-consumo apresentam valor agregado e relação peso/volume baixos, exigindo modais de baixo custo, como os de cabotagem e os fluviais, que são poucos disponíveis e incentivados no país;

- o parque industrial das cadeias reversas de reaproveitamento de produtos usados no Brasil é caracterizado por ser geograficamente disperso e por ser constituído por micro e pequenas empresas, com intensivo uso de mão de obra e baixa tecnologia, resultando em produtividade baixa também, o que poderia ser solucionado se houvesse maior incentivo para a adequação desses parques industriais, onde empresas de porte maior trabalhem com normas e certificações que possam garantir um trabalho racional e profissional nesta área e para que haja consistência de produção e qualidade nos resultados;
- necessidade de adequação dos projetos de produtos às necessidades de reaproveitamento para reduzir os custos envolvidos;
- organizar eficientemente as atividades da Logística Reversa como: coleta, transporte, processamentos intermediários, etc;
- implantar tecnologias que proporcionem tratamento de resíduos sólidos com alto desempenho para escalas maiores e destinar recursos para capacitação de mão de obra qualificada e equipamentos;
- necessidade vital de adequar soluções e incentivos por parte do governo para as áreas industriais e comerciais que estejam envolvidas com a PNRS.

Jacobi e Besen (2011) comentam que as PNRS favorece a gestão sustentável dos resíduos sólidos, uma vez que propõe medidas que incentivam a formação de consórcios públicos para a gestão regionalizada, buscando ampliar a capacidade da gestão das administrações municipais, através dos ganhos de escala obtidos com a redução de custos por meio do compartilhamento de sistemas de coleta, tratamento e destinação desses resíduos. Isso representa uma inovação no país ao propor uma responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto e a logística reversa de retorno dos produtos, prevenção, reutilização, reciclagem e redução do volume para disposição final nos aterros sanitários, criando com isso mecanismos de inserção e fortalecimento de organizações de catadores de lixo nos sistemas de coleta seletiva e a criação de centrais de estocagem e comercialização regionais.

Um dos fatores determinantes para a implantação da Logística Reversa nas organizações são esses aspectos legais aos quais as organizações que não possuem uma política ambiental definida estão sujeitas. Essas leis por sua vez, estão cada vez mais restritivas no que diz respeito à diminuição de produtos nocivos ao meio ambiente e à responsabilização dos fabricantes em acompanhar o ciclo de vida desses produtos, além de

educar os consumidores a dar preferência por produtos mais sustentáveis (GUARNIERI, 2011).

Leite (2009) enfatiza que quando as condições naturais do mercado não possibilitam um equilíbrio eficiente entre os fluxos reversos e diretos, de modo a equacionar o retorno dos bens de pós-consumo e seus materiais constituintes, faz-se necessário a intervenção da legislação governamental e a revalorização legal dos bens pós-consumo se dará pela obediência a essas leis. Ainda segundo o autor, a atuação proativa de empresas líderes permite a antecipação de ações de adequação às novas condições, a colaboração com o governo para estabelecer a legislação, o ganho em competitividade, às expectativas de seus acionistas e a implementação da logística reversa representa uma estratégia para o alcance de tais objetivos.

Segundo Bowersox e Closs (2001) a ideia de apoio ao ciclo de vida é uns dos objetivos da logística reversa, através do qual são criadas necessidades cada vez mais crescentes de leis que proibem o descarte indiscriminado e incentivam a reciclagem de recipientes e materiais de embalagem. Os autores destacam que o aspecto mais importante da Logística Reversa é a necessidade de um máximo controle quando existe a possibilidade de algum dano à saúde pública, como por exemplo de um produto contaminado, nesse caso a estratégia mais adequada seria a de retirada de mercado desse produto, garantindo um serviço máximo ao cliente, que deve ser executado independentemente do custo.

2.9 A Logística Reversa aplicada no gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde

Conforme Pereira e Pereira (2011) a participação do governo é fundamental no processo de gerenciamento dos resíduos sólidos, cabendo a ele a fiscalização quanto a uma destinação correta e a Logística Reversa atua como fator relevante de contribuição para promover políticas públicas de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos que amenizem os impactos ambientais, garantindo a segurança nos processos de manuseio, transporte e também a redução de volume desses resíduos, bem como a redução dos custos que esses processos implicam.

Dentre os resíduos sólidos urbanos, os resíduos de serviço de saúde exigem uma atenção especial por se tratar de resíduos que podem apresentar um elevado grau de infectabilidade, necessitando de procedimentos adequados de manuseio, acomodação, transporte e disposição final, para que dessa forma se realize uma gestão segura, levando em conta os riscos que estes representam.

A Resolução do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) nº 358, de 28 de abril de 2005, considera que os resíduos sólidos de saúde são todos aqueles resíduos gerados em atividades que representam risco para a comunidade e para os indivíduos que os manipulam, e por suas características necessitam de processos diferenciados de manejo, que podem ou não receber tratamento prévio antes da sua disposição final.

Camargo et al. (2009) enfatizam a importância que se tornou a adoção de procedimentos para controle da geração e disposição dos resíduos de serviço de saúde, em vista de tratamentos médicos cada vez mais complexos, dispondo de novas tecnologias, equipamentos avançados e produtos químicos que podem representar riscos quando manejados inadequadamente, além da queima desses resíduos à céu aberto e disposições indevidas em lixões.

Os autores ainda afirmam que é de responsabilidade dos dirigentes dos estabelecimentos submeterem às autoridades competentes e implantarem o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde, conforme resolução RDC nº 306, publicada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e que os fabricantes e representantes de medicamentos destinados aos tratamentos das doenças são co-responsáveis pelo tratamento e disposição final corretos dos resíduos gerados na fabricação, distribuição e utilização.

A resolução RDC nº 306 da ANVISA dá a seguinte definição para o Gerenciamento dos Resíduos de Saúde:

O gerenciamento dos RSS constitui-se em um conjunto de procedimentos de gestão, planejados e implementados a partir de bases científicas e técnicas, normativas e legais, com o objetivo de minimizar a produção de resíduos e proporcionar aos resíduos gerados, um encaminhamento seguro, de forma eficiente, visando a proteção dos trabalhadores, a preservação da saúde pública, dos recursos naturais e do meio ambiente. (ANVISA, 2004).

Ainda de acordo com a resolução esse gerenciamento deve seguir todas as etapas de planejamento dos recursos físicos, dos recursos materiais e da capacitação dos recursos humanos envolvidos no manejo dos RSS e todo gerador deve elaborar o Plano de Gerenciamento dos Resíduos de Serviço de Saúde (PGRSS) de acordo com as características e classificação dos resíduos gerados, tal plano deverá abranger: o manejo, segregação, acondicionamento, identificação, transporte interno, armazenamento temporário, tratamento, armazenamento externo, coleta e transporte externo e disposição final.

Sisinno e Moreira (2005) afirmam que as empresas ecoeficientes são aquelas que conseguem benefícios econômicos, rapidez em seus processos e qualidade de seus produtos com redução de custos associados ao desperdício de água, energia e materiais.

Os autores ainda comentam que esse conceito de ecoeficiência ainda é pouco difundido no setor das empresas de saúde, destacando que de acordo com os princípios da ecoeficiência o gerenciamento dos resíduos de serviço de saúde devem seguir a seguinte ordem de prioridade: a não-geração, a redução da geração, a reciclagem, o tratamento e a disposição final, sendo que nesse sentido quando o enfoque é a não-geração e redução de resíduos a etapa principal é a identificação das fontes geradoras.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Material

Os materiais utilizados para o desenvolvimento desse estudo foram: produção acadêmica sobre o tema, base de dados eletrônica, documentos institucionais da empresa analisada como: fichas de controle de coleta de resíduos, o Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos de Serviço de Saúde (PGRSS), layout do hospital e para elaboração da amostragem, uma balança digital calibrada e uma máquina fotográfica para registrar todas as pesagens.

3.2 Métodos

Como metodologias de pesquisa foram utilizadas pesquisa bibliográfica, pesquisa documental, pesquisa exploratória e descritiva e uma pesquisa de natureza quantitativa, onde foi aplicada a técnica de amostragem.

Segundo Gil (2002) a pesquisa bibliográfica têm como objetivo a análise de diversas posições acerca do tema em questão, permitindo ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente.

A análise de documentos da instituição contribuiu para coletar dados pertinentes ao estudo e ter conhecimento do seu Plano de Gerenciamento de Resíduos, que serviu como ponto de partida para a elaboração do estudo de caso.

Severino (2012) comenta que a pesquisa exploratória busca levantar informações sobre um objeto e delimitar um campo de trabalho, mapeando as condições de manifestação desse objeto e dessa forma fazendo uma preparação para pesquisa descritiva ou explicativa.

Barros e Lehfeld (2000) discorrem acerca da pesquisa descritiva afirmando que na pesquisa descritiva não há a interferência do pesquisador, ou seja, ele descreve o objeto de pesquisa, procurando descobrir a frequência com que o fenômeno ocorre, sua natureza, características e suas relações com outros fenômenos.

A pesquisa de campo nas dependências do hospital serviu para observar a dinâmica do processo de gerenciamento dos seus resíduos, com intuito principal de quantificar os resíduos infectantes e comuns que estão sendo gerados pela instituição. De acordo com Villela (2000) o mapeamento dos processos é uma ferramenta gerencial excelente para possibilitar o melhor entendimento dos processos atuais e eliminar ou simplificar aqueles que necessitam de mudanças, cumprindo dessa forma a tarefa de colocar à prova os processos existentes, levantando questões críticas em relação ao mesmo, no que diz respeito à sua necessidade, se agrega valor, se está sendo eficaz e se o custo está adequado.

Na primeira etapa da pesquisa procurou-se analisar o volume diário, semanal e mensal dos resíduos que estavam sendo coletados pela empresa particular contratada pela instituição, esses dados foram obtidos através de fichas de controle das pesagens dos resíduos, disponibilizadas pela coordenação do setor da Central de Limpeza.

Foi ainda utilizada pesquisa de natureza quantitativa, sendo aplicada a técnica de amostragem, através da qual foi possível reproduzir dados estatísticos que auxiliaram na análise do processo de gerenciamento dos resíduos.

Marconi e Lakatos (2010) explicam que a amostra é uma porção ou parcela, convenientemente selecionada do universo (população), ou seja, é um subconjunto do universo, sendo obtida ou determinada pela técnica específica de amostragem, enfatizando que a característica primordial da amostragem probabilística é poder ser submetida a tratamento estatísticos que permitem compensar erros amostrais e outros aspectos relevantes para a representatividade e significância da amostra.

Na segunda etapa da pesquisa, onde houve a aplicação da técnica de amostragem, foram pesados por um período de 14 dias, os sacos de lixo branco leitoso de substância infectante, coletados nos diversos setores do hospital, sendo separados os materiais infectantes dos materiais pertencentes ao grupo de resíduos comuns, com o objetivo de quantificar o volume de resíduos contaminantes e dos resíduos comuns que estavam recebendo o mesmo tratamento.

As informações obtidas de supervisores responsáveis pela Central de Limpeza e pelo Centro de Controle de Infecção Hospitalar da instituição e também do funcionário da empresa responsável pela coleta dos resíduos infectantes foram de suma importância para melhor compreensão das vertentes do processo.

3.2.1 Estudo de caso

Segundo Severino (2012) o estudo de caso é uma pesquisa que se concentra no estudo de um caso particular, considerado representativo de um conjunto de casos análogos, por ele significativamente representativo. O autor enfatiza que o caso escolhido para a pesquisa deve ser significativo, de modo a ser apto a fundamentar uma generalização para situações análogas, autorizando inferências e os dados devem ser coletados e registrados com o rigor necessário, seguindo todos os procedimentos da pesquisa de campo.

O estudo de caso foi elaborado em um hospital particular de Botucatu S/P, fundado mais de 120 anos, que oferece um serviço especializado na prevenção, reparação e a reabilitação da saúde humana.

O hospital conta com uma estrutura distribuída em uma área de 8.566 m², que somente no período de setembro de 2013 a agosto de 2014 realizou mais de 7.700 atendimentos entre internações e procedimentos ambulatoriais, dispendo de 108 leitos, destinados a pacientes clínicos, cirúrgicos, maternidade, pediatria, uma Unidade de Terapia Intensiva que abriga 11 leitos e um centro cirúrgico com 06 salas, onde são realizadas por dia de 20 a 30 cirurgias de baixa, média e alta complexidade. Ainda mantém um laboratório de análises clínicas, o centro de diagnóstico e imagem e serviços de ressonância magnética, que contam com equipamentos e profissionais qualificados para a realização de exames aos pacientes internados e ao público em geral.

A instituição, no desenvolvimento de suas atividades, gera resíduos sólidos com grande potencial de risco não só as pessoas que nele circulam no exercício de suas atividades, como também a aquelas que buscam algum serviço prestado.

A instituição conta com serviços de apoio como um instituto de oncologia, o centro de tratamento para distúrbios gastroenterológicos, um instituto para realização de procedimentos de endoscopia e o pronto atendimento para atendimento emergencial, que geram resíduos próprios que são acondicionados também em seu abrigo de resíduos. Essas empresas seguem o fluxo e orientações do programa de gerenciamento de resíduos do hospital.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 O processo atual de gerenciamento de resíduos

Os resíduos gerados na instituição são do grupo A, B, D e E, sendo que a maioria deles requer métodos específicos de manuseio, coleta, acondicionamento, transporte e disposição final.

- **Resíduos do Grupo A**

Resíduos com riscos biológicos: sangue e hemoderivados, excreções e líquidos orgânicos, meios de cultura, peças anatômicas, fetos, tecidos, bolsas transfusionais, resíduos anatomopatológicos.

- **Resíduos do Grupo B**

Resíduos com riscos químicos: excretas de pacientes tratados com quimioterápicos e antineoplásicos, reveladores utilizados em radiografias, pilhas, baterias, resíduos farmacêuticos.

- **Resíduos do Grupo D**

Resíduos comuns: resíduos orgânicos, flores, papel, papelão, embalagens, metais . vidros, plásticos.

- **Resíduos do Grupo E**

Materiais perfuro cortantes, seringas, agulhas, cateteres de punção, lâminas de bisturi, lâminas de barbear.

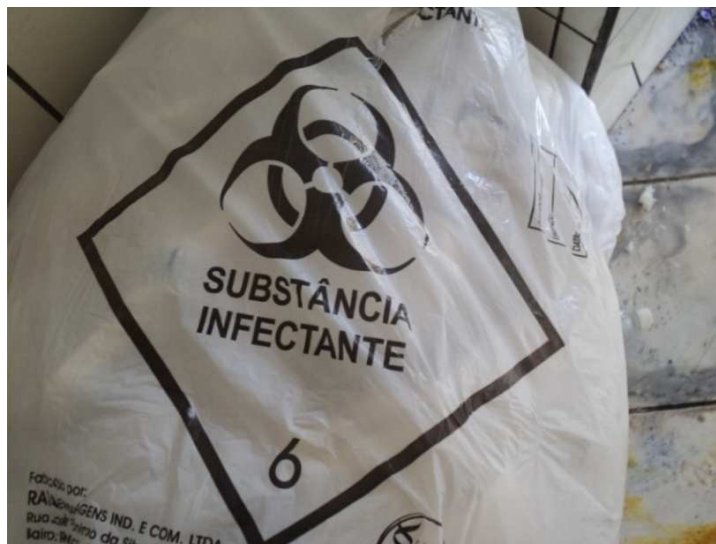
O hospital segue um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRSS) do ano de 1999, onde estava vigente a Resolução Conjunta SS/SMA/SJDC-1, que aprova Diretrizes

Básicas e Regulamento Técnico para aprovação do Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde, tendo sido revisado no ano de 2008, principalmente pela alteração do volume dos resíduos gerados e na alteração da resolução vigente. A resolução em vigor é a RDC 306 de 2004, sendo também consultada para elaboração do plano a resolução do CONAMA nº 358, de 29 de Abril de 2005, que aprimorou, complementou e atualizou os procedimentos.

O hospital não conta com um programa de coleta seletiva, sendo que os quartos dos pacientes, de onde é coletada a maior parte desses resíduos, dispõem de apenas uma lixeira para coletar os resíduos dos pacientes e de seus acompanhantes. Essa lixeira é composta pelo saco de lixo branco leitoso com o símbolo de substância infectante, onde acabam sendo descartados diversos tipos de materiais como: garrafas plásticas de água, latinhas de alumínio de refrigerantes, embalagens de alimentos, restos de comida, embalagens feitas de papelão, jornais, garrotes, gases, algodão, frascos de soros, fraldas, luvas, ou seja, resíduos comuns e infectantes são descartados juntamente e posteriormente são encaminhados para o abrigo de resíduos, que se localiza na parte externa do hospital, onde aguardam a coleta realizada por uma empresa particular especializada na coleta de resíduos de serviço de saúde.

A Figura 3 mostra o saco de lixo branco leitoso, onde são descartados os resíduos infectantes para serem coletados pela empresa responsável.

Figura 3-Resíduos coletados



Fonte: a pesquisa

Observou-se que são colocados sacos de lixo comum, que são os sacos na cor preta e sem identificação, dentro dos sacos de lixo infectante, conforme a Figura 4.

Figura 4 – Sacos de lixo infectante e comum misturado



Fonte: a pesquisa

As caixas de papelão, provenientes de vários setores do hospital são encaminhadas para reciclagem, depois de desmontadas e acondicionadas em um abrigo separado, aguardam a coleta de uma empresa de reciclagem da cidade.

Existe um trabalho de reaproveitamento de resíduos no Setor de Diagnóstico e Imagem, onde o líquido fixador das radiografias e as radiografias que foram descartadas por má definição são coletados mensalmente por uma empresa especializada, que após passarem por um reprocessamento, a prata extraída do líquido e das películas é vendida ao mercado joalheiro e as películas são tratadas e usadas em embalagens de presentes e fabricação de grama sintética.

O serviço de nutrição do hospital não faz uma segregação seletiva, todo lixo orgânico e reciclável é descartado como lixo comum e encaminhado para coleta realizada pela prefeitura do município.

Desta forma pode-se observar que muitos materiais passíveis de reciclagem são descartados e misturados com materiais infectantes acabam se tornando potencialmente infectantes e recebendo o mesmo tratamento, como é mostrado na Figura 5.

Figura 5- Materiais infectantes e materiais passíveis de reciclagem



Fonte: a pesquisa

A Figura 6 mostra a balança utilizada pelo funcionário da empresa particular de coleta para pesagem dos sacos de lixo infectante.

Figura 6- Balança usada para pesagem do lixo infectante



Fonte: a pesquisa

Na Figura 7 verifica-se o caminhão da empresa de resíduos de serviço de saúde que vem fazer a coleta quatro vezes por semana, onde são coletados em média de 7000 kg a 8000

kg de resíduos infectantes por mês, que são pesados e é cobrado um valor de R\$ 4,00 por quilo segundo dados da administração do hospital.

Figura 7- Caminhão da empresa responsável pela coleta



Fonte: a pesquisa

O ponto de maior relevância analisado na forma como vem sendo realizado esse processo de gerenciamento diz respeito a como a inexistência de um programa de coleta seletiva impede a instituição em realizar um melhor aproveitamento de seus recursos financeiros, uma vez que a receita disponibilizada à coleta dos resíduos infectantes poderia ser minimizada, caso houvesse uma segregação adequada dos materiais que realmente são infectantes daqueles que poderiam ser classificados como material pertencentes ao Grupo D, de resíduos comuns, sendo que muitos deles até aptos para reciclagem.

A elaboração dessa pesquisa primeiramente partiu da análise do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos adotado pelo hospital e do ponto de vista das normas legislativas, a instituição tem procurado se enquadrar entre as normativas citadas e abrangidas pela referida resolução, mas o plano enfatiza como uma das modificações mais importantes para essa instituição um programa de coleta seletiva, com o intuito de promover uma redução no volume dos resíduos que estão sendo destinados ao tratamento e ao aterro sanitário, gerando custos ao hospital.

4.2 Análise dos dados

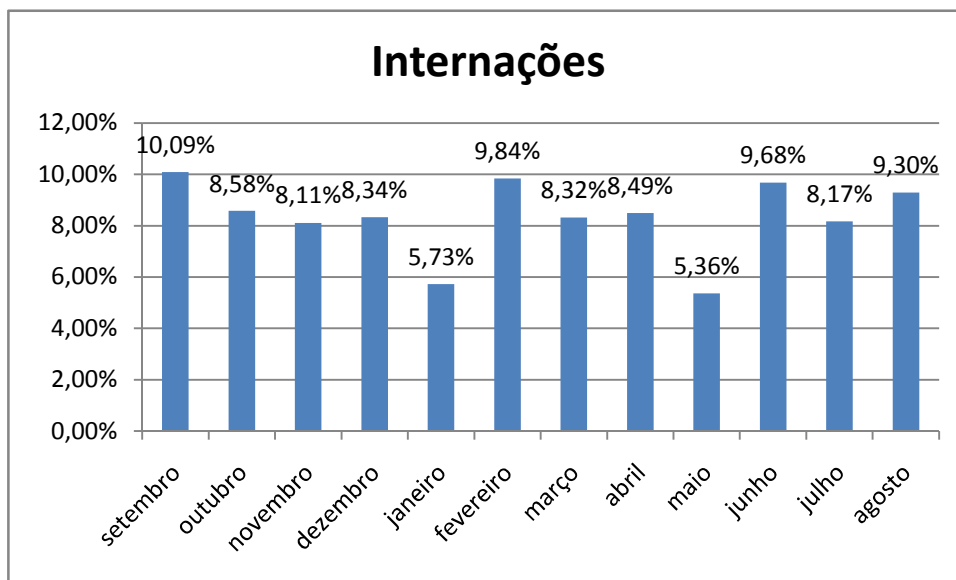
O hospital realiza em média 750 a 800 atendimentos por mês entre internações e procedimentos ambulatoriais, que são atendimentos em que os pacientes permanecem menos de doze horas internados.

O fluxo de atendimentos se apresenta de forma constante, sem grandes variações, exceto no início do ano, onde devido ao período de recesso de alguns profissionais do corpo clínico observa-se uma pequena queda no número de atendimentos.

Uma vez que o fluxo de atendimentos da instituição reflete profundamente no percentual de resíduos gerados, foi feita uma análise do número de atendimentos durante o período de setembro de 2013 a agosto de 2014, visando demonstrar essas variações.

Conforme pode ser observado na Figura 8, o fluxo de internações apresentou maiores variações nos períodos de janeiro de 2014, período de recesso e no mês de maio de 2014, onde a instituição estava em um período de transição de sua gestão administrativa, tendo alguns procedimentos adiados

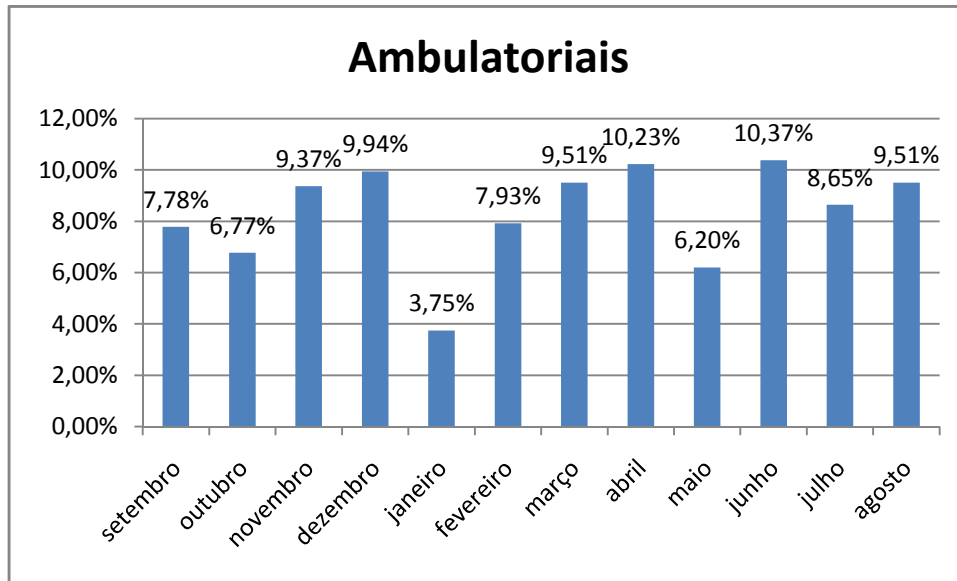
Figura 8- Variação do número de internações durante um ano



Fonte: a instituição analisada, 2014

A mesma observação pode ser analisada na figura 9, onde o fluxo de atendimentos ambulatoriais apresentou maiores variações também nos meses de janeiro e maio de 2014.

Figura 9- Variação do número de ambulatoriais durante um ano

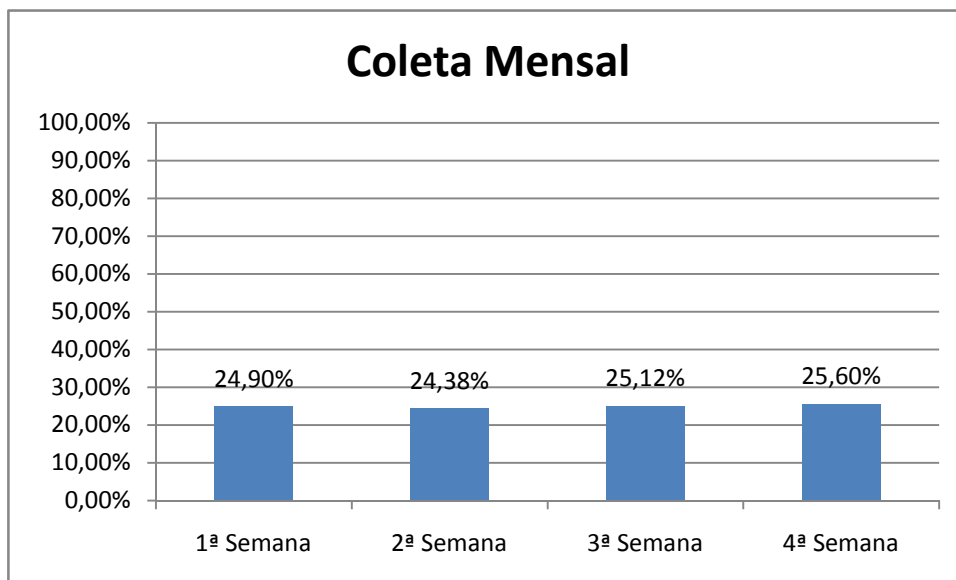


Fonte: a instituição analisada, 2014

Foi analisado o fluxo de resíduos coletados durante um mês pela empresa de resíduos de serviços de saúde, visando analisar a variação no volume coletado durante o período.

A Figura 10 demonstra que a coleta dos resíduos que foram encaminhados para a empresa foi bastante constante, sofrendo variações menores que 1% em relação ao total coletado no período analisado. Na segunda semana onde foi observado um menor percentual, foi coletado 1.845 kg de resíduos e na quarta semana onde teve um maior percentual foi feita a coleta de 1.938 kg de resíduos.

Figura 10- Coleta mensal de resíduos infectantes



Fonte: a instituição analisada, 2014

Os dias de maior coleta na semana são às segundas-feiras, devido ao lixo acumulado no final de semana, quando a empresa não faz a coleta e nas quartas-feiras, pois a empresa também não faz a coleta às terças-feiras.

Os custos mais significativos em torno do processo de gerenciamento dos resíduos da instituição são em relação a coleta e transporte de seus resíduos infectantes, onde estão incididos não somente os custos do transporte, mas também do manuseio e do tratamento, que é realizado com equipamentos adequados para a descontaminação desses resíduos e eliminação completa dos seus agentes patológicos, para que assim possam ser dispostos em aterros sanitários licenciados.

Através da amostra coletada e da separação do lixo, foi possível identificar quais os tipos de materiais que estão sendo descartados e enviados para o tratamento específico.

Na Figura 11 pode-se verificar que alguns materiais que estão sendo descartados como lixo infectante pela instituição, na verdade não apresentam riscos, podendo até serem reciclados.

Figura 11- Materiais sem risco de contaminação



Fonte: a pesquisa

Na Figura 12 é observado um exemplo de descarte inadequado, como nos quartos dos pacientes existe somente uma lixeira, que é a de saco de lixo infectante, acaba sendo descartado todo tipo de material possível, mesmo porque os pacientes e seus acompanhantes acabam não tendo outra opção para o descarte.

Figura 12- Descarte inadequado



Fonte: a pesquisa

A Figura 13 mostra um exemplo de resíduo infectante, que são fraldas geriátricas descartáveis, material que deve ser acondicionado de forma adequada e descartado pela empresa especializada.

Figura 13- Lixo infectante



Fonte: a pesquisa

Os materiais perfuro cortantes, além de serem acondicionados em saco de lixo branco, são também colocados em caixas descarpack, que são caixas coletoras para resíduos pertencentes ao grupo E, como agulhas, lâminas, bisturis, entre outros.

Essas caixas devem ser resistentes às perfurações e estarem devidamente lacradas, para evitar qualquer tipo de acidente, pois o risco de contaminação que um profissional pode sofrer ao manusear inadequadamente esse tipo de material é grande.

A Figura 14 mostra a caixa descarpack lacrada e acondicionada no saco de lixo infectante.

Figura 14- Materiais perfuro cortantes



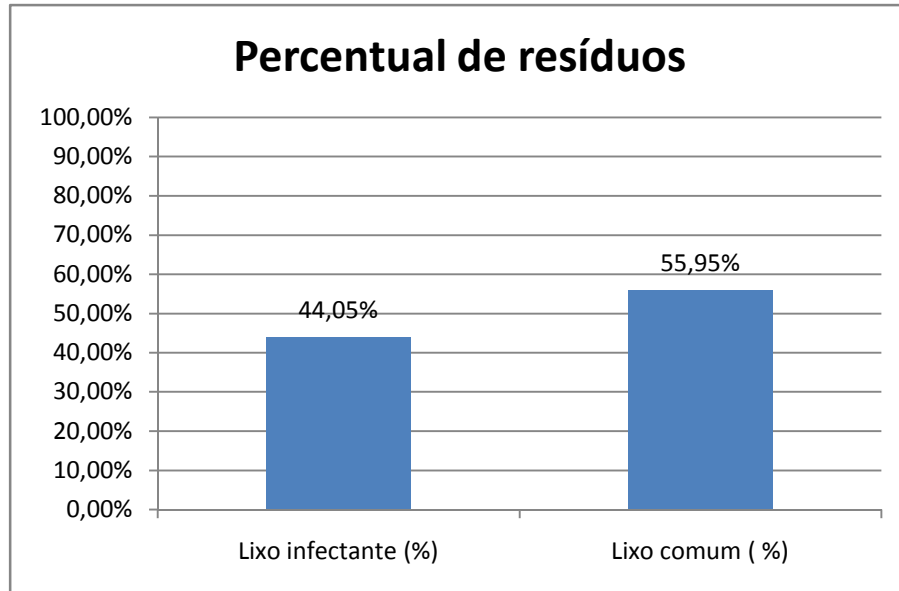
Fonte: a pesquisa

Considerando que o percentual de atendimentos de internações e de atendimentos ambulatoriais permaneceu constante durante o período de um ano, apresentando maiores variações nos períodos de recesso e da transição administrativa; e que o volume que é coletado mensalmente apresenta variações menores que 1%, foi selecionada uma amostra num período de duas semanas, onde foram pesados 28 sacos de lixo branco leitoso de substância infectante, num total de 46,700kg, para quantificar o percentual de resíduos infectantes e dos resíduos comuns que estavam recebendo o mesmo tratamento.

Segundo dados obtidos pela administração do hospital, são enviados em média 7.500 kg de resíduos por mês para empresa particular de coleta. Analisando a Figura 15, observa-se que 55,95%, ou seja, 4.196,25 Kg desses resíduos tratam-se de resíduos comuns, que se

segregados adequadamente não representam riscos de contaminação, correspondendo a um custo de R\$16.785,00 para a instituição de saúde.

Figura 15-Percentual de resíduos coletados durante a amostragem



Fonte: a pesquisa

Os dados confirmam a necessidade de uma revisão no Plano de Gerenciamento dos Resíduos de Serviço de Saúde (PGRSS) da instituição, buscando não somente dar uma destinação adequada a cada tipo de resíduo, de acordo com o seu real grau de risco, como também promover uma racionalização do volume dos resíduos infectantes, os quais demandam custos bastante consideráveis à empresa, comprometendo seu orçamento financeiro.

4.3 Plano de Ação

Conforme foi verificado através da análise dos dados, a questão crítica em relação ao processo de gerenciamento de resíduos da instituição de saúde é a necessidade de um direcionamento mais eficaz desses resíduos, que pode ser alcançado através de um plano de coleta seletiva.

Para isso foi realizada uma análise do arranjo físico do hospital com o objetivo de avaliar como poderia ser realizada a distribuição de lixeiras para a coleta seletiva, de maneira a segregar os resíduos infectantes dos resíduos comuns.

O hospital conta com 108 leitos que estão distribuídos em quatro setores, sendo ao todo 51 quartos:

Setor I: possui 11 quartos e 15 leitos

Setor II: possui 16 quartos e 28 leitos

Setor III: Composto por 16 quartos, sendo 8 quartos da Maternidade e 16 leitos , com acomodação conjunta com o berçário com 10 leitos e a Pediatria, também com 8 quartos e 16 leitos.

Setor IV: 8 quartos e 12 leitos, abrigando também a UTI, com 11 leitos e o centro cirúrgico com 6 salas.

Os quartos enfermaria acomodam até dois pacientes e os outros são quartos apartamentos, que são individuais, sendo cada quarto composto por somente uma lixeira para lixo infectante e nos corredores de cada setor há uma lixeira para coleta de resíduos comuns.

4.4 Implantação da coleta seletiva

Como em toda implantação de um novo processo a etapa inicial deve corresponder a um planejamento, para que se possa dimensionar o tamanho de investimento que será necessário para adequação da estrutura física do hospital para o plano da coleta seletiva, nesse caso o ponto de partida para esse planejamento é a avaliação dos setores maiores geradores de resíduos.

De acordo com o Plano de Gerenciamento de Resíduos do hospital, o setor de maior geração de resíduos é o Centro Cirúrgico, uma vez que nesse setor a maior parte dos resíduos são considerados infectantes, portanto são geradores de um baixo volume de resíduos comuns. A cozinha também é um setor gerador de grande quantidade de resíduos, mas considerando que esse estudo enfoca a separação do lixo infectante e do lixo comum que está recebendo o tratamento de resíduo infectante, setores como a cozinha, refeitório, lavanderia e setores administrativos são analisados à parte, por não serem geradores de materiais contaminantes.

Nos setores da UTI, laboratório, CDI e Ressonância não são observados um gerenciamento com maior grau de inadequação em relação ao descarte de seus resíduos, sendo a questão mais pertinente em torno do desperdício observado nesse gerenciamento, os setores onde acomodam os quartos dos pacientes clínicos, cirúrgicos, maternidade e pediatria, que são os setores de onde se originam um grande volume de resíduos comuns que estão sendo descartados indevidamente.

Para a implantação da coleta seletiva nesses setores considerou-se colocar uma lixeira para resíduo comum e outra lixeira para resíduos infectantes em cada quarto, para possibilitar que o paciente e seu acompanhante façam o descarte apropriado de seus resíduos comuns na lixeira correspondente a tal lixo, enquanto que a enfermagem realize o descarte dos resíduos infectantes também na lixeira adequada a esse material. Ambas as lixeiras devem conter a identificação para separação dos resíduos dos dois tipos impressas na parte externa, não somente fazendo a distinção através dos tipos de sacos, pois muitos pacientes podem não conseguir distinguir, por não ter conhecimento que os sacos de cor branco leitoso que são os apropriados para descarte da substância infectante.

Destaca-se a importância dos dois tipos de lixeira para a segregação dos lixos já nos quartos, pois depois que os resíduos comuns são misturados com os resíduos infectantes passam a ter grande potencial de contaminação também, como afirma Garcia e Ramos (2004) a segregação é o ponto fundamental de toda a questão em torno da periculosidade ou não dos resíduos de serviço de saúde, devendo ser realizada de forma adequada, pois todos os materiais que estiverem em contato com os resíduos infectantes também deverão ser tratados como tal, exigindo procedimentos especiais para acondicionamento, coleta, transporte e disposição final, elevando assim os custos do tratamento desses resíduos.

Na Figura 16, observa-se a lixeira indicada para destinação do lixo infectante que deverá ficar disposta nos quartos dos pacientes. Essa lixeira deverá ser utilizada pelos profissionais de saúde para descarte somente dos materiais infectantes

Figura 16- Lixeira de resíduos infectantes



Fonte: Metaplan, 2014

A Figura 17 mostra a lixeira para descarte do lixo comum, que deverá ficar disposta nos quartos dos pacientes permitindo a separação adequada do lixo infectante.

Figura 17- Lixeira para descarte de lixo comum



Fonte: Metaplan, 2014

Para melhor resultado na implantação da coleta seletiva no hospital, seria conveniente a implantação de agrupados de lixeiras próprias para a coleta seletiva em pontos estratégicos, como nos corredores principais, visando uma maior conscientização do programa não só por parte dos clientes, mas principalmente dos colaboradores da instituição.

Conforme apresentado na Figura 18, os agrupados de lixeiras para coleta seletiva permitem que os materiais sejam separados corretamente para a destinação final. A segregação é feita em lixeiras com cores correspondentes a cada material:

- Verde: vidro
- Azul: papéis
- Vermelho: plásticos
- Amarelo: Metais

Figura 18- Agrupados utilizados para coleta seletiva



Fonte: Canaveral, 2014

O grande objetivo da coleta seletiva é encontrar soluções para o lixo gerado, seja através da reutilização, dando nova utilidade para os materiais ou reciclá-los para que esse material seja transformado em matéria- prima para outros materiais.

O acompanhamento do processo de gerenciamento dos resíduos da instituição demonstrou que grande parcela dos materiais que estão sendo enviados para a empresa coletora de resíduos infectantes são passíveis para reciclagem, portanto uma vez adotado um plano de coleta seletiva , permitiria que esses materiais fossem enviados para uma empresa de reciclagem, assim como já acontece com o papelão.

Para isso seria necessário que um funcionário fosse devidamente treinado para efetuar a segregação, separando os materiais do lixo comum provenientes dos quartos, que já estariam livres de contaminação, e juntando-os com o lixo dos agrupados das lixeiras que já estariam previamente separados de acordo com a sua composição.

Além de montar a estrutura física é preciso sinalizar o espaço, através de cartazes com orientações dos procedimentos corretos para a coleta e da importância desse processo para a empresa, tendo em mente que ao se comprometer com o projeto a empresa deverá assumir atividades extras como treinamentos, palestras, sendo importante também participar aos seus colaboradores os resultados do processo, de modo à incentivar a participação de todos.

Seria válido a implantação da norma ISO 9001 de Sistemas de Gestão de Qualidade, que vem sendo amplamente utilizada por organizações de todos os segmentos para otimizar o o processo de gestão, através da motivação e de um desempenho mais eficaz de seus colaboradores, satisfação de seus clientes e busca pela melhoria contínua.

4.5 Materiais passíveis de reciclagem gerados na instituição

Muitos materiais gerados no hospital são aptos para o processo de reciclagem como:

- Papéis das áreas administrativas.
- Papelão.
- Garrafas plásticas e embalagens de isopor do serviço de Nutrição e Dietética (SND).
- Embalagens plásticas dos serviços de lavanderia e limpeza (exceto as proibidas para a destinação).
- Embalagens e frascos de soros sem contato com materiais contaminantes.
- Embalagens que são descartadas nos quartos dos pacientes como garrafas plásticas de refrigerante, água, latas de alumínio, jornais, entre outros, que com a separação do lixo nos quartos não apresentariam risco de contaminação.
- Frascos de vidro do laboratório que apresentaram alguma deformidade e não tiveram contato com contaminantes.

O hospital poderia firmar contrato com uma empresa de reciclagem que realizaria a coleta semanalmente.

4.6 Processo de compostagem

Outro tipo de resíduo que poderia ser reciclado é o lixo orgânico, através do processo de compostagem, para geração de adubo orgânico, sendo dessa forma utilizado na horta do hospital e na jardinagem.

O processo de compostagem vem sendo muito utilizado por hospitais, com o intuito de reaproveitar os resíduos orgânicos que são gerados em grande volume em suas cozinhas, produzindo uma adubação menos tóxica, que pode aumentar a capacidade de vida do solo, porque melhora o seu PH.

A implantação de um processo de compostagem artesanal pode ser feita com a construção de um minhocário doméstico, utilizando caixas empilháveis de plástico, sendo duas digestoras com furos no fundo e uma coletora do chorume, que por ser proveniente de resíduos orgânicos não é prejudicial e representa um fertilizante rico em sais minerais e nutrientes, que ao ser diluído em água pode ser utilizado para esborrifar nas plantas do jardim

e nas hortas. Existem já prontos para venda no mercado substratos com minhocas californianas, que são as mais adequadas para esse processo.

Um kit com três caixas plásticas custa em média R\$ 400,00 e um saco de 50 kg de substrato com minhocas tem um custo médio de R\$ 50,00.

Figura 19- Minhocário doméstico



Fonte: Spiralixo, 2014

A compostagem gera economia para uma empresa ao reduzir os custos com a compra de terras para jardins e canteiros, de fertilizantes, além representar uma prática sustentável ao diminuir o volume de resíduos que são transportados para os aterros sanitários.

4.7 Investimentos necessários

Um plano de coleta seletiva requer investimentos por parte da empresa, não só na estrutura física, como também de um treinamento apropriado aos participantes desse processo.

Para a análise do investimento necessário para a implantação do projeto, foi realizado um levantamento dos custos exigidos para ajustar os espaços para o programa de coleta seletiva. Para isso foi quantificado o número de lixeiras necessárias em cada setor e também

os valores de custo para aquisição desse material, enfatizando que todas as lixeiras devem ser substituídas por lixeiras com identificação correspondente ao tipo de resíduo a ser descartado.

A tabela 1 mostra que nos setores as lixeiras se adequariam com o número de quartos, como por exemplo no Setor I, onde dispõe de 11 quartos seria necessário uma lixeira para lixo infectante em cada quarto e uma lixeira para resíduo comum em cada quarto e uma outra para resíduo comum no corredor do setor.

Tabela 1- Disposição das lixeiras para coleta seletiva

Setores	Lixeira Comum	Lixeira Infectante	nº lixeiras
Setor I	12	11	23
Setor II	17	16	33
Maternidade	9	8	17
Pediatria	9	8	17
Setor IV	9	8	17
UTI	1	2	3
Centro Cirúrgico	1	3	4
Laboratório	2	2	4
CDI	2	2	4
Ressonância	1	1	2
Total	63	61	124

Fonte: a pesquisa

Observa-se que na UTI e no Centro Cirúrgico o maior enfoque seria para o lixo infectante, já que os setores geram menor quantidade de lixo comum, assim como nos setores do Laboratório, CDI e Ressonância as lixeiras seriam dispostas proporcionalmente por possuírem outros meios de descarte dos materiais que necessitam de tratamento específico.

Para quantificação do custo médio unitário das lixeiras necessárias, foi feita uma pesquisa no mercado, considerando uma lixeira de polietileno de 30 litros.

Foi realizado também um levantamento para analisar o custo com os agrupados para coleta seletiva que seriam dispostos nos dois corredores principais do hospital para descarte dos materiais de acordo com a sua composição.

Para a reciclagem dos papéis gerados em elevado volume provenientes dos setores administrativos, seria necessária a aquisição de máquinas fragmentadoras de papel, para a destruição de informações sigilosas.

Todos os custos analisados estão apresentados na tabela 2:

Tabela 2- Investimentos previstos para a coleta seletiva

Quantidade necessária	Valor(unitário)	Custo
124 lixeiras	R\$ 70,00	R\$ 8.680,00
2 agrupados de coleta	R\$ 692,50	R\$ 1.385,00
1 Kit para compostagem	R\$ 400,00	R\$ 400,00
2 fragmentadoras de papel	R\$ 399,00	R\$ 798,00
Total dos custos previstos		R\$ 11.263,00

Fonte: a pesquisa

Para realização do trabalho de segregação do lixo seria necessário um funcionário adicional, que seria treinado para efetuar esse trabalho, sendo capacitado para segregar, descartar e acondicionar devidamente os resíduos e reconhecer simbologias e cores, representando um custo mensal de R\$ 1.394,00 (R\$ 850,00 x 1,64 de encargos).

Com a separação do lixo infectante do resíduo comum o gasto mensal destinado ao transporte dos resíduos infectantes cairia de R\$ 30.000,00 para R\$ 13.215,00, uma vez que do volume de resíduos enviados, 44, 05% representam resíduos com real grau de infectabilidade. A economia seria de R\$ 16.785,00 ao mês e de R\$ 201.420,00 ao ano.

4.8 Treinamento e conscientização dos colaboradores

É fundamental para implantação de qualquer novo processo dentro de uma organização um treinamento adequado a todos os envolvidos e também a conscientização da importância desse processo para melhorias dentro da empresa.

O programa de implantação de coleta seletiva dentro do hospital requer um treinamento tanto dos colaboradores do setor da limpeza, quanto dos colaboradores do corpo de enfermagem, pois ambos estão diretamente ligados com o gerenciamento do processo de resíduos e da conscientização também dos demais funcionários, com o intuito de uma participação geral de todos.

A ministração de palestras voltadas para corpo de enfermagem deverá ser realizada para esclarecimentos da importância do descarte correto dos materiais infectantes, devendo ser feito de forma segura, dentro das normas vigentes e buscando também o descarte adequado com o objetivo de minimizar o volume dos materiais que são destinados para tratamento especial e acarretam custos para a empresa.

Os funcionários da limpeza que fazem a coleta do lixo nos quartos e demais setores deverão receber tanto treinamento prático, como orientações também por meio de palestras educativas.

As palestras deverão conter além do material teórico, vídeos demonstrativos de como realizar um processo de gerenciamento mais eficiente, sendo importante também demonstrar dados numéricos que enfatizem a economia que poderá ser alcançada com o descarte correto dos resíduos, tudo da forma mais simples possível para uma melhor compreensão, uma vez que vale ressaltar que muitos funcionários envolvidos com esse processo não têm uma exata dimensão dos gastos que o hospital tem para o descarte dos materiais infectantes.

Depois de implantada a coleta seletiva, é necessário um processo de monitoramento, através do qual vistorias periódicas irão demonstrar se está sendo feito o cumprimento das normas estabelecidas.

O controle dos materiais que estão sendo coletados, bem como a destinação deles, deverá ser realizado pelo funcionário adicional contratado para essa função, sendo que o mesmo deverá informar sobre o andamento do processo, identificando possíveis dificuldades que estão prejudicando sua implantação, e se for o caso estabelecer novas estratégias de ação. O *feedback* do processo é de suma importância para a obtenção de resultados positivos.

5 CONCLUSÃO

A Logística Reversa se tornou uma tendência que cresce cada vez mais em todos os segmentos de mercado e sua atuação vem em complemento a esse novo gerenciamento empresarial voltado à competitividade, a busca pela eficiência e principalmente pela mudança na cultura ambiental e na cultura de consumo dos clientes. Sua aplicação na área da saúde se potencializa na medida em que leis e resoluções vão ditando diretrizes que visam otimizar o processo de gerenciamento dos resíduos gerados nas instituições de saúde.

O estudo de caso elaborado no hospital particular de Botucatu demonstrou o quanto é importante um gerenciamento de resíduos eficiente para que não ocorram desperdícios que possam comprometer o orçamento financeiro de uma instituição.

Através da adoção de medidas simples, como a coleta seletiva, é possível alcançar uma economia significativa, ao dar um descarte adequado aos resíduos gerados na instituição, obedecendo às normas legislativas e permitindo também a racionalização do volume desses resíduos.

O investimento para implantação da coleta seletiva poderia ter seu retorno logo no primeiro mês, pois a economia gerada com a implantação seria de R\$ 16.785,00, representando um valor maior que os custos previstos para sua implantação, que é de R\$ 12.657,00, esses custos seriam somente no primeiro mês, depois de implantado o programa o custo mensal seria somente do funcionário adicional contratado.

A coleta seletiva é uma das práticas voltadas à Logística Reversa que permite segregar os materiais passíveis de reciclagem para que estes possam ser reprocessados, retornando à cadeia produtiva, agregando valor aos mesmos, no caso da implantação no hospital, o maior

impacto da coleta seletiva seria que com a separação correta dos materiais, haveria a diminuição no volume de resíduos infectantes transportados, ou seja, essa redução implicaria diretamente nos custos que são relevantes no processo de gerenciamento de resíduos da instituição.

A economia anual em torno de R\$ 200.000,00 poderia ser utilizada para outros investimentos dentro da instituição, como melhorias em sua infraestrutura, cursos de qualificação profissional para seus funcionários e ainda eventos periódicos que apoiem o projeto e incentivem novas ideias.

Para que o projeto da coleta seletiva tenha o êxito esperado não bastam só as adequações físicas implantadas no hospital, o comprometimento dos colaboradores é fundamental, sendo que a conscientização da importância desse processo é que realmente fará a diferença, pois as atividades rotineiras se tornarão parte de hábitos espontâneos, sendo compartilhados com os novos colaboradores que chegarem à instituição.

REFERÊNCIAS

- ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, **Resolução RDC N°. 306**, de 07 de dezembro de 2004. Disposição sobre o regulamento técnico para o gerenciamento dos resíduos de serviço de saúde. Disponível em:
<<http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/10d6dd00474597439fb6df3fbc4c6735/RDC+N%C2%BA+306,+DE+7+DE+DEZEMBRO+DE+2004.pdf?MOD=AJPERES>> Acesso em 30 set. 2014.
- BALLOU, R. H. Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: **Logística Empresarial**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. 616 p.
- BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. **Logística Empresarial- O Processo de Integração da Cadeia de Suprimentos**. São Paulo: Atlas, 2001. 594 p.
- BRASIL. **Lei nº 12.305, de 02 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. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm>. Acesso em 05 maio. 2014.
- _____. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional de Meio Ambiente, CONAMA. **Resolução CONAMA nº 358, de 129 de abril de 2005**.– In: Resoluções, 2005. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=462>> Acesso em: 25.ago. 2014.
- CAMARGO, M.E et al. Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde: um estudo sobre o gerenciamento. **Scientia Plena**. 2009;5(7):1-14.
- CANAVERAL. - **Agrupados utilizados para coleta seletiva**. Disponível em:
<<http://www.canaveral.com.br/>> Acesso em: 20 out. 2014.
- CONCEIÇÃO, D.S.; ROSA, C.H.S.; MORAES, G. L. de. Logística Reversa: Uma análise sobre o reaproveitamento de papel nas organizações. In: SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA, 10. 2013, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: 2013.p. 1 - 17. Disponível em: <<http://www.aedb.br/seget/artigos13/18918350.pdf>>. Acesso em: 17 ago. 2014.
- CORRÊA, H. L. **Gestão de Redes de Suprimento**. São Paulo: Atlas, 2010. 414 p.
- COSTA, J. P.; DIAS, J. M.; GODINHO, P. **Logística**. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra, 2010. 241 p.
- DAHER, C. E.; SILVA, E. P. S.; FONSECA, P. A. Logística Reversa: Oportunidade para Redução de Custos através do Gerenciamento da Cadeia Integrada de Valor. **BBR Brazilian Business Review**. Vol. 3, n. 1, p. 58-73, Jan./Jun. 2006.
- FLEURY, P. F.; WANKE, P.; FIGUEIREDO, K. F. **Logística Empresarial: A Perspectiva Brasileira**. São Paulo: Atlas, 2000. 376 p.

GARCIA, L. P.; RAMOS, B. G. Z. Gerenciamento dos Resíduos de Serviço de Saúde: uma questão de biossegurança. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio Janeiro, v. 20, n.3, p. 744-752, 2004.

GIL, C. A. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002 . 175 p.

GUARNIERI, P. **Logística Reversa: em busca do equilíbrio econômico e ambiental**. Recife: Clube de Autores, 2011. 311 p.

JACOBI, P. R.; BESEN, G. R. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. **Estudos avançados**. [online]. 2011, vol.25, n.71, pp. 135-158 . Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ea/v25n71/10.pdf>>. Acesso em: 24 ago. 2014.

LACERDA, L. **Logística Reversa-Uma visão sobre os conceitos básicos e práticas operacionais** . Disponível em: <http://www.ecodesenvolvimento.org/biblioteca/artigos/logistica-reversa-uma-visao-sobre-os-conceitos> >. Acesso em: 25 ago. 2014.

LEITE, P. R. **Logística Reversa: Meio Ambiente e Competitividade**. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009. 240 p.

_____. Desafios da Logística Reversa de Pós-Consumo no Brasil. **Revista Tecnológica**. São Paulo. p. 64-67. Maio/2014.

METAPLAN. **Lixeira de resíduos infectantes**. Disponível em: < <http://www.metaplan.com.br/> > Acesso em: 20 out. 2014.

_____. **Lixeira para descarte de lixo comum**. Disponível em: < <http://www.metaplan.com.br/> > Acesso em: 20 out. 2014.

MOURA, R. A. et al. **Atualidades na logística**. Sao Paulo: Imam, 2003. 402 p.

MOURA, B. do C. **Logística: Conceitos e Tendências**. Lisboa: Centro Atlântico, Lda, 2006. 345 p.

NOVAES, A. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição**. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier Brasil, 2004. 424 p.

NOVAES, F. de. A logística reversa das embalagens de caixas de papelão e seu impacto ambiental. **Revista Gestão & Saúde**, Curitiba, v. 1, n. 1, p. 24-35. 2009.

PEREIRA, A. L.; PEREIRA, S. R. A cadeia de logística reversa de resíduos de serviços de saúde. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, n. 24, p. 185-199, jul./ dez. 2011. Editora UFPR. Disponível em: < <http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs/index.php/made/article/viewFile/21005/17088> >. Acesso em: 25 ago. 2014.

RAZZOLINI FILHO, E. **Logística - Evolução na Administração - Desempenho e Flexibilidade**. Curitiba: Juruá, 2006. 204 p.

SISINNO, C. L. S.; MOREIRA, J. C. Ecoeficiência: um instrumento para a redução da geração de resíduos e desperdícios em estabelecimentos de saúde. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.21, n.6, p. 1893-1900, 2005.

SPIRALIXO. **Minhocário doméstico**. Disponível em:
< <http://spiralixo.wordpress.com/>> Acesso em: 20 out. 2014.

VALLE, C. E. do. **Qualidade Ambiental - Iso 14000**. 11. ed. São Paulo: Senac, 2002. 200 p.

VIEIRA, H. F. **Gestão de Estoques e Operações Industriais**. Curitiba: Iesde, 2009. 316 p.

VILLELA, S. S. C. **Mapeamento de processos como ferramenta de reestruturação e aprendizado organizacional**. Dissertação de Mestrado pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

Botucatu, 10 de novembro de 2014

Lilian Regina da Silva Lopes

De Acordo:

Prof. Dr. Paulo André de Oliveira
Orientador (a)

Prof. Me. Vítor de Campos Leite
Coordenador do Curso de Logística