Universidade de Brasília
Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade
Departamento de Administração
Curso de Graduação em Administração a distância

RAYSSA DA MOTA CHAVES FARIAS

# A LOGÍSTICA REVERSA NO PROCESSO DE RECICLAGEM DE CARTÕES

Brasília – DF
2010

RAYSSA DA MOTA CHAVES FARIAS

# A LOGÍSTICA REVERSA NO PROCESSO DE RECICLAGEM DE CARTÕES

Monografia apresentada a Universidade de Brasília (UnB) como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Administração.

Professor Supervisor: Evaldo Cesar Cavalcante Rodrigues

Professora Tutora: Olinda Maria Gomes Lesses

Brasília – DF

2010

Chaves Farias, Rayssa da Mota.
A Logística Reversa no Processo de Reciclagem de Cartões / Rayssa da Mota Chaves Farias. – Brasília, 2010.
71 f.: il.

Monografia (bacharelado) – Universidade de Brasília, Departamento de Administração - EaD, 2010.
Orientadora: Prof. Olinda Maria Gomes Lesses, Departamento de Administração.

1. Logística. 2. Logística Reversa. 3. Resíduos. 4. Reciclagem. Cartões de PVC. I. A Logística Reversa no Processo de Reciclagem de Cartões.

RAYSSA DA MOTA CHAVES FARIAS

# A LOGÍSTICA REVERSA NO PROCESSO DE RECICLAGEM DE CARTÕES

A Comissão Examinadora, abaixo identificada, aprova o Trabalho de Conclusão do Curso de Administração da Universidade de Brasília da aluna

**Rayssa da Mota Chaves Farias**

Prof. Msc. Olinda Maria Gomes Lesses
Professora-Orientadora

MSc. Evaldo Cesar Cavalcante Rodrigues
Professor-Examinador

Brasília, 04 de dezembro de 2010.

Dedico este trabalho à minha família.

# AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais por me mostrarem o caminho. Agradeço aos meus irmãos e cunhados por trilharem o caminho antes de mim. Agradeço ao meu marido por me acompanhar no meu caminho. Agradeço aos sobrinhos que continuam a história.
Agradeço aos professores Olinda e Evaldo por me ajudarem e me orientarem neste estudo.
Agradeço aos amigos e colegas pelo apoio que me deram.

“Não há vento favorável para quem não sabe aonde vai.”

Sêneca

# RESUMO

A partir do final do século XIX percebe-se que a preocupação com o meio ambiente aumentou consideravelmente. Neste contexto, a destinação dada aos resíduos sólidos ocupa grande parte das discussões, uma vez que esses resíduos são responsáveis por parte da poluição hoje existente no planeta. Buscando mitigar o impacto desses resíduos, tem-se desenvolvido cadeias produtivas de retorno de diversos materiais. Paralelo a estas preocupações, percebe-se, também que o número de cartões de PVC dos mais diversos modelos tem aumentado muito, em especial na última década. Apesar de terem uma validade de poucos anos, estes cartões podem durar décadas se jogados na natureza. Além deste fato, estes cartões muitas vezes possuem dados pessoais ou bancários de seus usuários, o que torna o seu descarte uma questão sensível. Portanto, a reutilização desses cartões seria importante não apenas por questões ambientais, mas também de segurança. No entanto, para que estes cartões sejam reinseridos no processo produtivo, é necessário o estabelecimento de uma cadeira produtiva de retorno. Para analisar os impactos econômicos e sociais do estabelecimento de uma linha de reciclagem de cartões de PVC foram analisadas três questões. Em primeiro lugar avaliou-se se os usuários demandavam a utilização desses resíduos. Para isto, foi realizada uma pesquisa junto a portadores de cartões bancários. Em segundo lugar, diagnosticaram-se os elos da cadeia produtiva de retorno. Para tal foi realizado um paralelo com cadeias produtivas de retorno atualmente em funcionamento considerando as particularidades inerentes ao fato de se lidar com cartões bancários. Por último avaliou-se a viabilidade econômica deste empreendimento. Foram realizadas pesquisas com empresas de cartões para avaliar as tecnologias em uso e a possibilidade/viabilidade de se reciclar o material. A análise dos resultados permite concluir que a reutilização dos cartões baseada na logística reversa é viável e que o desenvolvimento de novas tecnologias pode contribuir para que este se torne um processo mais rentável e, portanto, atraente.

1. Logística
2. Logística Reversa
3. Resíduos
4. Reciclagem
5. Cartão de PVC

# LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Representação esquemática dos processos logísticos direto e reverso...24
Figura 2 - Área de atuação e etapas reversas. .....26
Figura 3 - Categorias de retorno de pós-venda. .....27
Figura 4 - Símbolo Internacional da Reciclagem.....29
Figura 5 - Tripé da sustentabilidade .....30
Figura 6 - Grau de escolaridade declarado .....39
Figura 7 - Porcentagem de respondentes de acordo com a renda familiar.....40
Figura 8 - Residência dos respondentes por Região Administrativa .....41
Figura 9 - Pessoas atendidas pela coleta seletiva por Região Administrativa.....42
Figura 10 - Separação do lixo por tipo nas residências.....42
Figura 11 - Preocupação dos usuários com os dados gravados em cartões descartados.....43
Figura 12 – Destinação dos cartões plásticos pelos usuários. .....44
Figura 13 - Disposição para entregar cartões inválidos para reciclagem .....46
Figura 14 - Locais para entregar cartões para reciclagem .....47
Figura 15 - Cadeia reversa do fluxo logístico de cartões de crédito.....48
Figura 16 – Representação da frente de um cartão bancário .....50
Figura 17 - Representação do verso de um cartão bancário .....51
Figura 18 - Fluxograma da reciclagem mecânica de PVC. .....52
Figura 19 - Fluxograma da reciclagem química de PVC. .....53
Figura 20 - Fluxograma da reciclagem energética do PVC. .....53

# LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Código de cores por tipo de resíduo .....29
Tabela 2 - Frequência e porcentagem de respondentes por faixa etária .....38

# LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Abecs – Associação Brasileira de Cartões de Crédito e Serviço

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

CEMPRE - Compromisso Empresarial para Reciclagem

CLM – Council of Logistics Management

CSC – Código de Segurança do Cartão

CSCMP – Supply Chain Management Professionals

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

NBR – Normas Brasileiras

PEAD – Polietileno de Alta Densidade

PEV – Posto de Entrega Voluntária

PET - Politereftalato de Etileno

PP – Polipropileno

PS - Poliestireno

PVC – Cloreto de Polivinila

RSD – Resíduos Sólidos Domiciliares (ou Domésticos)

# SUMÁRIO


1 INTRODUÇÃO ..... 13
1.1 Contextualização ..... 14
1.2 Formulação do Problema ..... 15
1.3 Objetivo Geral ..... 16
1.4 Objetivos Específicos ..... 16
1.5 Justificativa ..... 16
2 REFERENCIAL TEÓRICO ..... 19
2.1 Gestão da Produção ..... 19
2.2 Logística ..... 20
2.3 Logística Reversa ..... 23
2.4 Resíduos ..... 25
2.4.1 Resíduos pós-venda ..... 26
2.4.2 Resíduos pós-consumo ..... 27
2.5 Reciclagem ..... 28
2.6 Sustentabilidade ..... 30
2.7 Custos ..... 31
2.7.1 Custos de Produção ..... 32
2.7.2 Custos Ambientais ..... 32
3 MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA ..... 34
3.1 Tipo e descrição geral da pesquisa ..... 34
3.2 População e amostra ou participantes do estudo ..... 35
3.3 Caracterização dos instrumentos de pesquisa ..... 36
3.4 Procedimentos de coleta e de análise de dados ..... 36
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO ..... 38
4.1 Perfil dos entrevistados ..... 38
4.2 Os elos da cadeia produtiva de retorno ..... 48
4.2.1 Canais de coleta ..... 49
4.2.2 Depositários – centros de triagem ..... 50
4.2.3 Reintegração dos resíduos ..... 52
4.3 Custos ..... 54
5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES ..... 56

REFERÊNCIAS.....60
APÊNDICES.....63
Apêndice A – Questionário.....63
Apêndice B – Dados coletados .....66

# 1 INTRODUÇÃO

O tema que a ser desenvolvido envolve a logística e a sustentabilidade, considerando a logística e a logística reversa como essenciais para o processo de reutilização, reciclagem e recondicionamento de materiais descartados pré e pós-consumo.

A sustentabilidade tem sido foco das preocupações de diversas organizações nos últimos anos. Segundo o Relatório Brundtland (ONU, 1987), o desenvolvimento sustentável prevê "[...] o atendimento das necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades". Segundo Prahalad (2005 apud MENDONÇA et al, 2007, p. 30) para ser sustentável, uma iniciativa deve ser socialmente justa, ambientalmente correta e economicamente viável.

A reciclagem e o recondicionamento tem se mostrado eficazes ao evitar a extração de novas matérias-primas e evitar a produção de mais lixo, que pode ser tóxico à natureza. No entanto, não é possível pensar em reciclagem e recondicionamento sem considerar a logística envolvida para que os materiais descartados e os resíduos sejam entregues nos centros de tratamento, reciclagem ou mesmo para novo uso.

A logística é um conjunto de atividades de planejamento da armazenagem, circulação e distribuição de recursos, equipamentos e informações das organizações e está presente em todos os ramos de atividade. Cruz e Rosa (2009, p. 148 e 149) definem logística como:

> [...] a colocação do produto certo, na quantidade certa, no lugar certo, no prazo certo, na qualidade certa, com a documentação certa, produzindo-o com o menor custo, da melhor forma, resultados positivos aos acionistas e clientes. [...] respeitando a integridade humana de empregados, fornecedores, clientes, e a preservação do meio ambiente.

A partir da Revolução Industrial, com o desenvolvimento do capitalismo mundial, a logística tem se tornado cada dia mais importante. A atividade logística é parte importante de qualquer negócio e pode representar uma vantagem competitiva não só por poder racionalizar o uso dos recursos como por ser essencial no tempo de resposta aos clientes, podendo atendê-los quando e onde quiserem.

Uma das divisões da logística quanto à sua aplicação é o de logística reversa, que provê fluxos inversos dos itens, seja para reparos, seja como devoluções de produtos ou embalagens. LEITE (2003, p. 16) define logística reversa como:

> [...] a área da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo e as informações logísticas correspondentes, do retorno dos bens de pós-venda e de pós-consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, por meio dos canais de distribuição reversos, agregando-lhes valor de diversas naturezas: econômico, ecológico, legal, logístico, de imagem corporativa, entre outros.

As empresas fabricantes de bebidas com embalagens retornáveis fazem uso da logística reversa quando gerenciam o retorno dos vasilhames dos pontos de venda para a produção. Algumas siderúrgicas usam como insumo para produção a sucata gerada por seus clientes. São exemplos de setores que lidam com o fluxo de retorno de embalagens, de devoluções de clientes ou mesmo de reaproveitamento de materiais no processo produtivo.

O conceito de logística reversa ainda é controverso. Enquanto alguns autores como Rogers et al (apud Souza e Novaes, 2004, p. 2) definem a logística reversa como o sentido oposto da logística tradicional:

> Processo de planejamento, implementação e controle da eficiência, do custo efetivo do fluxo de matérias-primas, estoques de processo, produtos acabados e as respectivas informações, desde o ponto de consumo até o ponto de origem, com o propósito de recapturar valor ou adequar o seu destino.

Outros autores consideram que a logística reversa trata do reaproveitamento e da remoção dos refugos. Assim, a logística passa a se ocupar também de administrar o modo como esses produtos e embalagens são tratados após o consumo. O que pode ser produzido, transformado em subproduto ou reincorporado ao processo.

## 1.1 Contextualização

Com o aumento de consumo no último século, o volume de materiais descartados (embalagens e produtos pré e pós-consumo) tem aumentado consideravelmente e seu tratamento inapropriado é responsável por parte da

poluição do meio ambiente. É crescente a preocupação não só das pessoas, mas de organizações e empresas com as conseqüências desse lixo na natureza. A reciclagem e o reaproveitamento, então, apresentam-se como medidas viáveis cada vez mais utilizadas para se evitar a poluição causada por esses materiais e, além disso, evitar o uso de novas matérias-primas (e sua extração da natureza).

Os processos de reciclagem e recondicionamento dependem diretamente da logística. É fácil perceber que o transporte e a armazenagem dos materiais descartados é parte essencial do processo para que os materiais descartados possam ser transformados em novos materiais, prontos para consumo.

## 1.2 Formulação do Problema

Atualmente, os brasileiros têm inúmeros cartões de PVC em seu poder. Cartões bancários, de crédito, afinidade, crachás, de associação, do seguro, do plano de saúde, são apenas alguns exemplos deste tipo de cartão que todos carregam consigo. Chama a atenção não apenas a quantidade de cartões em posse das pessoas, mas também a sua vida útil – seu prazo de validade. Os cartões bancários têm a validade de cerca de três anos cada, os de seguro têm validade de apenas um ano.

Ou seja, em uma década, cada brasileiro terá utilizado dezenas de cartões de PVC, que deverão ser descartados quando substituídos ou vencidos. No entanto, vários desses cartões possuem dados pessoais, o que leva os consumidores a se preocuparem com o destino desse material.

Com as emergentes questões ambientais, o destino do lixo que produzimos também tem preocupado os consumidores. O PVC é um plástico composto de sal marinho (57%) e eteno (43%) (Cloreto de Polivinila, Wikipedia, 2010), que é um derivado do petróleo. Apesar de levar muitos anos para se degradar no meio ambiente, o PVC pode ser reciclado várias vezes sem perder suas características.

Diante do exposto, questiona-se: “Os meios produtivos tornarão a reutilização dos cartões viável com base na logística reversa?”

## 1.3 Objetivo Geral

Analisar os impactos econômicos e sociais do estabelecimento de uma linha de reciclagem de cartões de PVC.

## 1.4 Objetivos Específicos

- Identificar se os usuários demandam a utilização dos resíduos.
- Diagnosticar os elos da cadeia produtiva de retorno.
- Verificar a viabilidade econômica, comparando os custos de produção de materiais novos com os de reciclagem dos resíduos.

## 1.5 Justificativa

Percebe-se uma crescente preocupação com o meio ambiente e os impactos negativos que as ações humanas têm sobre ele. Um ponto de preocupação é quanto à exploração dos recursos naturais e o desequilíbrio que pode advir daí quando essa exploração ocorre de forma descontrolada. Outro ponto de preocupação é quanto aos resíduos que são gerados todos os dias e que vão para a natureza, seja pelo esgoto ou nos aterros sanitários.

Assim, a idéia de se reciclar materiais tem sido muito discutida, pois oferece a oportunidade de reduzir a exploração da natureza que ocorre para o suprimento de materiais novos ao mesmo tempo em que reduz a quantidade de lixo produzido. A maior parte dos materiais recicláveis, como os plásticos e alumínios, levariam muitos anos para se decompor na natureza, além de contribuírem para a impermeabilização do solo.

Os cartões de crédito começaram a ser utilizados nos Estados Unidos, nos anos de 1920. A Europa sofria as conseqüências da Primeira Guerra Mundial, que

desestabilizou as economias e afetou profundamente a população. Os Estados Unidos, por outro lado, conheciam um crescimento econômico e alcançavam o status de potência econômica. Nesse momento, o cartão era oferecido por firmas, hotéis e postos de gasolina para que seus clientes mais fiéis pudessem usufruir de seus bens e serviços sem a necessidade de utilizar dinheiro ou cheque.

É somente em 1950 que surge a primeira empresa emissora de cartões de crédito. Nesse momento, então, o cartão de crédito assume as características dos atuais em questões de aceitação e pagamentos. Ou seja, um mesmo cartão é aceito em estabelecimentos de diferentes propósitos comerciais e essa empresa emissora do cartão cobra uma taxa anual pela posse do cartão e envia cobranças periódicas dos gastos realizados.

No primeiro momento o cartão é produzido em papel. É só a partir de 1955 que os cartões passam a ser produzidos em plástico. Desde então os cartões de crédito e débito passaram a ser produzidos em quase todo o mundo, em quantidades cada vez maiores.

Nas informações sobre a emissão dos cartões de crédito no Brasil, a Associação Brasileira das Empresas de Cartões de Crédito e Serviços (Abecs, Evolução 2000 a 2010) informa que foram emitidos mais de 565 milhões de cartões em 2009 no Brasil e estima-se que no ano de 2010 estes total suba para cerca de 628 milhões. São toneladas de PVC que devem ir para o lixo nos próximos anos.

Com a implantação da logística reversa para a reciclagem de cartões de PVC, seria possível destinar melhor essa matéria que seria descartada. Com isso, evitar-se-ia que o PVC fosse jogado no lixo e, posteriormente, destinado a aterros sanitários. Se por um lado torna-se possível economizar com o material necessário para a produção de novos produtos de PVC, por outro, garante-se aos usuários que seus dados pessoais - que muitas vezes estão impressos nos cartões - estejam protegidos quando do descarte.

Para que esses recursos sejam utilizados de forma apropriada, é necessário que seja estabelecida uma cadeia de retorno para esse material. As pessoas devem ser informadas de que este material poderá ser reaproveitado e onde ele poderá ser deixado para isso. Além disso, é importante que esses portadores de cartões tenham certeza de que suas informações pessoais disponíveis nos cartões não

serão usadas indevidamente. É preciso, então, identificar se os usuários dos cartões querem contribuir com a reutilização desse material e se estariam dispostos a levar seus cartões vencidos e inutilizáveis para um centro de coleta.

A logística reversa, apesar de sua crescente relevância, ainda não é bem explorada no universo conceitual. Segundo Chaves e Alcântara (2009, p.1):

> Os trabalhos publicados sobre este tema ainda definem o escopo e limites da atividade de gestão dos fluxos reversos, assim como a consolidação de seus conceitos. No entanto, o volume de estudos que abordam a operacionalização da logística reversa em alguns setores importantes da economia ainda é bastante limitado.

No entanto, pode-se perceber que há grande interesse no tema, o que tende a se refletir em mais pesquisas. Para Chaves e Alcântara (2009, p. 9): “A evolução do número de publicações evidencia que a logística reversa é uma área de pesquisa que se encontra em fase de desenvolvimento.” Por causa da relativa carência bibliográfica, percebe-se que novas pesquisas na área são necessárias, uma vez que existem partes ainda pouco exploradas.

Por isso considera-se que o assunto é relevante não só para os indivíduos, mas também para diversas empresas – no nosso caso, as emissoras de cartões, bandeiras de cartões de crédito e débito, usuárias – na medida em que a preocupação com o meio ambiente e, mais especificamente, com o impacto causado pelo descarte de seu material na natureza pode se reverter em vantagens competitivas, lucratividade e na construção de uma imagem de empresa ecologicamente responsável.

Mostra-se necessário também uma pesquisa sobre dos elos de uma cadeia produtiva de retorno que possibilite o levantamento dos custos para estabelecimento dessa cadeia. Devemos ter em mente que o interesse das empresas e,mais indiretamente dos clientes, será maior se além das vantagens apontadas, for percebido que esse processo de reciclagem não representa aumento no preço dos cartões. E, mais ainda, se representar uma economia se comparado com a matéria prima nova.

# 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Serão tratadas as definições de gestão da produção, logística, logística reversa, sustentabilidade, resíduos – pós-venda e pós-consumo, reciclagem e custos – de produção e ambientais. São conceitos chave que fornecem o aporte teórico necessário para o desenvolvimento dos termos e conceitos que desenvolveremos no trabalho.

## 2.1 Gestão da Produção

Segundo Maximiano (2004, p. 29), de maneira geral, todas as organizações possuem as mesmas funções organizacionais. As principais são a de produção ou operações, a de marketing, a de pesquisa e desenvolvimento e a de finanças e recursos humanos. No nosso estudo, focaremos na função de produção ou operações.

A produção é a parte da organização que está diretamente ligada aos processos utilizados para a confecção dos bens ou serviços que a empresa disponibiliza aos seus clientes (SLACK, CHAMBERS e JOHNSON, 2002, p. 29). Segundo Peinado e Graeml (2007, p. 52-53), através da produção os recursos a serem transformados - matérias-primas e componentes, informações e consumidores - e recursos transformadores - instalações, conhecimento e funcionários - se transformam no produto final e, em alguns casos, também em subprodutos.

Então, administrar a produção – ou operação da organização é essencial para o seu sucesso, já que implica diretamente no uso dos seus recursos e na qualidade de seu produto final – o que é determinante para a satisfação de seus clientes. Além disso, a administração da produção pode se mostrar uma vantagem competitiva caso seja dinâmica o suficiente para atender às demandas externas e se adaptar conforme o necessário.

Pode-se dizer que todas as organizações possuem de alguma forma, uma produção na medida em que “[...] qualquer operação produz bens ou serviços, ou um misto dos dois [...]” (SLACK, CHAMBERS e JOHNSON, 2002, p. 29). Os autores consideram que todas as empresas se propõem, em última instância, a atender seus clientes. Isso se caracteriza como um serviço. No entanto, de forma a melhor atender a esses clientes, pode ser que a empresa precise produzir algo (produtos).

A administração da produção consiste em planejar, organizar, liderar e controlar os recursos da organização disponibilizados à produção da melhor forma possível. Para Davis, Aquilano e Chase (2001, p. 24), “[...] a administração da produção pode ser definida como o gerenciamento dos recursos diretos que são necessários para a obtenção dos produtos e serviços de uma organização.”

## 2.2 Logística

Desde os primeiros registros da história podemos perceber atividades logísticas em desenvolvimento. Roma, por exemplo, teve grandes quantidades de soldados, armas, alimentos e outros recursos transportados por todo o seu império, que ocupou grande parte da Europa de aproximadamente 31 a.C. até o final do século IV.

Apesar disso, é só no final século XIX que o termo logística e os conhecimentos referentes à sua atuação começam a ser sistematizados. Ballou (2009, p.28) divide o desenvolvimento da logística em três eras: antes de 1950, de 1950 a 1970 e após 1970.

Segundo esse autor, no primeiro momento, antes de 1950, o conhecimento está disperso e fragmentado, e as atividades conhecidas hoje como de logística empresarial são desempenhadas por diversas áreas. Após a 2ª. Guerra Mundial, a logística assume importância nas organizações e suas atividades passam a ser estruturadas e a ter sua importância reconhecida. A partir década de 1970, o conhecimento na área de logística se cristaliza e há uma busca pela sistematização do conhecimento e pela produção de novos conhecimentos na área.

Novaes (2001, p. 48) acrescenta, ainda, um quarto momento que é caracterizado pela integração e parcerias entre os agentes da cadeia de suprimento, que acabaram por lhes dar maior competitividade ao reduzir custos e oferecer maior valor agregado ao cliente. Sobre essa fase Novaes comenta:

> [...] as empresas da cadeia de suprimento passam a tratar a questão logística de forma estratégica, ou seja, em lugar de otimizar pontualmente as operações, focalizando os procedimentos logísticos como meros geradores de custo, as empresas participantes da cadeia de suprimento passaram a buscar soluções novas, usando a Logística para ganhar competitividade e para induzir novos negócios. (NOVAES, 2001, p. 48)

O final do século XX representou grandes mudanças nas atividades da logística não só pela crescente informatização que em muito pode contribuir para diversas atividades desenvolvidas em seu campo, mas também pela globalização. Esta se mostra importante pelas mudanças na economia mundial que dela decorreram e pela mudança que representou na forma de as organizações verem seu público consumidor potencial – que passou a ser o mundo todo, e seus concorrentes potenciais – também localizados em praticamente todo o globo. Sobre as mudanças na logística decorrentes das inovações tecnológicas, Razzolini Filho e Colli (2004 apud RAZZOLINI FILHO E BERTÉ, 2009, p. 42 e 43) comentam:

> [...] por mais paradoxal que possa parecer, a extrema velocidade das inovações tecnológicas (vista como uma pressão ambiental e, portanto, como uma ameaça) tem sido a mola propulsora para os avanços no terreno da logística; pois a adequada utilização dos Sistemas de Informações Logísticas tem permitido uma visão global, integrada, dos sistemas organizacionais, de forma que se possa praticar o que podemos denominar de logística total, ou seja, desde a concepção de produtos/serviços, seu desenvolvimento, suprimentos, produção, distribuição, serviços de pós-venda, até chegar à recuperação dos mesmos após consumo ou utilização.

Atualmente uma área de logística eficiente pode se transformar em vantagem competitiva para a organização uma vez que pode permitir que a organização se posicione antes de suas concorrentes no mercado ou em mercados antes inexplorados. Além disso, pode fazer a diferença para o cliente ao fazer com que seu produto seja entregue como pedido, no momento combinado, mesmo que fisicamente bastante distante da empresa que o produziu.

Podemos definir logística como a área da organização responsável pela movimentação e armazenagem de materiais, bem como de todas as informações referentes a esses processos. Segundo o *Council of Logistics Management* (apud CARVALHO, 2002 p.31), a atividade logística pode ser definida como:

> [...] a parte do Gerenciamento da Cadeia de Abastecimento que planeja, implementa e controla o fluxo e armazenamento eficiente e econômico de matérias-primas, materiais semi-acabados e produtos acabados, bem como as informações a eles relativas, desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o propósito de atender às exigências dos clientes.

Indo um pouco mais além, Ballou (2009, p. 24) acrescenta a questão do custo quando define logística empresarial como:

> A logística empresarial trata de todas atividades de movimentação e armazenagem, que facilitam o fluxo de produtos desde o ponto de aquisição da matéria-prima até o ponto de consumo final, assim como dos fluxos de informação que colocam os produtos em movimento, com o propósito de providenciar níveis de serviço adequados aos clientes a um custo razoável.

Vemos, então, que a área de atuação da logística é bastante extensa e está presente em praticamente todos os tipos de organização. Nas duas definições citadas acima vemos a explícito o conceito do fluxo e armazenagem não só dos produtos acabados, mas também das matérias-primas necessárias à sua produção. Outro ponto de destaque é quanto à importância das informações relativas a esses dois processos – não apenas por questões de rastreamento, mas também para providenciar o suprimento tempestivo.

Uma série de atividades deve ser desenvolvida para que a atividade logística seja realizada de forma eficaz e eficiente. Ballou (2009, p. 24 a 27) divide essas atividades em primárias e de apoio. As atividades primárias são as de transportes, manutenção de estoques e processamento de pedidos. As atividades de apoio, como o próprio nome diz, são as que dão suporte às primárias e são divididas em: armazenagem, manuseio de materiais, embalagem de proteção, obtenção, programação de produtos e manutenção de informação.

Apesar de a logística ser classicamente pensada como o caminho realizado das matérias-primas para os centros de produção, os estoques dessas matérias e de materiais acabados e o caminho realizado entre os produtos e os centros de distribuição, Ballou (2009, p.384-285) vê uma área de atuação da logística para o futuro: a do retorno dos resíduos e rejeitos à cadeia produtiva.

## 2.3 Logística Reversa

Se, de forma geral, a logística é considerada como o fluxo de materiais do produtor para o consumidor, a logística reversa significa o caminho contrário desse fluxo: o retorno dos materiais do consumidor até o produtor. A logística reversa é considerada uma das áreas mais novas de estudo da logística empresarial e, por esse motivo, seu conceito ainda tem pontos controversos. A diferença entre logística reversa e logística empresarial, segundo Souza e Lopes (2003) é "[...] a logística reversa engloba além dos fluxos diretos, também os fluxos reversos de peças a serem reparadas, de embalagens e seus acessórios de produtos vendidos devolvidos e de produtos usados/consumidos a serem reciclados".

Num primeiro momento a logística reversa estava intimamente ligada às questões de reciclagem e reutilização dos resíduos dos produtos. Assim, sua definição estava focada na atuação da logística reversa no transporte desses resíduos e de suas embalagens para possível reaproveitamento.

Por exemplo, o CLM - *Council of Logistics Management* (1993, p.323, apud LEITE, 2003, p.15) define logística reversa como: "[...] um amplo termo relacionado às habilidades e atividades envolvidas no gerenciamento de redução, movimentação e disposição de resíduos de produtos e embalagens [...]".

O CLM mudou para *Council of Supply Chain Management Professionals* – CSCMP e, em sua Lista de Termos e Glossário de Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos (2010), conceitua logística reversa como "[...] segmento da logística focado na circulação e gestão de produtos e recursos após a venda e após a entrega ao cliente. Incluindo o retorno do produto para reparos e/ou crédito." (tradução nossa) Ou seja, é acrescentada à definição do CLM a questão de possíveis reparos nos produtos acabados.

No entanto, hoje o conceito de logística reversa é bem mais amplo. De forma geral, cabe citar Biazzi (2002, apud RAZZOLINI FILHO E BERTÉ, 2009, p. 61) que define como objetos de estudo da logística reversa:

> [...] os fluxos de materiais que vão do usuário final do processo logístico original (ou de outro ponto anterior, caso o produto não tenha chegado até esse) até um novo ponto de consumo ou reaproveitamento.

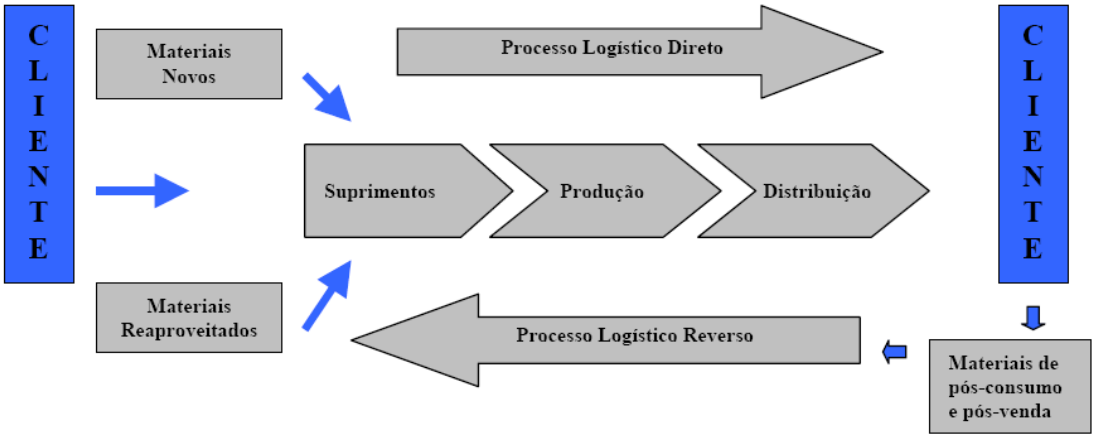


**Figura 1 - Representação esquemática dos processos logísticos direto e reverso.**
Fonte: Adaptado de Lacerda 2002, p. 47)

Leite (2003, p.17) diz ainda que o objetivo da logística reversa é possibilitar que os produtos ou os materiais que constituem esses produtos retornem ao ciclo produtivo ou de negócios. Segundo este autor, a logística reversa

> Agrega valor econômico, ecológico, legal e de localização ao planejar as redes reversas e as respectivas informações e ao operacionalizar o fluxo desde a coleta dos bens de pós-consumo ou de pós-venda, por meio dos processamentos logísticos de consolidação, separação e seleção até a reintegração ao ciclo.

A logística reversa deve, portanto, fazer com que o material descartado ou inutilizado seja disponibilizado para reinserção no processo produtivo. No entanto, o caminho que o produto faz até ser inserido novamente no processo produtivo é diferente dependendo de sua origem: se pós-venda ou pós-consumo. Segundo Leite (2003, p.17) a logística reversa de pós-venda atende a produtos com pouco ou nenhum uso que por algum motivo (garantia/qualidade, comercial ou de substituição de componentes) retorna a algum ponto da cadeia de distribuição. A logística reversa de pós-consumo, por outro lado, atende a produtos utilizados que se encontram em condições de uso, em fim de vida útil ou como resíduos.

## 2.4 Resíduos

A destinação dada ao lixo é um problema que aflige os centros urbanos o principio da modernidade, quando a disseminação de diversas enfermidades passou a ser creditada ao acúmulo do lixo e às condições precárias de saúde nas cidades.

Com a industrialização e o aumento no consumo de bens, o volume de lixo produzido está cada dia maior. No século XX, a evolução tecnológica representou um grande crescimento no consumo e, consequentemente, ao volume de lixo produzido. Aliado a isso, os produtos passaram a ter vida útil cada vez mais curta - seja por superação da tecnologia utilizada, seja por obsolescência do próprio material em que os bens são produzidos, o que também faz com que o volume de lixo aumente. A esse respeito Leite (1998a, apud LEITE 2003, p. 126) diz:

> Eletrodomésticos, automóveis, computadores, embalagens, telecomunicações etc. têm seus custos reduzidos e uma obsolescência acelerada, gerando produtos de ciclo de vida cada vez mais curtos. A descartabilidade entra em um momento histórico no fim do nosso século.

A partir da década de 1960, percebe-se que há uma crescente preocupação com o meio ambiente. A partir daí o lixo passa a ser visto como poluente, prejudicial à natureza e à vida. Por outro lado, esses itens descartados começam a ser encarados como fonte de riqueza, uma vez que a partir deles é possível produzir novos itens, com valor econômico. Sobre essa mudança de percepção sobre o lixo, Demajorovic discorre (1995, p. 89):

> O termo “lixo” foi substituído por “resíduos sólidos”, e estes, que antes eram entendidos como meros subprodutos do sistema produtivo, passaram a ser encarados como responsáveis por graves problemas de degradação ambiental. Além disso, “resíduos sólidos” diferenciam-se do termo “lixo” porque, enquanto este último não possui qualquer tipo de valor, já que é aquilo que deve apenas ser descartado, aqueles possuem valor econômico agregado, por possibilitarem (e estimularem) reaproveitamento no próprio processo produtivo.

Isso quer dizer que o que antes era visto como sem utilidade ou mesmo perigoso passa a ser visto como gerador de riquezas. Para entender porque esse material descartado pode ter valor econômico, é interessante entendermos quais são esses resíduos. Os resíduos sólidos são definidos pela NBR 10.004 (apud BRASIL, 2008, p.139) como:

> Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis, em face à melhor tecnologia disponível.

No entanto, nem todos os resíduos sólidos são passíveis de reaproveitamento ou reutilização. Para poderem ser reutilizados, os materiais não podem oferecer risco à saúde. Os resíduos industriais são divididos por Leite (2003, p. 5 e 6) em duas categorias: os resíduos pós-venda e os pós-consumo. Os primeiros dizem respeito a produtos pouco ou não utilizados que fazem o caminho consumidor-revendedor-fábrica por problemas relacionados à qualidade ou aos processos comerciais entre os entes das relações comerciais. Os resíduos pós-consumo são os produtos cuja finalidade principal já foi cumprida e que serão descartados.

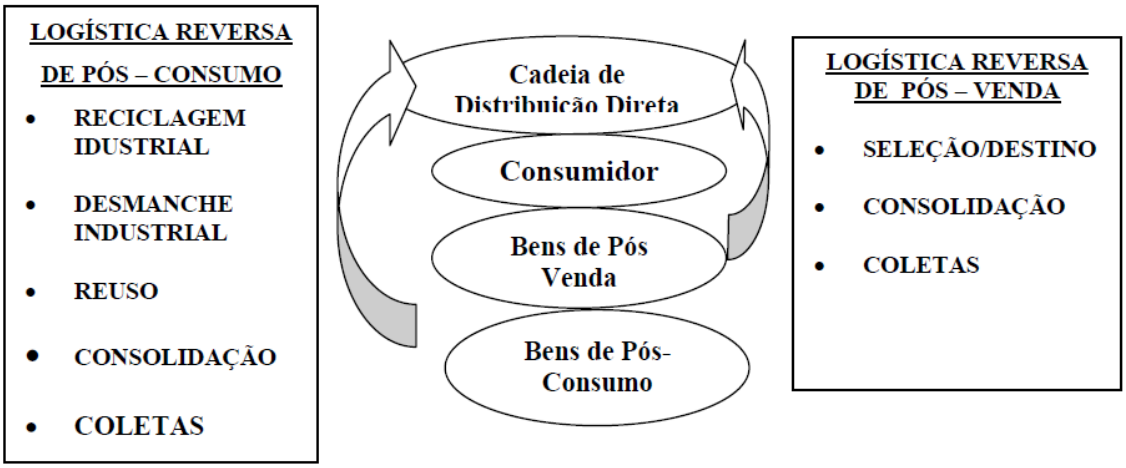


**Figura 2 - Área de atuação e etapas reversas.**
Fonte: Leite (2002, p.2)

## 2.4.1 Resíduos pós-venda

Os resíduos pós-venda são provenientes de produtos que foram pouco usados – ou, em alguns casos nem chegaram a ser usados, e que retornam ao distribuidor ou à fábrica. Segundo Leite (2003, p.8) esses produtos podem ser

devolvidos por inúmeros motivos: pelo vencimento da validade, por apresentarem defeitos, falhas ou problemas na qualidade.

Uma vez que são devolvidos por seus usuários ou pelos distribuidores, esses produtos retornam à cadeia produtiva, onde podem ser revendidos ou reaproveitados. Segundo Rodrigues et al. (2005, p. 5) "O destino dos bens de pós-venda pode ser a reciclagem, a remanufatura, o ciclo de negócios partindo do mercado secundário ou um destino final quanto não houver possibilidade de reaproveitamento."

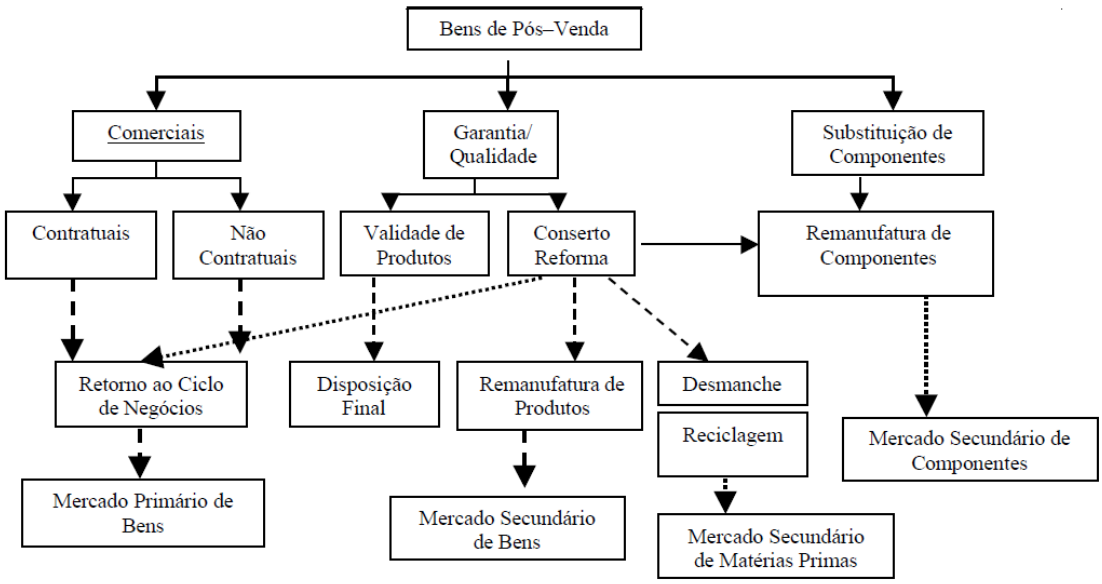


**Figura 3 - Categorias de retorno de pós-venda.**
Fonte: Leite (2003 apud LEITE e BRITO, 2003, p. 4)

## 2.4.2 Resíduos pós-consumo

Os resíduos pós-consumo são provenientes de produtos que chegaram a ser consumidos podendo ou não ter chegado até o final de sua vida útil e que foram descartados por seus primeiros proprietários. Para Leite (2003, p. 6), "Os bens industriais apresentam ciclos de vida útil de algumas semanas ou de muitos anos, após o que são descartados pela sociedade, de diferentes maneiras, constituído os produtos de pós-consumo e os resíduos sólidos em geral."

Após o descarte, esses bens podem ter quatro destinos: a disposição final, o reuso, o desmanche ou a reciclagem. O primeiro é a destinação dada aos itens que não serão aproveitados de forma alguma. Para Leite (2003, p. 7): "[...] o último local de destino para o qual são enviados produtos, materiais e resíduos em geral sem condições de revalorização." Lixões, aterros sanitários e incineração são exemplos de descartes finais. O reuso é simplesmente a utilização do bem para a mesma finalidade para a qual ele foi concebido. Para Leite (2003, p. 6), o reuso pode ser definido como: "[...] a extensão do uso de um produto de pós-consumo ou de seu componente, com a mesma função para a qual foi originalmente concebido, ou seja, sem nenhum tipo de remanufatura."

O desmanche e a reciclagem são definidos por Leite (2003, p. 6) como os dois grandes canais de reversos de revalorização. A reciclagem envolve a transformação dos produtos em novas matérias-primas – seja para utilização nos mesmos produtos, seja na produção de outros bens. Já no desmanche, os bens são desmontados e as peças ou partes são aproveitadas – mesmo que seja necessário recondicionamento.

> Podemos definir 'desmanche' como um sistema de revalorização de um produto durável de pós-consumo que, após sua coleta, sofre um processo industrial de desmontagem no qual seus componentes em condições de uso ou de remanufatura são separados de partes ou materiais para os quais não existem condições de revalorização, mas que ainda são passíveis de reciclagem industrial. (LEITE, 2003, p. 7)

## 2.5 Reciclagem

Definimos reciclagem como o processamento pelo qual os resíduos ou materiais passam para serem reaproveitados. Para Leite (2003, p. 7), na reciclagem "[...] os materiais constituintes dos produtos descartados são extraídos industrialmente, transformando-se em matérias-primas secundárias ou recicladas que são reincorporadas à fabricação de novos produtos."

**Figura 4 - Símbolo Internacional da Reciclagem**
Fonte: Wikipedia (RECICLAGEM)

A reciclagem apresenta pelo menos duas grandes vantagens para o meio ambiente: em primeiro lugar, diminui a quantidade de lixo – poluição. Em segundo lugar, evita a extração de mais matéria-prima – que usualmente causa grande impacto ambiental.

Parte importante no processo de reciclagem é a coleta dos resíduos de forma que possam ser utilizados da melhor forma possível. Este tipo de coleta que ocorre na fonte geradora e se ocupa de separar esses resíduos por material é conhecido como coleta seletiva. Como o foco da coleta seletiva é a identificação dos materiais recicláveis e dos biodegradáveis, foi instituído um código de cores para padronizar os coletores desses materiais. O Conselho Nacional do Meio Ambiente (BRASIL, 2008, p.553) instituiu um padrão de cores para os coletores de acordo com o material a que eles estão destinados.

| Cor | Material |
|---|---|
| Azul | Papel / papelão |
| Vermelho | Plástico |
| Verde | Vidro |
| Amarelo | Metal |
| Preto | Madeira |
| Laranja | Resíduos perigosos |
| Branco | Resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde |
| Roxo | Resíduos radioativos |
| Marrom | Resíduos orgânicos |
| Cinza | Geral não reciclável ou misturado, ou contaminado não passível de separação |

**Tabela 1 - Código de cores por tipo de resíduo**
Fonte: Adaptado de Brasil (2008, p. 553)

O processo de reciclagem em si é bastante amplo e demanda a execução de inúmeras atividades, dependendo do material a ser reciclado. A esse respeito, Leite (2003, p. 77) nos diz:

> Constitui-se no processo industrial de separação ou extração dos materiais de interesse do produto de pós-consumo, eliminação de contaminação eventual e preparação dos reciclados na forma física e segundo as especificações técnicas para sua reintegração ao ciclo produtivo.

## 2.6 Sustentabilidade

A sustentabilidade é definida como o atendimento às necessidades do grupo no momento e a possibilidade de outros grupos, no futuro, também poderem ter suas necessidades atendidas. Por isso, é importante perceber que a sustentabilidade não está restrita ao uso dos recursos naturais, ou ao impacto das atividades humanas no meio ambiente, mas também com a dimensão econômica e social. Para Prahalad (2005 apud MENDONÇA et al, 2007, p. 30) a sustentabilidade está baseada no tripé "socialmente justo, ambientalmente correto e economicamente viável." No mesmo sentido, Nascimento (2008, p. 21) diz: "Atividade econômica, meio ambiente e bem-estar da sociedade formam o tripé básico no qual se apóia a idéia de desenvolvimento sustentável."

**Figura 5 - Tripé da sustentabilidade**
Fonte: Prahalad (2005 apud MENDONÇA et al, 2007, p. 30)

Como mencionado anteriormente, a preocupação com o meio ambiente se reforçou partir da segunda metade do século XX, quando as questões ambientais passam a ser amplamente discutidas. Mas é em 1987, com o relatório da Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento – conhecido como Relatório Brundtland (ONU, 1987) – é que o termo desenvolvimento sustentável é cunhado. Este termo diz respeito ao desenvolvimento que utiliza os recursos naturais, mas que esse uso não compromete a disponibilidade desses recursos para as gerações futuras.

> O Relatório Brundtland é considerado um marco no processo de debate sobre a interligação entre as questões ambientais e o desenvolvimento, pois ele faz um alerta para a necessidade de as nações unirem-se na busca de alternativas para os rumos vigentes do desenvolvimento, a fim de evitar a degradação em nível planetário. (NASCIMENTO, 2008, p. 19)

Para Oliveira (2008 apud MAIOLI, 2009, p. 12) a visão do Relatório Brundtland preconiza que:

> Primeiro, o crescimento econômico e proteção ambiental não são excludentes e podem ocorrem simultaneamente. Segundo, a pobreza e as questões sociais e não só a econômicas devem ser agrupadas nesta querela ambiental. Terceiro, temos que levar em consideração como as gerações atuais e futuras serão afetadas pelos problemas ambientais criados por nossas ações.

Ou seja, é reconhecido que a população tem necessidades básicas que precisam ser atendidas. No entanto, o atendimento a essas necessidades pode comprometer os recursos naturais, que são limitados e que também devem estar disponíveis para as próximas gerações.

> [...] o imperativo social exige a efetivação do direito ao desenvolvimento, particular da sua componente de direito a uma ocupação decente, usando a terminologia da OIT. Para tanto, convém inverter a ótica dos economistas e tomar como ponto de partida das análises os setores onde estão os homens e as mulheres produzindo o seu cotidiano mediante a multiplicidade de pequenas produções, a começar pela agricultura familiar e pela chamada economia informal (SACHS, 2002, p. 224)

## 2.7 Custos

Mattos (1998, p. 19) define custos como “[...] valor de bens e serviços consumidos na produção de outros bens ou serviços”. Ou seja, os custos são os sacrifícios financeiros que a organização tem que fazer para alcançar seus objetivos

– e pressupõe que há um retorno à organização. Para ajudar a diferenciar custos de gastos, é pertinente recorrer a Junior, Oliveira e Costa (2003, p. 16) que definem os custos como "[...] gastos relativos aos bens e serviços (recursos) consumidos na produção de outros bens e serviços. É interessante observar que não existem despesas de produção, pois todos os gastos incorridos no processo produtivo são classificados como custos."

### 2.7.1 Custos de Produção

A ABNT (2001) determina que o custo de produção equivale ao total gasto para produzir um determinado bem, em situações e datas determinadas. Este tipo de custo pode ser dividido em duas partes: o custo direto de produção – que inclui os gastos com insumos diversos (incluindo mão-de-obra) e o custo indireto de produção, que contempla "gastos com despesas administrativas e financeiras, benefícios e demais ônus e encargos necessários à produção de um bem." (ABNT, 2001)

### 2.7.2 Custos Ambientais

Se nos custos de produção, por exemplo, consideramos que o que foi gasto para produzir um bem equivale a um valor financeiro ou a um recurso com valor econômico, os custos ambientais mostram-se difíceis de serem definidos pela dificuldade em aferir um valor econômico para bens comuns (recursos naturais como ar, água, solo). A esse respeito, Motta (1991, p. 13) nos diz que "a maioria dos serviços ambientais em risco não é transacionada no mercado e, portanto, não tem preço. O fato de não ter preço não significa que não tenha valor econômico."

A determinação do custo ambiental dos processos produtivos é importante para avaliarmos quanto do meio ambiente está sendo "gasto". A partir da determinação desses, talvez seja possível determinar se essa linha produtiva não possui gastos (ambientais) muito altos para a sua continuidade. Pode-se, também,

incorporar o valor desses gastos ambientais nos produtos, de forma que seja possível reverter ou minimizar os danos causados ao meio ambiente.

# 3 MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA

Na pesquisa bibliográfica realizada foram consideradas as variáveis: gestão da produção, logística, logística reversa, resíduos, sustentabilidade, reciclagem e, finalmente, custos.

## 3.1 Tipo e descrição geral da pesquisa

Para Triviños (apud ZANELLA, 2006, p.27) os estudos podem ser classificados como exploratórios, descritivos ou experimentais.

Por procurar conhecer os impactos do estabelecimento de uma cadeia de reciclagem, pode-se considerar que esta é uma pesquisa de cunho descritivo que, para Zanella (2006, p. 27) "[...] procura conhecer a realidade estudada, suas características, seus problemas."

Devido à sua sistematização recente, a logística ainda é considerada uma área nova na administração. A logística reversa é uma área ainda mais nova e, por isso, ainda existe uma pequena quantidade de artigos e pesquisas científicas a seu respeito. Pode-se considerar então que esta também é uma pesquisa de cunho exploratório. Para Cooper e Schindler (2003, p. 131), "[...] a área de investigação pode ser tão nova ou tão vaga que o pesquisador precisa fazer uma exploração a fim de saber algo sobre o problema enfrentado pelo administrador."

Para Mattar (apud ZANELLA, 2006, p. 31), podemos classificar as pesquisas:

> [...] quanto à natureza das variáveis, do relacionamento entre as variáveis, aos objetivos e ao grau em que o problema está cristalizado, à forma utilizada para a coleta de dados, ao objetivo, à dimensão da pesquisa no tempo, à possibilidade de controle das variáveis de estudo e ao ambiente de pesquisa.

Quanto à sua natureza, este estudo é qualitativo que, para Zanella (2006, p. 31), "proporciona o conhecimento da realidade social por meio dos significados dos sujeitos participantes da pesquisa." Quanto ao relacionamento entre as variáveis,

pode-se classificá-lo como descritivo, uma vez que se ocupa do levantamento das características conhecidas – componentes do objeto.

A coleta de dados aconteceu a partir de embasamento teórico fornecido por livros, teses, dissertações, artigos científicos, publicações científicas, sítios da rede mundial de computadores, jornais e revistas. Além disso, foram aplicados questionários online e realizadas entrevistas não estruturadas.

## 3.2 População e amostra ou participantes do estudo

Como em primeiro lugar buscou-se saber se os usuários de cartões confeccionados em PVC estariam dispostos a entregar seus plásticos vencidos para que sejam reinseridos na cadeia produtiva, nossa população é a de pessoas maiores de 16 anos – que já possam ser titulares cartões bancários. Esse parâmetro foi escolhido por considerar que os cartões bancários são a maior quantidade de cartões de PVC emitidos.

Os questionários foram aplicados pela internet. Por isso, fez-se necessário que essas pessoas também possuíssem acesso à rede mundial de computadores. Considerando que as pessoas mais velhas têm pouca familiaridade com novas tecnologias, foi considerado que os respondentes teriam no máximo 70 anos. Portanto, tem-se uma amostra probabilística por conveniência.

O convite para que o questionário seja respondido foi encaminhado por correio eletrônico com o *link* para site onde o questionário estava hospedado e com informações para seu preenchimento. Com isso pretendeu-se obter uma amostra significativa de respondentes das classes B e C – que representam cerca de 80% da população brasileira.

A fim de conseguir obter uma amostra mais significativa e de poder analisar os resultados mais adequadamente considerando o tempo disponível para aplicação desse questionário, optou-se por aplicá-lo apenas no Distrito Federal.

Segundo as informações demográficas sobre os estados disponíveis no Portal do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, o Distrito Federal tinha uma população estimada de 2.606.885 habitantes em 2009. Destes, cerca de

70% está na nossa faixa etária alvo, totalizando cerca de 1,8 milhão de moradores com idade entre 16 e 70 anos de idade.

Ainda segundo essas informações do IBGE, cerca de 53% dos moradores em domicílios particulares têm acesso à internet. Isso se traduz numa população de aproximadamente 912.500 pessoas com idade entre 16 e 70 anos com acesso à internet em casa.

Foi considerada, então, uma proporção de 20% da população. O intervalo de confiança considerado foi de 95%, admitindo-se erro de 5%. Assim, a amostra buscada foi de 246 respondentes.

## 3.3 Caracterização dos instrumentos de pesquisa

Este estudo foi realizado, num primeiro momento, na revisão da bibliografia existente que forneceu o aporte teórico necessário para o desenvolvimento da pesquisa. Também foram realizadas análises documentais que ofereceram o cabedal científico necessário.

Após essa fase, buscou-se a aplicação do questionário com perguntas fechadas de escolha múltipla que pretendeu verificar até que ponto os usuários estão dispostos a oferecer seus cartões de PVC usados para a reciclagem. Esse instrumento continha, também, as variáveis demográficas dos respondentes (gênero, idade, escolaridade, renda média familiar, entre outros).

Outro ponto essencial da pesquisa é a realização de entrevistas não estruturadas com representantes de empresas fabricantes de PVC e de empresas emissoras de cartões, que nos ofereçam um panorama do mercado para um possível estabelecimento da cadeia de logística reversa.

## 3.4 Procedimentos de coleta e de análise de dados

Para Zanella (2006), existem três formas de analisar os dados coletados segundo a origem desses dados. São as análises estatística, de conteúdo e de

discurso. Ao utilizar o método qualitativo, os dados são analisados na medida em que a coleta é realizada. Assim, a análise realizada é a de conteúdo. Os dados quantitativos foram analisados de forma a mostrar a relação entre as variáveis apresentadas.

O questionário foi produzido no mês de agosto de 2010. Na primeira semana de setembro de 2010, foi realizado o pré-teste com especialistas. Foram sugeridas algumas alterações no texto e na organização das questões do questionário. Após a realização das correções solicitadas, o instrumento foi validado. Então, a partir de 19 de setembro a mensagem eletrônica solicitando a participação na pesquisa e indicando onde ela poderia ser respondida foi encaminhada a diversos contatos pessoais e profissionais com a solicitação de que, se possível fosse encaminhada para outros contatos.

Em 23 de setembro foi solicitada à coordenação do curso de Graduação em Administração a Distância a divulgação da mensagem onde é pedida a participação na pesquisa. Como fez-se necessária a solicitação do supervisor, o pedido só foi publicado na plataforma do curso em 28 de setembro.

Ao todo, o questionário foi respondido por 261 pessoas. Dos respondentes, quatro não estavam na faixa etária pretendida – entre 16 e 70 anos de idade e três declararam não possuir cartões bancários.

Foram realizadas, em 04 de outubro de 2010, entrevistas não estruturadas com representantes de três empresas produtoras e personalizadoras de cartões de crédito. O objetivo desta entrevista era compreender o funcionamento da linha de produção e personalização dos cartões bancários no Brasil e verificar as iniciativas de reciclagem que estão em andamento no segmento pesquisado.

# 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados e as discussões serão apresentados em três seções. Na primeira, 4.1, serão apresentados e analisados os dados coletados no questionário. Na segunda, 4.2, busca-se identificar os elos de uma possível cadeia produtiva de retorno. Na última seção, a 4.3, será analisada a viabilidade econômica de se estabelecer uma linha de reciclagem de cartões.

## 4.1 Perfil dos entrevistados

Da população pesquisada, 45,98% declararam-se do sexo feminino (120 pessoas) e 54,02% declararam-se do sexo masculino (141 pessoas). Quanto às idades, o questionamento considerou faixas etárias, a exemplo do modelo utilizado pelo IBGE e o resultado pode ser conferido na tabela 2.

| Idade | Frequencia | Porcentagem |
|---|---|---|
| menos de 15 anos | 3 | 1,15% |
| 16 a 20 anos | 15 | 5,75% |
| 21 a 30 anos | 109 | 41,76% |
| 31 a 40 anos | 57 | 21,84% |
| 41 a 50 anos | 38 | 14,56% |
| 51 a 60 anos | 23 | 8,81% |
| 61 a 70 anos | 15 | 5,75% |
| 70 anos ou mais | 1 | 0,38% |
| **Total** | **261** | |

**Tabela 2 - Frequência e porcentagem de respondentes por faixa etária**
Fonte: dados de pesquisa, elaborado pela autora em 10/2010.

Portanto, do total de respondentes, a maior parte (41,76%) tem idade entre 21 e 30 anos. Somados, o total de respondentes com idade entre 21 e 30 anos de idade e com idade entre 31 e 40 anos de idade é de 166, o que corresponde a 63,60% dos entrevistados. É um dado relevante, pois mostra que a maior parte das pessoas que responderam à pesquisa é jovem e deve estar economicamente ativa.

A escolaridade dos respondentes foi questionada utilizando-se como respostas possíveis: ensino fundamental, ensino médio, superior incompleto, superior completo, pós-graduação incompleta, pós-graduação completa, mestrado, doutorado ou pós-doutorado. Das 261 pessoas que responderam o questionário, nenhuma declarou como nível de escolaridade o ensino fundamental ou o pós-doutorado. A figura 6 mostra a escolaridade por nível dos respondentes.

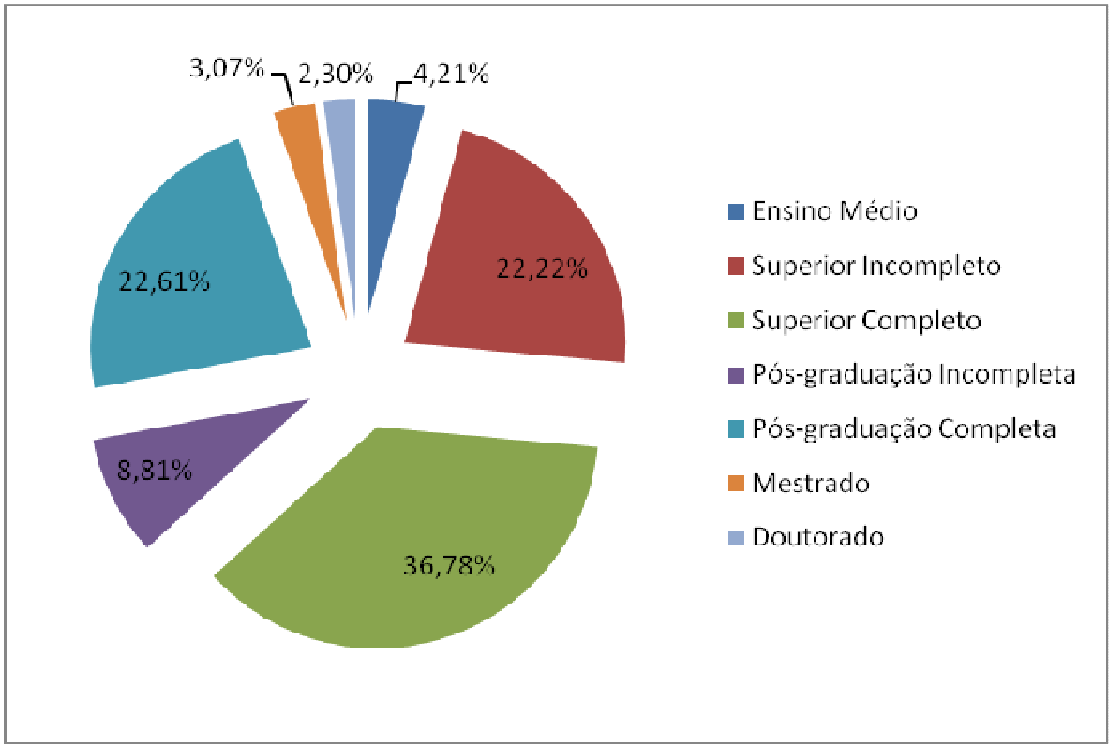


**Figura 6 - Grau de escolaridade declarado**
Fonte: dados de pesquisa, elaborado pela autora em 10/2010.

A maioria dos respondentes declarou ter nível superior completo (96 pessoas). Dos entrevistados, 59 declaram ter pós-graduação completa – o que corresponde a 22,61% dos respondentes, e 58 pessoas declaram ter nível superior incompleto – o que corresponde a 22,22% do total. Dos demais entrevistados, 23 (8,81%) declararam ter pós-graduação incompleta, 11 (4,21%) declararam ensino médio e 6 (2,3%) declararam o doutorado como escolaridade.

O formulário questionou a renda familiar a partir de faixas de renda mensal calculadas a partir do salário mínimo[1]. As faixas consideradas na consulta foram: até um salário mínimo – R$ 510,00; de um a três salários mínimos - R$ 510,00 a R$

[1] O salário mínimo considerado foi o vigente em agosto/2010 de R$ 510,00.

1.530,00; de três a cinco salários mínimos - R$ 1.530,00 a R$ 2.550,00; de cinco a dez salários mínimos - R$ 2.550,00 a R$ 5.100,00; de dez a vinte salários mínimos - R$ 5.100,00 a R$ 10.200,00; e mais de dez salários mínimos - mais de 10.200,00. A renda familiar dos respondentes é distribuída como se pode verificar na figura 7.

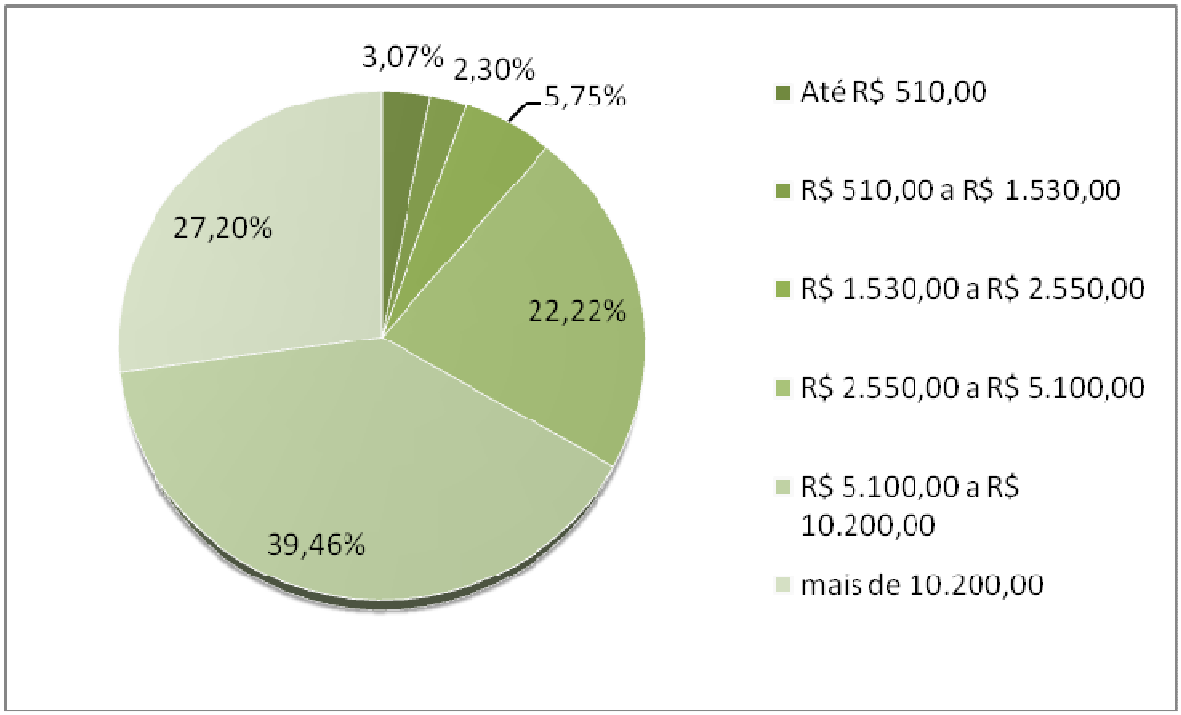


**Figura 7 - Porcentagem de respondentes de acordo com a renda familiar**
Fonte: dados de pesquisa, elaborado pela autora em 10/2010.

Analisando a renda declarada podemos verificar que aproximadamente 89% dos respondentes tem renda familiar acima de cinco salários mínimos (mais de R$ 1.530,00). Dos respondentes, 39,46% declarou possuir renda familiar entre 10 (R$ 5.100,00) e 20 (R$ 10.200,00) salários mínimos e 27,02% declarou possuir renda familiar de mais de 20 salários mínimos (mais de R$ 10.200,00).

Outro ponto questionado foi quanto à Região Administrativa de residência. Este questionamento foi feito visando verificar não apenas o local de residência em si, mas também para relacionar este dado ao da coleta seletiva disponível em cada região do Distrito Federal. Dos respondentes, nenhum declarou residir nas regiões de Brazlândia, Candangolândia, Itapoã, Recanto das Emas, Riacho Fundo II, São Sebastião, Setor Complementar de Indústria e Abastecimento, Setor de Indústria e Abastecimento, Sobradinho II ou Varjão. A distribuição dos respondentes por Região consta da figura 8.

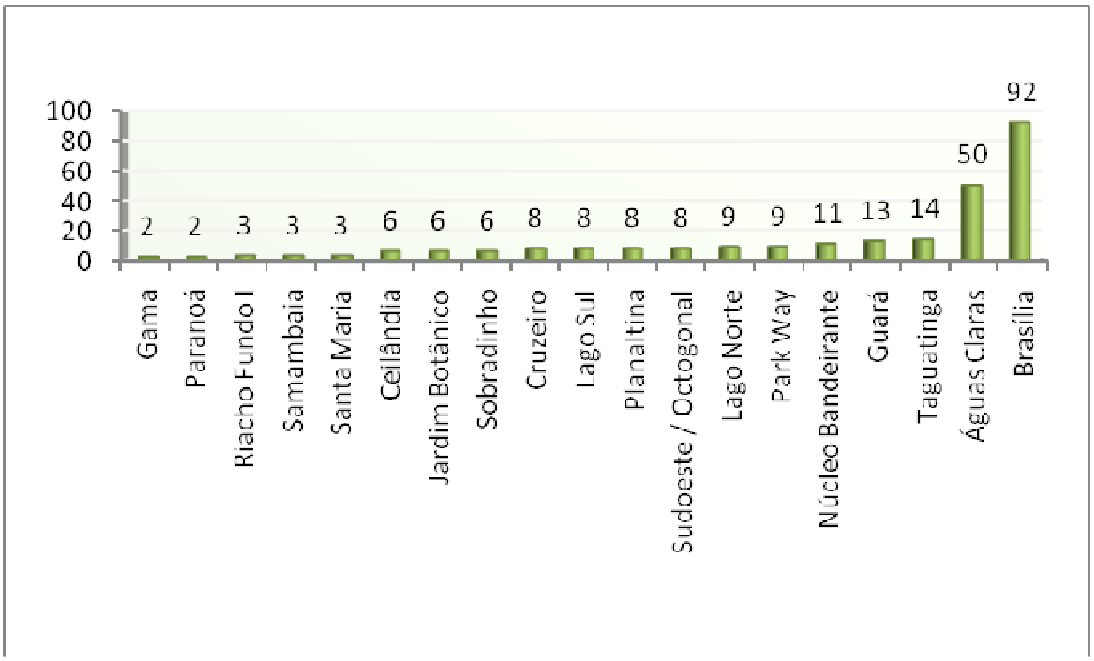


**Figura 8 - Residência dos respondentes por Região Administrativa**
Fonte: dados de pesquisa, elaborado pela autora em 10/2010.

Portanto, do total de respondentes, 35,25% declaram morar em Brasília e 19,16% em Águas Claras. Os demais respondentes declararam residir em Taguatinga (5,36%), Guará (4,98%), Núcleo Bandeirante (4,21%), Park Way (3,45%), Lago Norte (3,45%), Sudoeste / Octogonal (3,07%), Planaltina (3,07%), Lago Sul (3,07%), Cruzeiro (3,07%), Sobradinho (2,30%), Jardim Botânico (2,30%), Ceilândia (2,30%), Santa Maria (1,15%), Samambaia (1,15%), Riacho Fundo I (1,15%), Paranoá (0,77%) e Gama (0,77%).

Com relação à coleta seletiva, 72,22% dos entrevistados declarou que não há coleta seletiva em sua residência e 27,78% declarou que há coleta seletiva na residência. A figura 9 apresenta o total de pessoas que declarou que há coleta seletiva na residência por região administrativa.

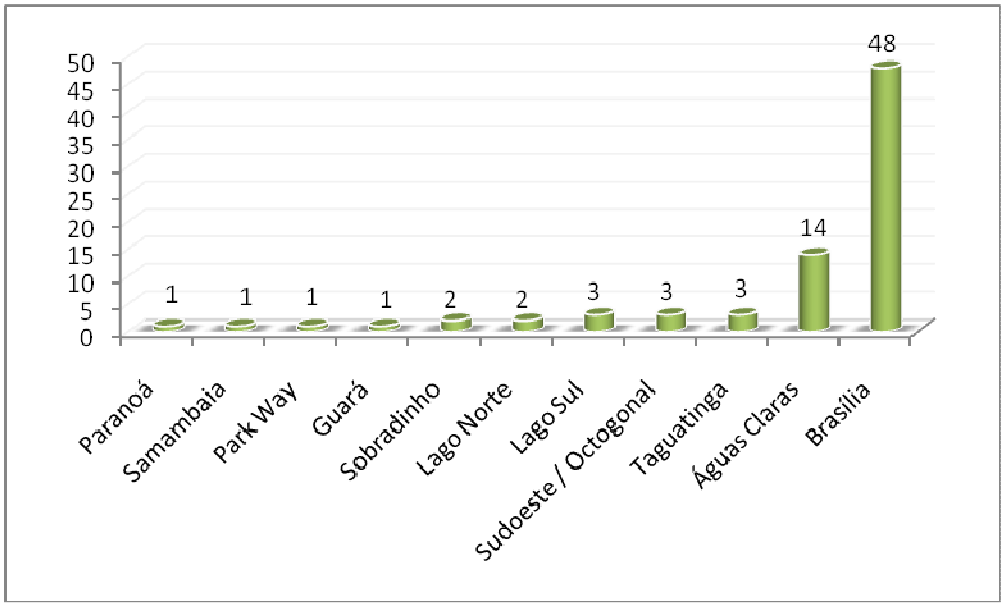


**Figura 9 - Pessoas atendidas pela coleta seletiva por Região Administrativa**
Fonte: dados de pesquisa, elaborado pela autora em 10/2010.

Das 79 pessoas que declaram que existe coleta seletiva na residência, 48 se declararam moradoras de Brasília, 14 de Águas Claras. Taguatinga, Sudoeste/ Octogonal e Lago Sul tem, cada uma, três pessoas que declararam que há coleta seletiva na residência. Duas pessoas no Lago Norte e em Sobradinho declararam serem atendidos por coleta seletiva e uma pessoa nas regiões de Guará, Park Way, Samambaia e Paranoá.

Apesar de a coleta seletiva não estar disponível em todas as regiões do Distrito Federal, 134 pessoas declararam que separam o lixo doméstico por tipo – mesmo que isso não ocorra em base regular.

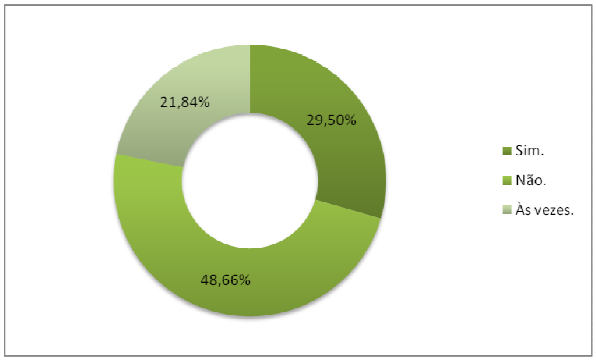


**Figura 10 - Separação do lixo por tipo nas residências**
Fonte: dados de pesquisa, elaborado pela autora em 10/2010.

Os dados demonstram que já há uma preocupação na população quanto ao destino do lixo produzido nas residências. Separar mesmo que parte do resíduo pós-consumo reflete a crescente conscientização das pessoas quanto aos prejuízos causados por ele no meio ambiente e quanto à possibilidade e aos benefícios da reutilização ou reciclagem dos materiais.

Questionados a respeito da posse ou não de cartões bancários, 258 pessoas (98,85%) afirmaram possuí-los. Os portadores desses cartões tendem a se preocupar muito com seu destino, pois eles contem dados pessoais e informações bancárias. Quando perguntados se a destinação de seus cartões é fonte de preocupação, 128 pessoas (49,04%) responderam que sim, se preocupavam com o destino de seus cartões. Quase 86% dos entrevistados (224 pessoas) informaram que se preocupam com os dados gravados nos cartões ao descartá-los (figura 11).

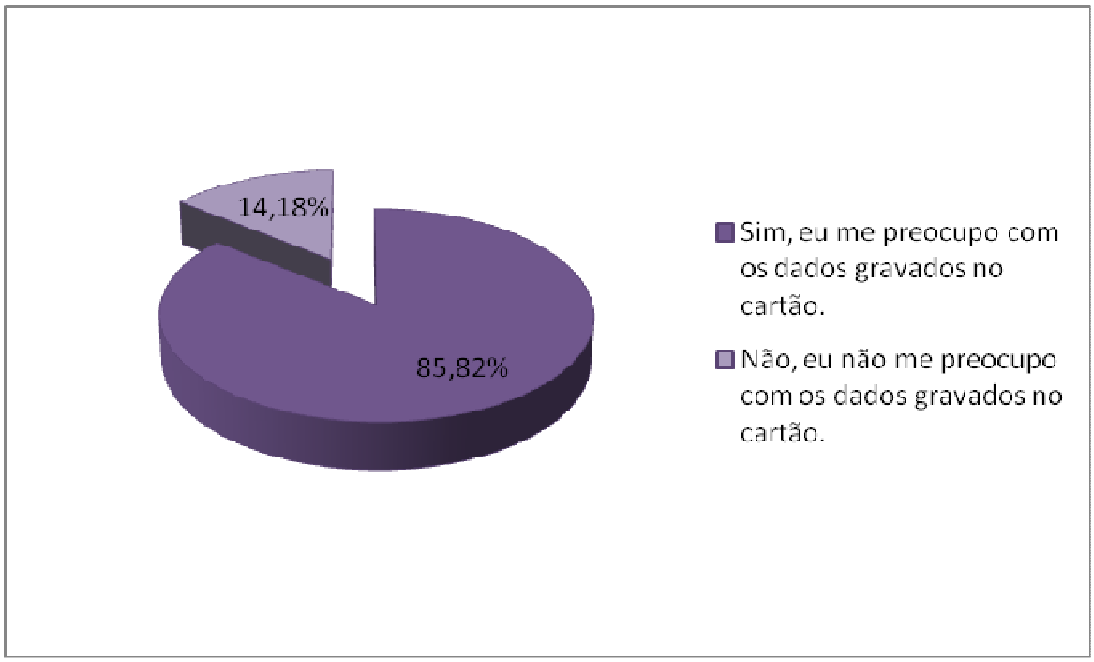


**Figura 11 - Preocupação dos usuários com os dados gravados em cartões descartados**
Fonte: dados de pesquisa, elaborado pela autora em 10/2010.

A pergunta seguinte era quanto ao destino dado aos cartões plásticos – como os bancários, de CPF, de seguro ou de afinidade, entre outros. Os entrevistados podiam escolher mais de uma das opções dadas. No total, foram registradas 376 respostas. Nenhum dos entrevistados declarou não se preocupar ou

não se importar com o seu descarte. As respostas dadas quanto ao destino dos cartões plásticos constam da figura 12.

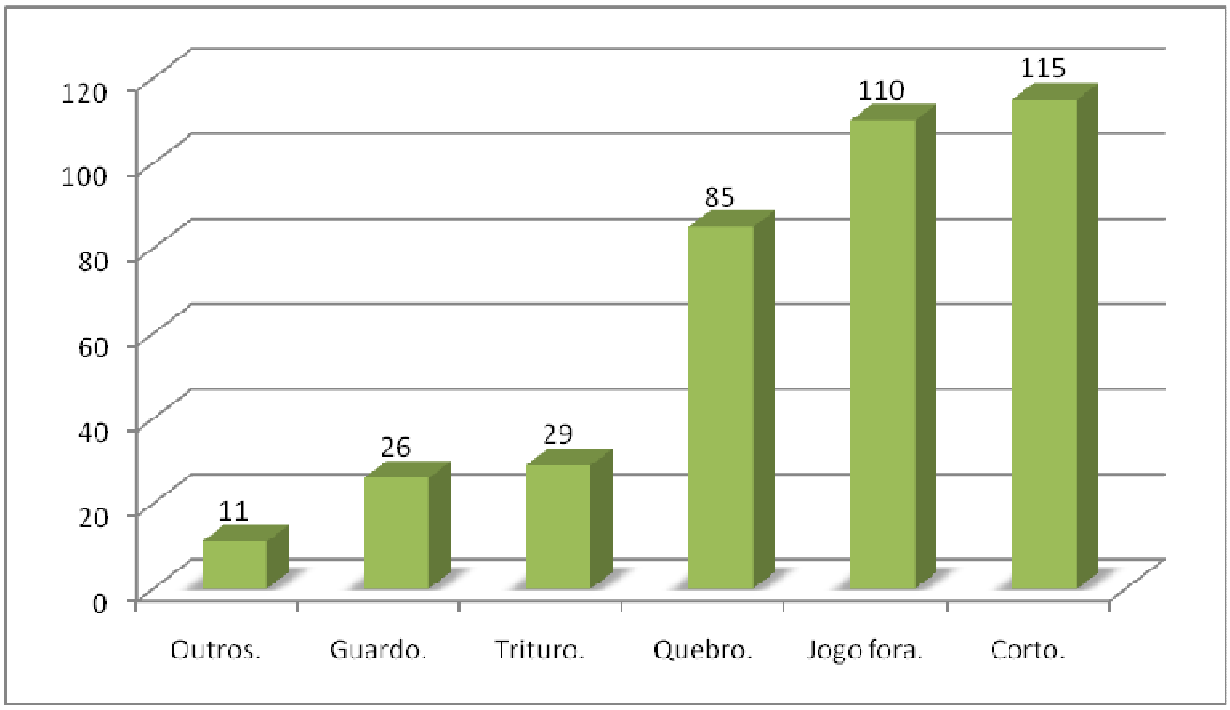


**Figura 12 – Destinação dos cartões plásticos pelos usuários.**
Fonte: dados de pesquisa, elaborado pela autora em 10/2010.

Vê-se que a preocupação com os dados gravados nos cartões fazem com que, ao descartar um plástico, as pessoas tomem algumas medidas. Dos entrevistados, 115 pessoas declararam que cortam seus cartões e 110 declararam que os jogam fora. Pode-se acrescentar ainda que 85 pessoas informaram que quebram os cartões e 29 que os trituram. Além disto, 29 pessoas declaram que guardam os cartões vencidos ou que foram substituídos.

O questionário permitiu, ainda, que as pessoas informassem a destinação dada a seus cartões caso não se encaixassem em nenhuma das opções dadas. As respostas dadas foram bastante variadas e interessantes, pois demonstram a preocupação em não descartar esses cartões e, ao mesmo tempo, em transformá-los em algo útil e significativo. Seguem abaixo algumas das opções citadas na pesquisa:

- recorto e uso como palheta de guitarra ou de violão;
- queimo (o meu cartão);

- (o cartão) vai para a coleção do meu filho (ele é escoteiro com especialidade de colecionador);
- junto para um amigo que faz coleção;
- corto e jogo fora no lixo reciclável;
- utilizo para produzir peças artesanais com materiais reciclados;
- antes de cortar, tiro uma cópia;
- corto ao máximo possível e jogo fora;
- não sei o que fazer com ele, então vou guardando;
- jogo fora na coleta seletiva, mas preferiria entregar para reciclagem numa agência bancária.

Questionadas se vêem seus cartões como fonte de poluição do meio ambiente, 97 pessoas responderam afirmativamente. No entanto, 101 pessoas declararam que não viam seus cartões como fonte de poluição e 63 pessoas declaram que às vezes consideravam que seus cartões eram fonte de poluição.

Alguns pontos chamam a atenção na pesquisa até o momento. Em primeiro lugar a preocupação demonstrada com o destino dos cartões. Em segundo, a preocupação dos usuários com o descarte seguro a ser dado a seus cartões tendo em vista que eles podem conter dados pessoais. E, por último, a preocupação com o impacto que o descarte inadequado desses cartões pode vir a ter sobre o meio ambiente. É importante observar que algumas pessoas optam por não descartar seus cartões principalmente por preocupação com os dados contidos neles, mas também por saber que o PVC pode ser fonte de poluição.

Os entrevistados foram questionados quanto ao melhor destino a ser dado aos seus cartões: se jogá-los no lixo, entregá-los para reciclagem ou outra opção. Mais de 77% dos entrevistados declarou que preferia entregar os cartões para reciclagem e 15,71% dos entrevistados declarou que preferia jogar os cartões no lixo. Somente 6,90% marcou outros como opção quanto ao destino de seus cartões descartados. Sugestões de destinos a serem dados para cartões nesta situação incluem: triturar, queimar, guardar, entregar na agência bancária de relacionamento, entre outros similares.

Questionou-se, então se as pessoas estariam dispostas a entregar seus cartões vencidos ou inválidos para reciclagem. As respostas possíveis eram sim,

não e talvez. Quase a metade dos entrevistados (127 pessoas) declarou que entregaria seus cartões para reciclagem e 80 pessoas declaram que talvez entregassem seus cartões para reciclagem. Apenas 54 pessoas informaram que não entregariam seus cartões para reciclagem.

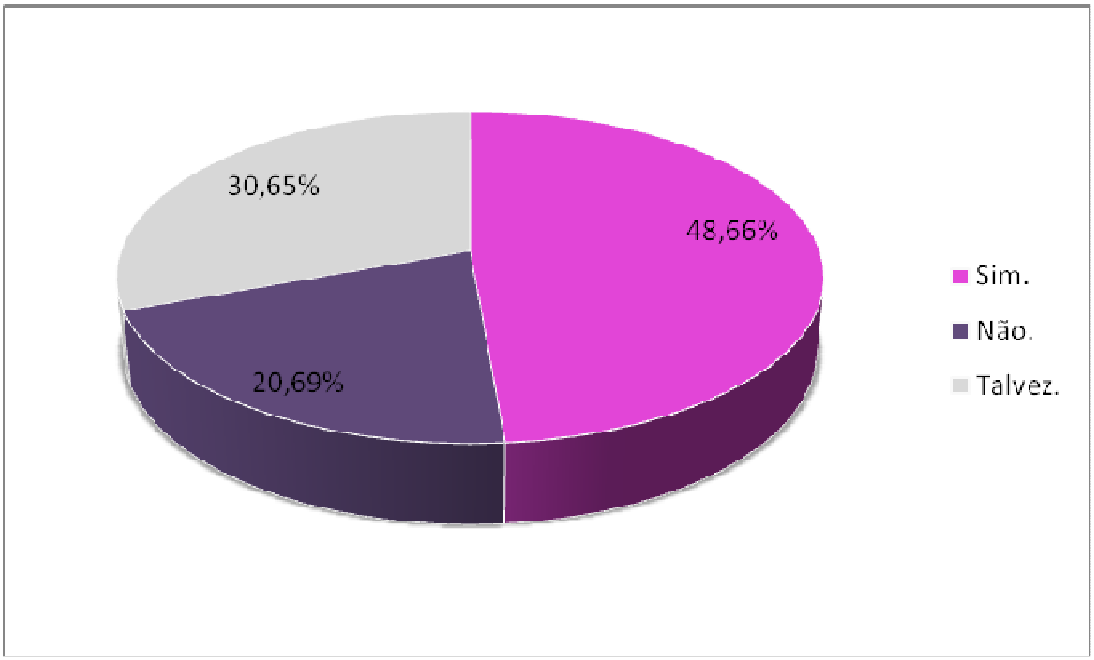


**Figura 13 - Disposição para entregar cartões inválidos para reciclagem**
Fonte: dados de pesquisa, elaborado pela autora em 10/2010.

Comparando o destino efetivamente dado aos cartões pelos proprietários com a sua disponibilidade de reciclá-los, vemos que, havendo segurança, grande parte dos entrevistados se disponibilizaria a entregá-los para reciclagem. Ao verificar entre as 110 pessoas que declaram que jogam seus cartões fora, 59 (53,64%) declararam que entregariam seu cartão para reciclagem e 36 (32,73%) declararam que talvez entregassem para reciclagem.

Tendo em vista que a maioria dos entrevistados declarou que entregaria seus cartões para reciclagem ou que talvez os entregasse, questionamos em quem eles confiariam para depositar os cartões para este fim. As respostas possíveis eram: em ninguém, em uma agência do meu banco de relacionamento, em um supermercado, em um quiosque montado especificamente para este fim ou outros. Os entrevistados poderiam escolher mais de uma opção. As respostas dadas constam da figura 14.

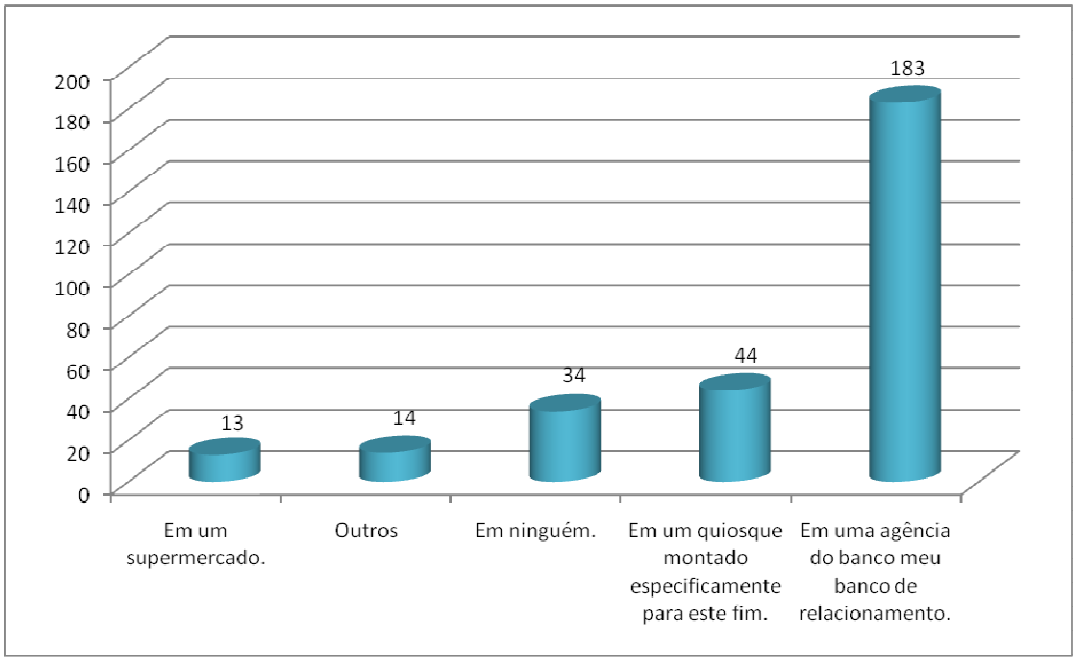


**Figura 14 - Locais para entregar cartões para reciclagem**
Fonte: dados de pesquisa, elaborado pela autora em 10/2010.

A agência do banco de relacionamento foi a mais cotada quanto à confiabilidade para as pessoas entregarem seus cartões para reciclagem. Nesta questão os respondentes também podiam sugerir outros pontos/organizações confiáveis para fazer receber os cartões. As respostas mais significativas foram:

- o lixo próprio da coleta seletiva da minha quadra;
- um quiosque com uma trituradora;
- qualquer um/em qualquer lugar, desde que quebrado/picado/destruído;
- uma ONG;
- artesãos conhecidos;
- a operadora do cartão;
- um órgão instituído pelo governo;
- uma cooperativa de catadores de materiais recicláveis;
- qualquer lugar que esteja colhendo;
- qualquer lugar, pois o deixo realmente inutilizável;
- em qualquer uma das três opções dadas desde que fosse possível vê-lo sendo triturado no ato da entrega;
- cooperativas.

## 4.2 Os elos da cadeia produtiva de retorno

Uma cadeia produtiva pode ser mais bem compreendida conhecendo-se os elos e relacionamentos existentes entre os agentes que a compõe. Como pode ser observado na figura 15, para que os cartões descartados pelos consumidores sejam reintegrados ao processo produtivo, é necessário que eles sejam triados e separados dos outros resíduos para então poderem ser tratados.

É importante ressaltar que, durante a pesquisa, não foi identificada nenhuma cadeia de retorno de cartões de crédito. Portanto, o fluxo logístico apresentado na figura 15 é uma proposta baseada nas pesquisas quanto à realidade de descarte dos resíduos pós-consumo do país e as cadeias produtivas de retorno de outros materiais.

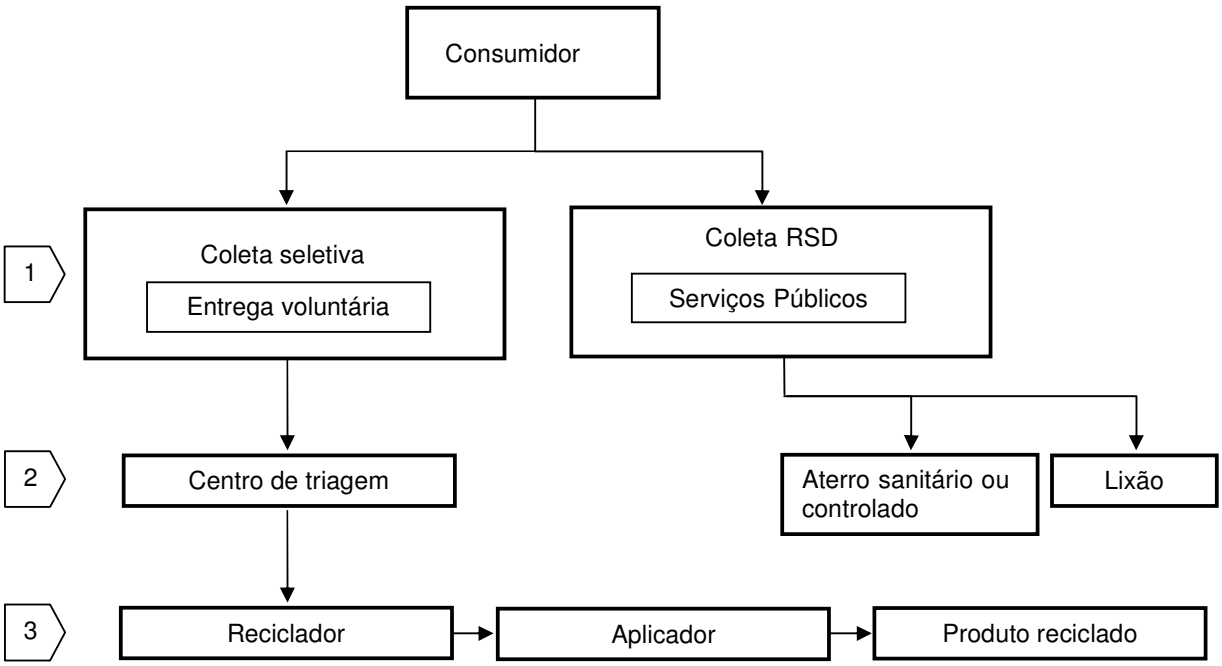


**Figura 15 - Cadeia reversa do fluxo logístico de cartões de crédito**
Fonte: elaborado pela autora em 11/2010.

A cadeia reversa proposta está estruturada em três níveis:

- O primeiro nível é composto pelos canais de coleta dos cartões. Foram considerados apenas dois canais: a coleta seletiva e a coleta de resíduos sólidos domiciliares – ou domésticos (RSD). Por se tratar de um item sensível quanto à segurança por conter dados pessoais, não foi considerado que os cartões podem

ser descartados em locais públicos, passíveis de serem coletados por catadores – a exemplo do que ocorre com latas de alumínio.

- O segundo nível é composto pelos depositários dos cartões coletados. Pode-se verificar que existem depositários permanentes (aterros, lixões) e depositários transitórios que, neste caso, foi considerado o centro de triagem.

- O terceiro nível é composto pelas etapas responsáveis pela reintegração dos resíduos ao meio produtivo, envolvendo o processo de reciclagem e a transformação do material em novos produtos.

### 4.2.1 Canais de coleta

Conforme a figura 15, os canais de coleta dos cartões bancários compreendem os fluxos logísticos de coleta seletiva e da coleta convencional dos RSD. Cada um dos canais possui suas particularidades, ainda mais se considerarmos que a coleta seletiva ainda não está presente em todo o país e que existem grandes diferenças entre os programas de coleta de RSD nos municípios brasileiros.

A coleta seletiva é uma forma de resgate de materiais nos resíduos. A participação do consumidor na separação e na disponibilização dos resíduos é essencial e a coleta pode ser feita porta a porta – por cooperativas de catadores ou em postos de entrega voluntária (PEV) – pontos estratégicos para recebimento de materiais recicláveis. Pensando-se na questão da segurança, a modalidade porta a porta não foi considerada neste estudo.

A coleta convencional de RSD é de responsabilidade municipal no Brasil. Os municípios normalmente terceirizam este serviço, contratando empresas especializadas para realizar esta atividade. Para recolher os RSD de residências, instituições e organizações, utilizam-se rotas logísticas planejadas e consolidadas de forma que todo o perímetro urbano seja atendido. Após a coleta, estes resíduos usualmente são colocados em aterros ou lixões (variando a cada município). Todos os resíduos – recicláveis ou não - são jogados juntos para degradarem com o

tempo. Em algumas cidades, existem comunidades de sobrevivem de resgatar resíduos dos lixões. Por considerar a pequena quantidade de cartões descartados intactos nos RSD, o fluxo logístico proveniente desta atividade não foi considerado neste estudo.

### 4.2.2 Depositários – centros de triagem

Para que um material esteja pronto para a reciclagem é necessário que não hajam outros materiais misturados a ele, pois uma mistura alteraria as características do produto final. Por isso, ao se reciclar vidros, por exemplo, não apenas o item a ser reciclado deve estar vazio, mas também sem rótulos ou etiquetas que pudessem vir a interferir no processo.

Os cartões bancários entregues aos clientes têm diversas características que os distinguem quanto ao emissor, à bandeira e quanto ao portador também, como podemos verificar na imagem 16. Para essa personalização, o PVC passa por diversos processos e o produto final não é composto apenas de PVC. Em primeiro lugar, a chapa de PVC é coberta de uma camada plástica que recebe a cor base do cartão. Sobre essa chapa também são gravadas as imagens comuns ao tipo de cartão: a bandeira (Visa, Master, American Express ou Diners), o emissor (entidade financeira) e o nome do cartão.

**Figura 16 – Representação da frente de um cartão bancário**
Fonte: elaborado pela autora em 11/2010.

Depois são afixados, no verso do cartão, a tarja magnética e o painel de assinatura e na frente do cartão o holograma que identifica a bandeira. Só aí o cartão está pronto para ser personalizado, ou seja, para que os dados variáveis (pessoais) sejam gravados.

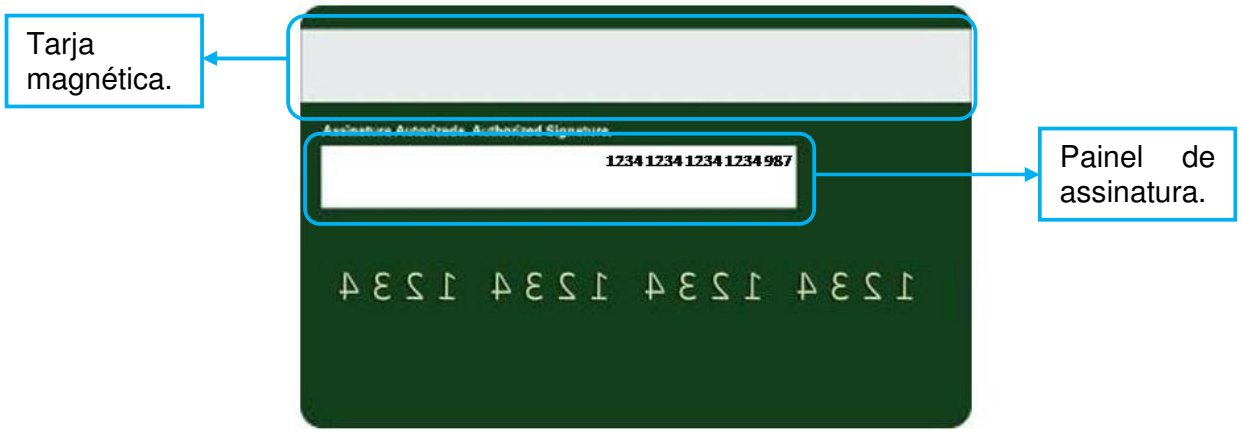


**Figura 17 - Representação do verso de um cartão bancário**
Fonte: elaborado pela autora em 11/2010.

O número do cartão, o nome do seu portador e os dados de validade e de conta corrente vinculada podem ser gravados no cartão de duas maneiras: por termo impressão ou por impressão de impacto. No primeiro caso, os dados são impressos na superfície do cartão a laser. Na segunda opção, a gravação acontece em alto relevo e as cores são utilizadas apenas para dar destaque à impressão.

No verso do cartão também se costuma imprimir dados variáveis, Estes dados podem ser o número completo do plástico ou apenas os quatro últimos dígitos e o código de segurança (CSC). Nos cartões mais modernos também são incluídos chips na parte dianteira. O chip fica encravado no plástico, de forma que para a sua colocação é necessário retirar uma pequena camada do PVC.

Diante do exposto pode-se verificar que, para que o PVC dos cartões de crédito venha a ser reinserido na cadeia produtiva, é necessário separá-lo dos demais materiais que compõe o cartão de posse das pessoas. Para tal seria preciso, então, haver centros de triagem que efetuassem essa separação: a retirada da tarja magnética e dos chips (quando for o caso). Só então seria possível encaminhar o PVC resultante para a reciclagem.

### 4.2.3 Reintegração dos resíduos

A reintegração dos resíduos de PVC dos cartões bancários no processo produtivo ocorreria através das fases de revalorização da matéria-prima (recicladores) e da sua transformação em novos produtos (aplicadores)

Em seu artigo Reciclagem Mecânica: conceitos e técnicas, O Instituto do PVC identifica três formas de reciclar este material a reciclagem mecânica, a química e a energética.

A reciclagem mecânica ocorre com a transformação dos resíduos em grânulos para a fabricação de outros produtos. O processo de reciclagem mecânica tem cinco fases que podem ser verificadas na figura 18.

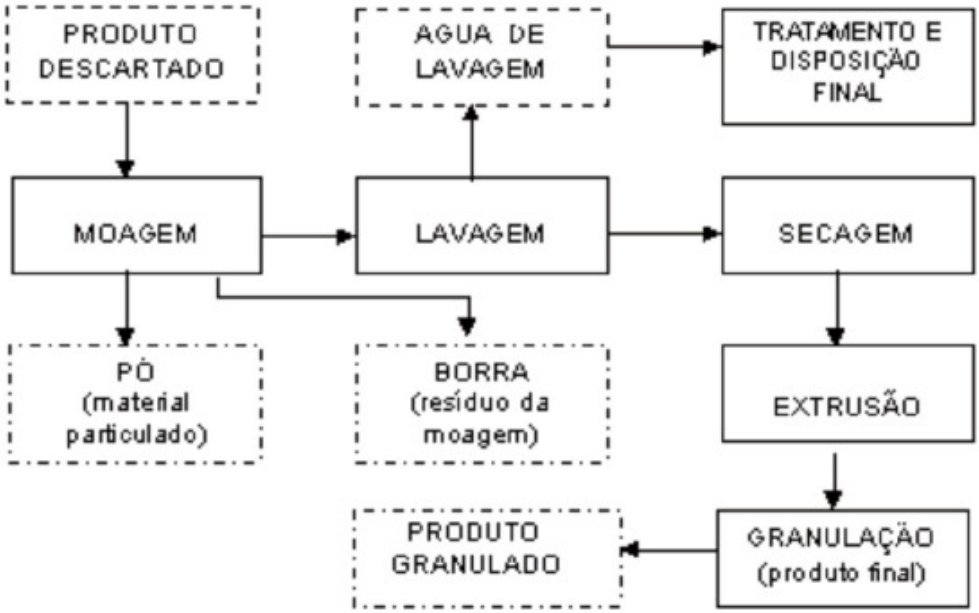


**Figura 18 - Fluxograma da reciclagem mecânica de PVC.**
Fonte: Instituto do PVC.

O produto da reciclagem mecânica é o nosso principal interesse. O produto granulado pode ser reutilizado na produção e fabricação de diversos itens como mangueiras de jardim, laminados flexíveis, pisos, estrados, cones de sinalização, ou mesmo em chapas para a produção de cartões bancários.

A reciclagem química é a submissão dos resíduos a processos químicos sob temperatura e pressão para decompô-los em matéria-prima petroquímica básica, ou seja, em substância combustível ou em produto químico que pode ser utilizado para obter o polímero que o originou. O processo de reciclagem química pode ser visto na figura 19.

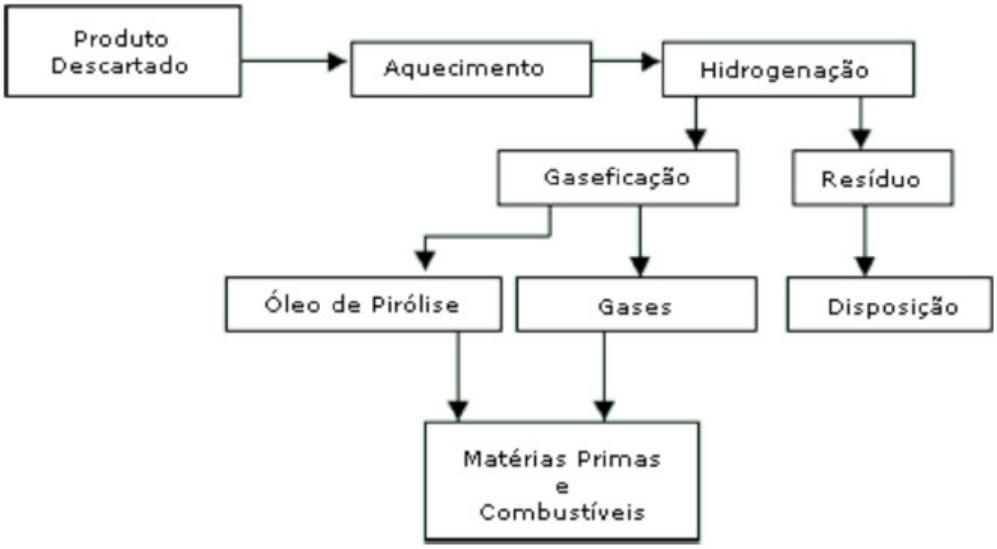


**Figura 19 - Fluxograma da reciclagem química de PVC.**
Fonte: Instituto do PVC.

A reciclagem energética consiste da queima controlada dos resíduos a altas temperaturas de forma a recuperar a energia contida neles. Além do vapor e da eletricidade também são gerados resíduos sólidos e gasosos. O processo de reciclagem energética pode ser verificado na figura 20.

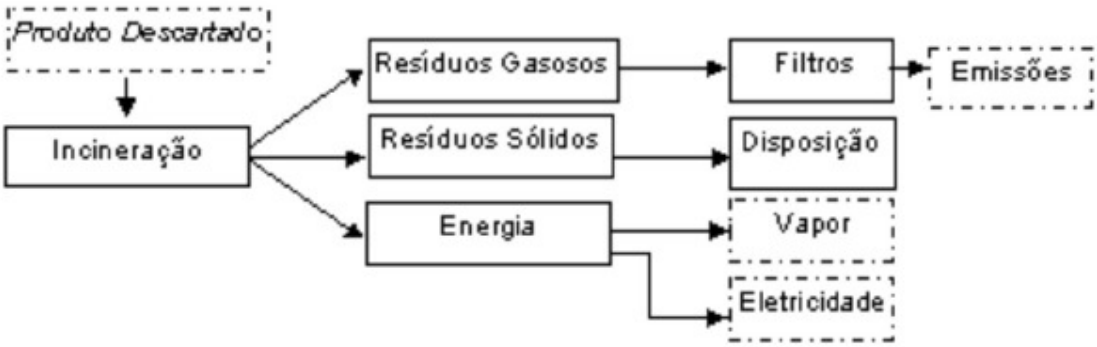


**Figura 20 - Fluxograma da reciclagem energética do PVC.**
Fonte: Instituto do PVC.

## 4.3 Custos

Segundo o Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE) em seu portal, pode-se economizar até 50% de energia com o uso de plásticos reciclados. Por isso e pela crescente cultura de reciclagem no país, o Brasil tem uma das maiores taxas de reciclagem de plásticos do mundo.

No entanto, a reciclagem de plásticos tem suas peculiaridades. Por existirem cerca de sete famílias de plástico (PET, PVC, PEAD, entre outros), a reciclagem deve ser precedida de uma criteriosa separação. Caso os tipos diferentes de plásticos sejam misturados, o produto resultante poderia não atender às necessidades de qualidade e durabilidade esperadas deste tipo de material.

No entanto, para o caso do PVC oriundo de cartões bancários, além dos custos da reciclagem comuns aos outros tipos de plástico que são os de se coletar o material, transportá-lo, armazená-lo e processá-lo para que seja possível o reaproveitamento, também devem ser considerados os custos para a separação dos outros itens que estão inseridos ou colados nos cartões: a tarja magnética, o chip e o painel de assinatura.

Em entrevista não estruturada realizada com representante de empresa fabricante e personalizadora de cartões bancários questionou-se sobre a possibilidade de se implantar uma linha de reciclagem de cartões utilizados. O representante informou que a hipótese já foi levantada, mas que, atualmente os custos e as dificuldades técnicas a tornam impraticável.

Até o momento não existe tecnologia capaz de realizar a separação dos elementos do cartão de forma mecânica, o que possibilitaria a produção em escala industrial. Por isso, a separação deveria ser realizada manualmente. Considerando a quantidade de PVC existente em um cartão e o trabalho e tempo demandado para tornar o PVC apto à reciclagem, o custo final do PVC reciclado seria bem mais alto do que o preço do PVC virgem que é praticado hoje no mercado, segundo o entrevistado.

Por outro lado, cartões de PVC que não contenham elementos de outro material (chip, tarja magnética) são facilmente recicláveis, uma vez que o PVC destes cartões não está misturado a outros materiais e não é preciso fazer nenhum tipo de separação. Estes cartões, uma vez derretidos, podem ser utilizados como matéria-prima para fabricação de materiais para a construção civil, como tubos de PVC e conduites.

Atualmente as aparas do PVC utilizadas na fabricação dos cartões já são reinseridas ao processo produtivo como matéria-prima. Por serem constituídas de PVC virgem não misturado com outros materiais ou substancias, essas aparadas são misturadas ao PVC virgem para a produção. Esta mistura não afeta a durabilidade do produto final.

Esta observação considera apenas os meios produtivos disponíveis atualmente e não considera que novas tecnologias venham a ser desenvolvidas para possibilitar a reinserção do PVC oriundo de cartões bancários nas linhas de produção como matéria-prima.

Além disso, o custo da reciclagem não deve ser analisado apenas do ponto de vista financeiro. Devem-se considerar também os impactos ambientais do descarte do PVC e os possíveis impactos sociais do estabelecimento de uma linha de reciclagem desses resíduos.

# 5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

É perceptível a crescente preocupação dos indivíduos e das organizações com as questões ambientais. Nesse contexto, o descarte de resíduos pós-consumo tem grande relevância, considerando o impacto negativo desse tipo de dejeto na natureza e a sua contribuição direta para a poluição e a degradação do meio ambiente.

Este cenário também favoreceu o desenvolvimento de técnicas de reciclagem de diversos materiais como alumínio, vidro e plásticos. A reciclagem deste último material é de grande interesse dada a sua alta toxicidade se disposto no meio ambiente e a grande quantidade de tempo necessária para a sua decomposição.

Além de evitar que os resíduos sejam lançados na natureza, a reciclagem também evita que as matérias-primas necessárias para a produção de novos produtos sejam extraídas da natureza.

A estes fatos soma-se a crescente indústria dos cartões de PVC. A cada ano são produzidos e entregues milhões de cartões aos brasileiros. Estes cartões têm vida útil muito curta se comparada à vida útil da matéria-prima de que são feitos. Por isso, a possibilidade de reutilizá-los mostra-se importante.

Pode-se acrescentar, ainda, que estes cartões muitas vezes possuem dados pessoais e bancários de seus proprietários e, por isso, seu descarte pode ser fonte de preocupação. Para reciclar o PVC dos cartões, eles teriam que ser destruídos, o que daria maior segurança a seus proprietários,

Para que seja possível que os cartões que estão de posse dos usuários para serem descartados sejam reinseridos no processo produtivo, é necessário o estabelecimento de uma cadeia de retorno baseada na logística reversa.

Considerando que o ponto inicial desta cadeia seria a disponibilização do material pelos seus proprietários, foi realizada uma pesquisa *online* que tinha como objetivo identificar, em primeiro lugar, quem sãos os usuários de cartões bancários no DF e se estes usuários estariam dispostos a entregar seus cartões inválidos e/ou substituídos para serem reciclados.

Nesta pesquisa verificou-se que grande parte dos portadores de cartões preocupa-se com o descarte de seus plásticos não apenas por questões de segurança, mas também por considerarem que estes plásticos, se jogados no lixo, podem ser fonte de poluição para o meio ambiente.

Por outro lado, dada a preocupação com as informações contidas nos cartões, uma possível cadeia de retorno desse material deveria considerar a segurança do material. Muitos dos entrevistados, por exemplo, citaram que entregariam seus cartões para serem reciclados caso eles fossem destruídos na sua frente.

Outro ponto interessante levantado na pesquisa e ainda relacionado à questão da segurança das informações do cartão é quanto ao local de descarte de um cartão para reciclagem. Diversos dos respondentes informaram que só confiariam em seus bancos de relacionamento para entregar estes cartões, mesmo que destruídos.

Também foram interessantes as respostas dadas quanto ao questionamento sobre o destino dado aos cartões bancários. Foram citadas diversas utilidades para os cartões vencidos. Se a reciclagem não foi cogitada, percebe-se que este é um material amplamente utilizado em artesanato e, segundo a quantidade de respostas recebidas, também é utilizado na produção de palhetas para violão ou guitarra.

Estas destinações, apesar de não serem afim deste trabalho, mostram-se bastante interessantes não apenas do ponto de vista ambiental – uma vez que não só não são jogadas no lixo, mas também porque evitam que novas palhetas sejam produzidas ou que outras matérias-primas sejam extraídas, mas também do ponto de vista social, já que podem ser fonte de emprego e renda para artesãos.

No segundo momento avaliou-se uma possível cadeia produtiva de retorno. Como não há uma cadeia estruturada para este fim, foi elaborado um diagnóstico dos elos necessário para o estabelecimento desta cadeia produtiva, baseado em cadeias produtivas de retorno de outros materiais, mas que considerou as peculiaridades dos cartões bancários.

A coleta, armazenagem e o tratamento necessário para que estes cartões tornem-se aptos a serem reinseridos na cadeia produtiva foram considerados. Por conterem outros materiais além do PVC, os cartões necessitariam passar por uma

triagem que retirassem os itens não recicláveis de forma que o PVC pudesse ser reaproveitado.

Para avaliar a viabilidade econômica do estabelecimento de uma linha de reciclagem de cartões de PVC, foram realizadas entrevistas com representantes de empresas produtoras e personalizadoras de cartões. Com estas entrevistas também se buscou compreender o processo produtivo dos cartões e as iniciativas de reciclagem que estão sendo aplicadas ou desenvolvidas.

Apesar de o PVC ser um plástico 100% reciclável, verificou-se, que hoje não há tecnologia capaz de separar automaticamente os itens que compõem um cartão bancário de forma que o PVC contido possa ser reinserido no processo produtivo. A separação manual desse material tornaria, hoje, o processo extremamente dispendioso e lento.

No entanto, se considerar os outros tipos de cartão de PVC – que não possuam tarjas magnéticas, chips ou painéis de assinatura ou se os clientes estiverem dispostos a entregar seus cartões sem esses elementos, os meios produtivos tornariam viável a reutilização dos cartões de PVC com base na logística reversa.

Este estudo mostrou-se importante, pois avaliou as possibilidades de se reaproveitar um material que pode ser nocivo ao meio ambiente para a fabricação de novos materiais e evitar assim a utilização de matérias-primas novas. Além disso, buscou compreender como uma cadeia produtiva de retorno deveria se estruturar para atender a este propósito e as técnicas disponíveis para tal.

Apesar de os meios produtivos ainda não estarem totalmente desenvolvidos para o estabelecimento de uma cadeia de retorno deste modelo que se mostre economicamente viável, este trabalho pode ser um fomentador para o desenvolvimento de tecnologias que a tornem possível.

Pode-se considerar que o tempo disponível para pesquisa foi curto, tendo em vista que não é uma cadeia em funcionamento e que foi necessário traçar paralelos com outras cadeias. Ainda tendo o tempo como limitador, o universo de usuários de cartão pesquisado foi bem pequeno e limitado ao Distrito Federal. Para trabalhos futuros, sugere-se que a pesquisa seja ampliada a outras praças.

Outro limitador identificado na pesquisa foi o fato de ela ter sido realizada na internet. Apesar de ser uma tecnologia bastante difundida no Brasil, sabe-se que não está disponível a todos os cidadãos. Para trabalhos futuros, sugere-se que sejam aplicados, também, questionários presencialmente de forma a se ter maior variedade de respondentes e de respostas.

Sugere-se também que seja estudado o destino dado a resíduos desta espécie em outros países, que lidam de forma diferente do Brasil com a gestão de resíduos sólidos. Sabe-se que outros países têm políticas bem particulares de responsabilidade quanto à destinação de resíduos sólidos pré e pós-consumo.

Apesar das limitações das tecnologias atuais para se reciclar o PVC misturado a outros materiais e para separar o PVC de um cartão bancário, por exemplo, dos outros materiais que o compõem, sabe-se que novas tecnologias surgem a todo instante por todo o mundo e estas limitações não devem ser consideradas impeditivas para uma possível reciclagem. Deve-se, antes, pensar que se trata de uma necessidade crescente de aproveitamento do material que vir a fomentar o crescimento ou desenvolvimento de tecnologias para este fim.

Concluindo, percebe-se que os meios produtivos tornam a reutilização dos cartões de PVC viável com base na logística reversa. No entanto, apesar de a reutilização ser tecnicamente possível, ao considerarmos os cartões bancários, vê-se que os custos podem onerar esse procedimento tornando-o menos atrativo do que a utilização de matéria-prima nova. Apesar disso, para avaliar a atratividade desta linha, outras variáveis também devem ser consideradas, como ganhos sociais e ambientais que certamente ocorrem quando se estabelece este tipo de atividade. Por último cabe ressaltar que este trabalho não pretende esgotar o assunto, mas sim dar ensejo a novos estudos.

# REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE CARTÕES DE CRÉDITO E SERVIÇOS. Evolução 2000 a 2010. Disponível em: < http://www.abecs.org.br/novo_site /evolucao.html>. Acesso em: 10 de jun. 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 14.653-1 Avaliação de Bens – Parte 1: Procedimentos Gerais. Rio de Janeiro: 2001, 10 p.

BALLOU, Ronald H. Logística Empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física. São Paulo: Editora Atlas, 2010.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente – Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº. 05 de 05 de agosto de 1993. Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários. Livro das Resoluções do Conama, Brasília, DF, p. 592-595, 2008. Disponível em: < http://www.mma.gov.br/port/conama/ processos/61AA3835/LivroConama.pdf>. Acesso em: 22 de jun. 2010.

_____. Ministério do Meio Ambiente – Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº. 275 de 25 de abril de 2001. Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva. Livro das Resoluções do Conama, Brasília, DF, p. 553, 2008. Disponível em: < http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/ 61AA3835/LivroConama.pdf>. Acesso em: 22 de jun. 2010.

_____. Ministério do Meio Ambiente – Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº. 358 de 29 de abril de 2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. Livro das Resoluções do Conama, Brasília, DF, p. 592-595, 2008. Disponível em: < http://www.ibge.com.br/estadosat/perfil.php?sigla=df>. Acesso em: 13 de out. 2010.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Banco de dados – o Brasil estado por estado. Disponível em: < http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/ 61AA3835/LivroConama.pdf>. Acesso em: 22 de jun. 2010.

CARVALHO, José Meixa C. de - Logística. 3ª ed. Lisboa: Edições Silabo, 2002.

CHAVES, G.L.D; ALCÂNTARA, R.L.C. Logística Reversa: uma análise da evolução do tema através da revisão da literatura. In: Anais do XXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção – XXIX ENEGEP, Salvador, Brasil, outubro de 2009.

CLORETO de Polivinila. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2010. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Cloreto_de_polivinila&oldid=20525107>. Acesso em: 8 jun. 2010.

COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM (CEMPRE). Portal corporativo. Disponível em: < http://www.cempre.org.br>. Acesso em 31 de out. 2010.

COUNCIL OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PROFESSIONALS (CSCMP). Supply Chain Management Terms and Glossary. Disponível em:<http://cscmp.org/digital/glossary /glossary.asp>. Acesso em 15 de junho de 2010.

COOPER, D. R. e SCHINDLER, P.S. Métodos de Pesquisa em Administração. Porto Alegre: Bookman, 2003.

CRUZ, M. M. da C. e ROSA, R. de A. Operações e Logística. Brasília: UAB, 2009.

DAVIS, Mark M.; AQUILANO, Nicholas J. e CHASE, Richard B. Fundamentos da Administração da Produção. 3ª. Ed. Porto Alegre: Bookman Editora, 2001.

DEMAJOROVIC, Jacques. Da política tradicional de tratamento do lixo à política de gestão de resíduos sólidos. Revista de Administração de Empresas, São Paulo, mai./jun. 1995. Disponível em: < http://www16.fgv.br/rae/artigos/466.pdf>. Acesso em: 22 de jun. 2010.

INSTITUTO DO PVC. Reciclagem Mecânica: conceitos e técnicas. Disponível em: < http://www.institutodopvc.org/reciclagem/base2txt.htm>. Acesso em 30 de outubro de 2010.

JUNIOR, J.H.P; OLIVEIRA, L.M.;COSTA, R.G. Gestão Estratégica de Custos. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LACERDA, Leonardo. Logística Reversa. Revista Tecnologística, São Paulo, jan. 2002.
LEITE, Paulo R. Logística Reversa: Meio ambiente e competitividade. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

_____. Logística Reversa: nova área da logística empresarial. Revista Tecnologística, São Paulo, mai 2002.

LEITE, Paulo R. e BRITO, Eliane P. Z. Logística reversa de produtos não consumidos: uma descrição das práticas das empresas atuando no Brasil. In Anais do VI Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais – VI SIMPOI, São Paulo, Brasil, outubro de 2003.

MATTOS, José G. Custo de produção – história, teoria e conceitos. Disponível em: <http://www.gea.org.br/scf/aspectosteoricos.html>. Acesso em: 28 jun. 2010.

MAXIMIANO, Antonio Cesar A. Introdução à Administração. 6ª. ed.São Paulo: Editora Atlas, 2004.

MENDONÇA, Patrícia M. E. et al. Desenvolvimento Regional Sustentável. Brasília: UnB, 2007.

MOTTA, Ronaldo S. da. Natureza também tem seu preço. Rumos, Rio de Janeiro, mai/jun, p. 12-14, 1991.

NASCIMENTO, Luís F. Gestão Ambiental e a Sustentabilidade. Brasília: UnB, 2009.

NOVAES, Antônio G. Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição: estratégia, operação e avaliação. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. Nosso Futuro Comum – Relatório Brundtland. 1987.

PEINADO, Jurandir e GRAEML, Alexandre R. Administração da Produção (Operações Industriais e de Serviços). Curitiba: Unincenp, 2007.

RECICLAGEM. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2010. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Reciclagem&oldid= 22535479>. Acesso em: 14 jun. 2010.

RIZZOLINI FILHO, Edelvino e BERTÉ, Rodrigo. O reverso da logística e as questões ambientais no Brasil. Curitiba: Ibpex, 2009.

RODRIGUES, A. et al. A logística reversa como instrumento de geração de renda e inclusão social: o caso de uma empresa produtora de pneus remoldados. In. Anais do XII Simpósio de Engenharia de Produção – XII Simpep, Bauru – SP, Brasil, novembro de 2005.

ROGERS, Dale S.; TIBBEN-LEMBKE, Ronald S. - Going backwards: reverse logistics trends and practices. Reno: Reverse Logistics Executive Council, 1998. Disponível em : <http://www.rlec.org/reverse.pdf> Acesso em 25 mar.2010.

SACHS, Ignacy. Caminhos para o Desenvolvimento Sustentável. Rio de Janeiro: Garamond, 2002.

SLACK, Nigel, CHAMBERS, Stuart e JOHNSTON, Robert. Administração da Produção. 2a. Ed. São Paulo: Editora Atlas, 2002.

SOUZA, A. G. e LOPES, A.C.V. Contribuição da Logística Reversa de Embalagens Agrotóxicas para a Preservação do Meio Ambiente um Estudos de Caso da Aregran. In. XXVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 13 a 16 de outubro de 2008.

TIBBEN-LEMBKE, Ronald S. Life after death: reverse logistics and the product life cycle. In. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, Vol 32, Number 3, p. 223-244.

ZANELLA, Liane C. H. Metodologia da Pesquisa. Florianópolis: SEaD/UFSC, 2006.

# APÊNDICES

## Apêndice A – Questionário

Olá.Estou conduzindo uma pesquisa sobre o uso e o descarte de cartões de plástico no DF a ser utilizada no meu Trabalho de Conclusão do Curso de graduação em Administração na Universidade de Brasília.

Sua participação na pesquisa é completamente voluntária. Não há qualquer compromisso em respondê-la. Se você se sentir desconfortável ao responder qualquer pergunta, pode sair do questionário a qualquer momento. Mas, suas respostas são muito importantes para mim.

O questionário é composto de 16 perguntas cujas respostas são anônimas e absolutamente confidenciais. Para respondê-lo você deverá levar cerca de 10 minutos. Se você tiver qualquer dúvida sobre o questionário ou sobre como respondê-lo, entre em contato pelo email rayssachaves@gmail.com.

Obrigada pelo seu tempo e ajuda.

**1 Sexo:**

Feminino.
Masculino.

**2 Idade:**

menos de 15 anos
16 a 20 anos
21 a 30 anos
31 a 40 anos
41 a 50 anos
51 a 60 anos
61 a 70 anos
70 anos ou mais

**3 Escolaridade:**

Ensino Fundamental
Ensino Médio
Superior Incompleto
Superior Completo
Pós-graduação Incompleta
Pós-graduação Completa
Mestrado
Doutorado
Pós-doutorado

**4 Renda familiar:**

Até R$ 510,00
R$ 510,00 a R$ 1.530,00
R$ 1.530,00 a R$ 2.550,00

R$ 2.550,00 a R$ 5.100,00
R$ 5.100,00 a R$ 10.200,00
mais de 10.200,00

**5 Residência (região administrativa):**
Águas Claras
Brasília
Brazlândia
Candangolândia
Ceilândia
Cruzeiro
Gama
Guará
Itapoã
Jardim Botânico
Lago Norte
Lago Sul
Núcleo Bandeirante
Paranoá
Park Way
Planaltina
Recanto das Emas
Riacho Fundo I
Riacho Fundo II
Samambaia
Santa Maria
São Sebastião
Setor Complementar de Indústria e Abastecimento
Setor de Indústria e Abastecimento
Sobradinho
Sobradinho II
Sudoeste / Octogonal
Taguatinga
Varjão

**6 Na sua residência há coleta seletiva?**
Sim.
Não.

**7 O lixo é separado por tipo (orgânico, seco, vidros, latas, etc) na sua residência?**
Sim.
Não.
Às vezes.

**8 Você possui cartão bancário?**
Sim.
Não.

**9 O que você faz com o seu cartão plástico - bancário, de documento (como o CPF) ou de seguro quando ele vence ou é substituído?**

Guardo.
Corto.
Jogo fora.
Quebro.
Trituro.
Não sei./ Não me importo.
Outros: _____

**10 Você se preocupa com o destino dos cartões que descarta?**

Sim.
Não.

**11 Quando você descarta um cartão, você se preocupa com os dados que estão gravados nele?**

Sim.
Não.

**12 Quando você descarta um cartão, você pensa que ele pode ser fonte de poluição do meio ambiente?**

Sim.
Não.
Às vezes.

**13 Você entregaria um cartão vencido ou inválido para a reciclagem?**

Sim.
Não.
Talvez.

**14 Em quem você confiaria para entregar seu cartão vencido / inutilizado para reciclagem?**

Em ninguém.
Numa agência do banco onde tenho conta.
Num supermercado.
Em um quiosque montado especificamente para isso.
Outros: _____

**15 Você preferiria jogar seu cartão no lixo ou entregá-lo para reciclagem?**

Jogar no lixo.
Entregar para reciclagem.
Outros: _____

**16 Você utilizaria um cartão feito de material reciclado?**

Sim.
Não.
Talvez.

# Apêndice B – Dados coletados

1 Sexo:

| | | |
|---|---|---|
| Feminino: | 120 | 45,98% |
| Masculino: | 141 | 54,02% |
| Total: | **261** | |

2 Idade:

| | | |
|---|---|---|
| menos de 15 anos | 3 | 1,15% |
| 16 a 20 anos | 15 | 5,75% |
| 21 a 30 anos | 109 | 41,76% |
| 31 a 40 anos | 57 | 21,84% |
| 41 a 50 anos | 38 | 14,56% |
| 51 a 60 anos | 23 | 8,81% |
| 61 a 70 anos | 15 | 5,75% |
| 70 anos ou mais | 1 | 0,38% |
| **Total** | **261** | |

3 Escolaridade:

| | | |
|---|---|---|
| Ensino Fundamental | 0 | 0,00% |
| Ensino Médio | 11 | 4,21% |
| Superior Incompleto | 58 | 22,22% |
| Superior Completo | 96 | 36,78% |
| Pós-graduação Incompleta | 23 | 8,81% |
| Pós-graduação Completa | 59 | 22,61% |
| Mestrado | 8 | 3,07% |
| Doutorado | 6 | 2,30% |
| Pós-doutorado | 0 | 0,00% |
| **Total** | **261** | |

4 Renda familiar:

| | | |
|---|---|---|
| Até R$ 510,00 | 8 | 3,07% |
| R$ 510,00 a R$ 1.530,00 | 6 | 2,30% |
| R$ 1.530,00 a R$ 2.550,00 | 15 | 5,75% |
| R$ 2.550,00 a R$ 5.100,00 | 58 | 22,22% |
| R$ 5.100,00 a R$ 10.200,00 | 103 | 39,46% |
| mais de 10.200,00 | 71 | 27,20% |
| **Total** | **261** | |

5 Residência (região administrativa):

| | | |
|---|---|---|
| Águas Claras | 50 | 19,16% |

| | | |
|---|---|---|
| Brasília | 92 | 35,25% |
| Brazlândia | 0 | 0,00% |
| Candangolândia | 0 | 0,00% |
| Ceilândia | 6 | 2,30% |
| Cruzeiro | 8 | 3,07% |
| Gama | 2 | 0,77% |
| Guará | 13 | 4,98% |
| Itapoã | 0 | 0,00% |
| Jardim Botânico | 6 | 2,30% |
| Lago Norte | 9 | 3,45% |
| Lago Sul | 8 | 3,07% |
| Núcleo Bandeirante | 11 | 4,21% |
| Paranoá | 2 | 0,77% |
| Park Way | 9 | 3,45% |
| Planaltina | 8 | 3,07% |
| Recanto das Emas | 0 | 0,00% |
| Riacho Fundo I | 3 | 1,15% |
| Riacho Fundo II | 0 | 0,00% |
| Samambaia | 3 | 1,15% |
| Santa Maria | 3 | 1,15% |
| São Sebastião | 0 | 0,00% |
| Setor Complementar de Indústria e Abastecimento | 0 | 0,00% |
| Setor de Indústria e Abastecimento | 0 | 0,00% |
| Sobradinho | 6 | 2,30% |
| Sobradinho II | 0 | 0,00% |
| Sudoeste / Octogonal | 8 | 3,07% |
| Taguatinga | 14 | 5,36% |
| Varjão | 0 | 0,00% |
| **Total** | **261** | |

6 Na sua residência há coleta seletiva?

| | | |
|---|---|---|
| Sim. | 70 | 27,78% |
| Não. | 182 | 72,22% |
| **Total** | **261** | |

7 O lixo é separado por tipo (orgânico, seco, vidros, latas, etc) na sua residência?

| | | |
|---|---|---|
| Sim. | 77 | 29,50% |
| Não. | 127 | 48,66% |
| Às vezes. | 57 | 21,84% |
| **Total** | **261** | |

8 Você possui cartão bancário?

| | | |
|---|---|---|
| Sim. | 258 | 98,85% |
| Não. | 3 | 1,15% |
| **Total** | **261** | |

9 O que você faz com o seu cartão plástico - bancário, de documento (como o CPF) ou de seguro quando ele vence ou é substituído?

| | | |
|---|---|---|
| Guardo. | 26 | 6,91% |
| Corto. | 115 | 30,59% |
| Jogo fora. | 110 | 29,26% |
| Quebro. | 85 | 22,61% |
| Trituro. | 29 | 7,71% |
| Não sei./ Não me importo. | 0 | 0,00% |
| Outros. | 11 | 2,93% |
| **Total** | **376** | |

Outras respostas:
- vai para a coleção do meu filho (ele é escoteiro com especialidade de colecionador)
- queimo
- Recorto e uso como palheta de guitarra
- Junto para um amigo que faz coleção
- corto e jogo fora no lixo reciclável
- Costumo fazer palhetas para violão
- utilizo para produzir peças artesanais com materiais reciclados
- Antes de cortar, tiro uma cópia.
- corto ao maximo possivel e jogo fora.
- Não sei o que fazer com ele, então vou guardando.
- jogo fora na coleta seletiva, mas preferiria entregar para reciclagem numa agência bancária.

10 Você se preocupa com o destino dos cartões que descarta?

| | | |
|---|---|---|
| Sim. | 128 | 49,04% |
| Não. | 133 | 50,96% |
| **Total** | **261** | |

11 Quando você descarta um cartão, você se preocupa com os dados que estão gravados nele?

| | | |
|---|---|---|
| Sim. | 224 | 85,82% |
| Não. | 37 | 14,18% |
| **Total** | **261** | |

12 Quando você descarta um cartão, você pensa que ele pode ser fonte de poluição do meio ambiente?

| | | |
|---|---|---|
| Sim. | 97 | 37,16% |
| Não. | 101 | 38,70% |
| Às vezes. | 63 | 24,14% |
| **Total** | **261** | |

13 Você entregaria um cartão vencido ou inválido para a reciclagem?

| | | |
|---|---|---|
| Sim. | 127 | 48,66% |
| Não. | 54 | 20,69% |
| Talvez. | 80 | 30,65% |
| **Total** | **261** | |

14 Em quem você confiaria para entregar seu cartão vencido / inutilizado para reciclagem?

| | | |
|---|---|---|
| Em ninguém. | 34 | 11,81% |
| Numa agência do banco onde tenho conta. | 183 | 63,54% |
| Num supermercado. | 13 | 4,51% |
| Em um quiosque montado especificamente para isso. | 44 | 15,28% |
| Outros | 14 | 4,86% |
| **Total** | **288** | |

Outras respostas:
- No lixo próprio da coleta seletiva da minha quadra.
- quiosque com uma trituradora
- entregaria quebrado para qualquer um...
- ONG
- com o cartão picado em qualquer lugar
- para artesãos conhecidos
- em qualquer lugar desde que destruido por mim antes de entrega-lo
- Á operadora do cartão
- örgão insitituido pelo governo.
- Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis
- Qualquer lugar que esteja colhendo.
- qualquer lugar, pois o deixo realmente inutilizável
- Em qualquer uma das três opções acima desde que fosse possível vê-lo sendo triturado no ato da entrega.
- Cooperativas.

15 Você preferiria jogar seu cartão no lixo ou entregá-lo para reciclagem?

| | | |
|---|---|---|
| Jogar no lixo. | 41 | 15,71% |
| Entregar para reciclagem. | 202 | 77,39% |
| Outros | 18 | 6,90% |
| **Total** | **261** | |

Outras respostas:
- somente triturar
- Jogar no lixo próprio da coleta seletiva da minha quadra.
- PRA RECICLAGEM NO BANCO ONDE TENHO A CONTA
- nenhum, queimo assim que vence ou qdo tem defeito
- Destruir eu mesmo.
- falta perceber as vantagens da reciclagem. esse valor ainda não é percebido.
- poderia entrega-lo para reciclagem desde que destruído antes.

- só em caso de ser devolvido para a operadora, do contrário, destruo e jogo no lixo, é mais eguro.
- Queimar
- Não sei a quem entregar
- Entregar para reciclagem junto de outros materiais recicláveis
- so o entregaria se a reciclagem deste produto comprovasse idoneidade
- Entregar para reciclagem dada a exigência exposta na questão acima.
- Queimar
- cortar
- Entrar na agênca Bancária e ser responsável pelo fim do cartão.
- depois de picotado, entregaria para reciclagem.

16 Você utilizaria um cartão feito de material reciclado?

| | | |
|---|---|---|
| Sim. | 244 | 93,49% |
| Não. | 2 | 0,77% |
| Talvez. | 15 | 5,75% |
| Total | **261** | |