UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS

Denis Tsuyoshi Nakada Bezerra

Logística Reversa Aplicada a Indústria de Lácteos

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em
Engenharia de Alimentos
Orientador: Prof. Dr. Carlos Alberto Rodrigues Anjos

CAMPINAS
2017

Agência(s) de fomento e nº(s) de processo(s): Não se aplica.

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca da Faculdade de Engenharia de Alimentos
Claudia Aparecida Romano - CRB 8/5816

B469L

Bezerra, Denis Tsuyoshi Nakada, 1993-
Logística reversa aplicada a indústria de lácteos / Denis Tsuyoshi Nakada Bezerra. – Campinas, SP : [s.n.], 2017.

Orientador: Carlos Alberto Rodrigues Anjos.
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia de Alimentos.

1. Logística reversa. 2. Sustentabilidade. 3. Produtos lácteos. I. Anjos, Carlos Alberto Rodrigues. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia de Alimentos. III. Título.

Informações adicionais, complementares

Título em outro idioma: Reverse logistic applied to the dairy industry
Palavras-chave em inglês:
Reverse logistics
Sustainability
Dairy products
Titulação: Engenheiro de Alimentos
Data de entrega do trabalho definitivo: 28-11-2017

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Faculdade de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Campinas pela oportunidade de estudar em uma das melhores universidades do país e a todos os professores que participaram da minha formação acadêmica. Em especial ao meu orientador, Professor Dr. Carlos Alberto Rodrigues Anjos, que me ajudou e aconselhou muito bem durante a elaboração deste trabalho.

Agradeço aos meus pais e familiares que são fundamentais em todas as minhas conquistas e que me acompanharam em mais uma jornada, me apoiando e dando forças para seguir em frente. A minha namorada, que esteve ao meu lado nos últimos três anos, compartilhando momentos bons e ruins.

A Associação Atlética Acadêmica da Faculdade de Engenharia de Alimentos por me proporcionar uma série de desafios e aprendizados ao longo da minha formação acadêmica. Acredito que a Atlética me tornou uma pessoa resiliente, ativa e com mais iniciativa. Além disso, tive a oportunidade de trabalhar com profissionais experientes em eventos e com estudantes de outras universidades. Recomendo a todos os alunos da FEA que participem da Atlética e dos demais grupos acadêmicos.

Agradeço também aos meus amigos e a todas as pessoas que de alguma forma participaram da minha vida acadêmica e também fazem parte dessa conquista.

RESUMO

A crescente necessidade da inclusão de questões ambientais no gerenciamento de sistemas produtivos torna cada vez mais importante a relação entre gestão ambiental e logística. Hoje a logística reversa é vista por muitas empresas como uma vantagem competitiva em relação aos concorrentes, sendo uma estratégia para poupar recursos, além de contribuir positivamente com o meio ambiente, minimizando a quantidade de resíduos descartados. Este trabalho visa analisar o contexto em que se encontram os municípios, as indústrias e a população brasileira no que diz respeito às mudanças trazidas pela Lei Nº 12.305/2011 (Política Nacional dos Resíduos Sólidos), com destaque para a cadeia logística das indústrias de produtos lácteos. A partir dessa análise, são apresentadas as principais vantagens e dificuldades vinculadas à execução da logística reversa para esse setor da indústria alimentícia e quais são os próximos passos para caminhar em direção à sustentabilidade.

ABSTRACT

The increasing need to include environmental issues in the management of production systems makes the relationship between environmental management and logistics increasingly important. Today, reverse logistics is seen by many companies as a competitive advantage over competitors, being a strategy to save resources, and contribute positively to the environment, minimizing the amount of waste discarded. This paper aims to analyze the context in which municipalities, industries and the Brazilian population are located in relation to the changes introduced by Law N° 12.305/2011 (National Solid Waste Policy), with emphasis on the logistics chain of the product industries dairy products. From this analysis, the main advantages and difficulties related to the implementation of reverse logistics for this sector of the food industry are presented and what are the next steps to move toward sustainability.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 - Destinação do resíduo urbano no Brasil.....9

FIGURA 2 - Quantidade de Municípios com coleta seletiva no Brasil.....13

FIGURA 3 - Lixão localizado na cidade de Campinas, interior de São Paulo.....17

FIGURA 4 - Representação das fases do ciclo de vida de um produto.....17

FIGURA 5 - Esquema simplificado da logística reversa.....20

FIGURA 6 - Estruturação da logística reversa.....21

FIGURA 7 - Esquema simplificado de duas diretrizes da PNRS, a logística reversa e a responsabilidade compartilhada.....23

FIGURA 8 - Logo do Projeto Novo Ciclo Sul de Minas Gerais.....27

FIGURA 9 - Representação da economia circular.....28

FIGURA 10 - Logo do Compromisso Empresarial para Reciclagem.....29

FIGURA 11 - Kit didático “Cooperar Reciclando Reciclar Cooperando” destinado aos catadores.....30

FIGURA 12 - Plástico Verde “*I’m green*” produzido pela Braskem.....31

FIGURA 13 - Polietileno Convencional e o Polietileno Verde.....32

FIGURA 14 - Ciclo do Polietileno Verde da Braskem.....33

FIGURA 15 - Processo de desidratação do etanol e a formação do eteno.....34

FIGURA 16 - Unidade de produção do polietileno verde da Braskem no Rio Grande do Sul.....34

FIGURA 17 - Posto de coleta do projeto entre Pão de Açúcar e Unilever.....35

FIGURA 18 - Projeto “Caixa verde” do Grupo Pão de Açúcar em ação.....36

FIGURA 19 - Veiculo do projeto “Pare e separe”, parceria entre o Grupo Pão de Açúcar e a Unilever.....37

FIGURA 20 - Logo do Programa de Excelência no Transporte (PET) 40

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 9
1.1. Resíduos da indústria de produtos lácteos 12
1.2. A reciclagem de embalagens no Brasil 12
1.3. Design for Environment ou Ecodesign 14
2. POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS 15
2.1 Principais objetivos 15
2.2 Ciclo de Vida 17
2.3 Plano de Gestão de Resíduos sólidos e a Responsabilidade Compartilhada 18
3. A LOGÍSTICA REVERSA 20
3.1 Logística reversa de bens de pós-venda e de pós-consumo 22
4. IMPACTO DA LOGÍSTICA REVERSA PARA EMPRESAS DE LATICÍNIOS 23
4.1 Aplicabilidade da Logística Reversa e Principais Vantagens 23
4.2 Barreiras e dificuldades: 24
5. ESTUDOS DE CASOS 26
5.1 Projeto Novo Ciclo Sul de Minas 26
5.2 CEMPRE e o Programa “Cooperar Reciclando Reciclar Cooperando” 28
5.3 O Plástico Verde da Braskem e a Danone 30
5.4 Programa Estação de Reciclagem Pão de Açúcar Unilever 35
6. CONCLUSÃO 38

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 42

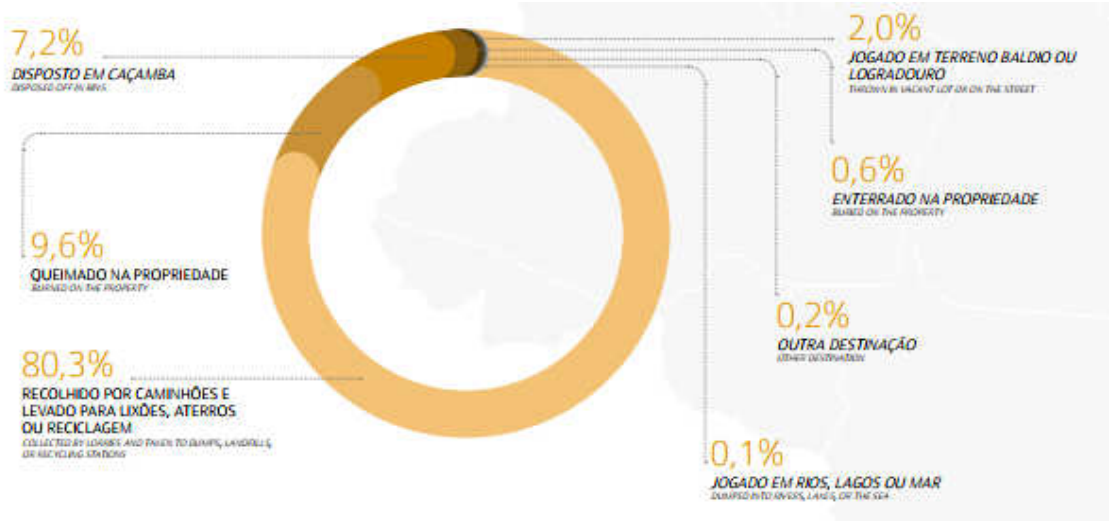
1. INTRODUÇÃO

Segundo um balanço divulgado pela Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação (ABIA, 2017), o setor de alimentos e bebidas faturou cerca de 613 bilhões de reais em 2016 (aumento de 9,3% em relação a 2015). Acompanhando o crescimento econômico dessas empresas, cresce a competitividade entre as mesmas.

De acordo com o Panorama dos resíduos sólidos no Brasil publicado pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2012), cerca de 24 milhões de toneladas de resíduos foram descartados de forma inadequada em 2012. Esses dados deixam claro que o país ainda precisa passar por uma grande transformação, envolvendo desde mudanças nos hábitos da população em relação ao descarte correto do lixo, até de iniciativas privadas e do governo.

A figura abaixo (figura 1) apresenta um gráfico com os principais destinos dos resíduos urbanos produzidos no Brasil.

Figura 1. Destinação do resíduo urbano no Brasil.



Fonte: IPEA, 2012 (Elaboração ABIPLAST, 2015).

Através das informações obtidas no gráfico apresentado na figura, não é possível distinguir dentro dos 80,3% qual a quantidade de lixo que é reciclada ou que tem o destino adequado daquele que é descartado de forma irregular nos lixões

a céu aberto. Segundo informações do Projeto Reciclar, da Universidade Federal de Viçosa, o Brasil recicla apenas 3% do total de resíduos produzido.

Nessa perspectiva, a logística tem se apresentado como atividade essencial para o êxito de muitas empresas em termos de posicionamento no mercado, em razão da criação de diferencias competitivos que refletem no seu desempenho, inclusive na satisfação dos clientes e nos rendimentos da empresa (OLIVEIRA, CÂNDIDO, 20016).

Sendo assim, a logística reversa chega para agregar valor de formas variadas, por exemplo, contribuindo positivamente para a imagem da empresa, financeiramente e ecologicamente, entre outras.

Segundo Machado (2017), inúmeros estudos confirmados através de fáceis observações demostram que durante o ciclo de um produto, são vários agentes que podem colaboram de forma considerável para diminuir o impacto ambiental do mesmo. As iniciativas para aprimorar a gestão do lixo podem partir do consumidor ao separar os resíduos que são recicláveis do lixo orgânico, de um estabelecimento que instala pontos de coleta para esses materiais recicláveis ou da própria indústria ao adotar processos mais sustentáveis (diminuindo o consumo de agua, energia ou outro insumo, por exemplo).

A importância da correlação entre o meio ambiente e a logística fica mais evidente com o aumento da inserção de assuntos ambientas na gestão de empresas. Segundo Xavier e Corrêa (2015), também aumenta a pressão social visando à diminuição dos índices de uso de recursos não renováveis e renováveis, além da diminuição da quantidade de resíduos descartados em aterros sanitários, sejam eles oriundos de processos industriais ou do consumo.

Nesse contexto de preocupação com questões ambientais surge a Política Nacional de Resíduos Sólidos (LEI Nº 12.305) de 02 de agosto de 2010, que estabelece finalidades e diretrizes para o manejo dos resíduos sólidos, definindo as responsabilidades dos consumidores, empresas produtoras e do poder público.

Pensando no mercado do leite, temos uma série de desafios ao longo da cadeia produtiva, visto que há exigência por produtos de alta qualidade, mas com

custos baixos e com emprego de processos (ou tecnologias) que reduzam o impacto ambiental. Além disso, a empresa deve atender as mudanças do mercado, acompanhando o aumento da produção e a competitividade.

Entendem-se como produtos lácteos os produtos que possuem o leite como um dos principais ingredientes de sua composição. Para efeito de estudo no presente trabalho, os produtos lácteos referem-se principalmente aos lácteos frescos, como os iogurtes. O iogurte é um produto obtido a partir da fermentação do leite pasteurizado com adição de bactérias lácticas tradicionais (BRASIL, 2001).

A escolha pelo tema específico de produtos lácteos frescos deve-se ao crescimento desse mercado no Brasil nos últimos anos, ao importante valor nutricional para quem consome e aos desafios associados à perecibilidade dos produtos.

Em 2007, as perdas nos supermercados, no que tange aos produtos perecíveis, especificamente os lácteos, representaram 4,48% do total (ABRAS, 2009). Pensando na comercialização de produtos lácteos frescos (como iogurtes e produtos fermentados), é fundamental que as empresas busquem formas de garantir que os sistemas de distribuição funcionem corretamente e que os resíduos tenham destino adequado.

Cada vez mais o público consumidor busca um alimento com "qualidade ética", quer dizer, um alimento com alta qualidade biológica, impacto ambiental mínimo, bem-estar animal e inclusão social (MACHADO & MACHADO FILHO, 2014). A questão de segurança alimentar merece destaque, visto que esses produtos possuem shelf life curtos. Além disso, as empresas precisam garantir o recall de produtos com problemas na embalagem, defeitos em geral e produtos fora da validade, protegendo seus consumidores e zelando pelo nome da marca.

Com o objetivo de diminuir as perdas de produtos perecíveis e ainda satisfazer as necessidades dos clientes, as empresas têm desenvolvido canais de distribuição reversos, em que dirigem atenção à reintegração de produtos ao ciclo produtivo, ou seja, ao próprio reaproveitamento ou de seus componentes e materiais constituintes (RODRIGUES et al., 2002).

É importante evidenciar que, o referencial teórico no campo da logística reversa é raro e disperso e praticamente inexplorado no Brasil (CAMPOS, 2006). Esse desconhecimento dificulta a disseminação do conceito e ressalta a importância do presente estudo. Vale ressaltar a importância da segurança alimentar quando tratamos da logística reversa aplicada na cadeia de produtos lácteos.

1.1. Resíduos da indústria de produtos lácteos

A indústria de laticínios gera resíduos sólidos, líquidos e emissões atmosféricas susceptíveis de impactar o meio ambiente. Neste contexto, a indústria deve atuar para diminuir a geração desses resíduos através da otimização dos seus processos, encontrando alternativas para reuso dos resíduos, da reciclagem, entre outras.

Segundo Da Silva (2011), os resíduos sólidos produzidos pelas indústrias de produtos lácteos podem ser separados em dois grandes subgrupos, um deles inclui os resíduos produzidos nas áreas administrativas (envelopes, papéis, etc.), banheiros e restaurantes (sobras de refeições, guardanapo, produtos vencidos, etc.). Já o outro grupo inclui os resíduos sólidos produzidos ao longo do processo, tais como, embalagens, produtos com defeito ou reprovados por testes de qualidade, entre outros.

Quanto ao tipo dos resíduos de embalagens, predomina o material plástico (polietileno de baixa densidade e de alta densidade) usado para a embalagem de leite pasteurizado, iogurte e bebidas lácteas, bem como de filmes plásticos diversos usados na embalagem de queijos (DA SILVA, 2011).

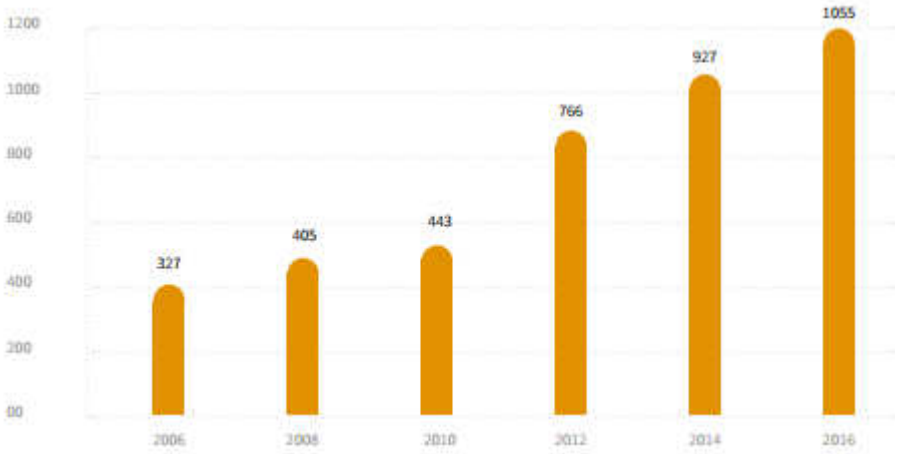
1.2. A reciclagem de embalagens no Brasil

No que diz respeito ao uso racional de recursos, vale ressaltar que o principal ganho que se tem com a reciclagem é transformar os resíduos em matéria-prima para confecção de novos produtos preservando desta forma o meio ambiente, reduzindo assim o volume de embalagens encaminhadas aos aterros sanitários (ABIPLAST, 2015).

Segundo o IBGE (2016), cerca de 1055 municípios do Brasil já contam com sistema de coleta seletiva funcionando, isso corresponde a aproximadamente 19% do total de municípios do país.

A figura abaixo mostra o aumento do número de municípios atendidos com serviço de coleta seletiva ao longo dos anos (2006 - 2016). Vale destacar que a coleta nem sempre atende a toda a demando da cidade em que está operando, como acontece na grande São Paulo.

Figura 2. Quantidade de Municípios com coleta seletiva no Brasil.



Fonte: Pesquisa Ciclosoft (2016) – CEMPRE.

Através da figura podemos observar que o número de municípios que possuem o serviço de coleta seletiva está aumentando ao longo dos últimos anos, entretanto, esse número ainda está muito distante do ideal, crescendo em um ritmo desacelerado.

O plástico, principal embalagem (primária) utilizada nos produtos lácteos, é formado através de reações de polimerização de diferentes monômeros, que podem ser procedentes de fonte vegetal (celulose, proteínas, látex, etc.), animal (principalmente a caseína) ou mineral (carvão mineral, petróleo), sendo o petróleo a principal matéria prima usada na fabricação dos plásticos. Vale destacar que a estrutura química e as propriedades físicas das embalagens plásticas definem as características (permeabilidade, resistência, transparência, etc.) das mesmas.

As embalagens celulósicas (caixas de papelão, por exemplo) também fazem parte da cadeia de suprimentos de produtos lácteos, sendo utilizadas muitas vezes como embalagens secundárias e terciarias, facilitando o manuseio e transporte, além de conferir maior proteção ao produto. Na fabricação de embalagens celulósicas (papel, cartão, papelão, entre outras) o algodão e a madeira apresentam destaque como matéria prima. A classificação da matéria prima varia de acordo com a madeira utilizada e a estrutura das fibras, sendo a celulose uma fonte renovável.

Existem também as embalagens metálicas e de vidro, sendo a última utilizada em alguns produtos lácteos há muitos anos, tornando-se obsoleta por conta de dificuldades logísticas e econômicas. As embalagens de vidro são compostas por diferentes óxidos (silício, sódio, cálcio, etc.), sendo utilizados a areia (principal matéria prima), calcário, feldspato, entre outros, como matérias primas para obtenção desses óxidos.

Já as embalagens metálicas utilizam o aço e o alumínio como matéria prima para produção de latas, tambores, containers, etc. A composição das ligas e os metais utilizados variam de acordo com as necessidades de aplicação.

1.3. Design for Environment ou Ecodesign

A eco inovação é definida como uma inovação que melhora o desempenho ambiental (CARRILLO-HERMOSILLA et al., 2009). Esse conceito é muito amplo e pode ser visto como qualquer inovação que se traduza num avanço importante no sentido do desenvolvimento sustentável, reduzindo o impacto ambiental dos processos produtivos.

O DfE (Design for Environment ou Ecodesign) tem como objetivo reduzir os impactos ambientais em todo o ciclo de vida dos produtos mediante a integração de aspectos ambientais no projeto e desenvolvimento de produtos, processos ou serviços tomando por base a Avaliação do Ciclo de Vida – ACV (CETEA, 2017). O ecodesign avalia todas as etapas do desenvolvimento do produto, aperfeiçoando desde as primeiras etapas do processo para diminuir os impactos nas etapas subsequentes.

Segundo a Cartilha de Reciclabilidade de materiais plásticos pós-consumo da ABIPLAST (2016), o ecodesign traz diversas vantagens competitivas para a empresa, dentre elas vale ressaltar a menor geração de resíduos, implementação de processos ambientalmente agradáveis, otimização do uso de recursos (como água, matéria prima e energia) e diminuição dos custos. Além disso, ele colabora para construção de um bom relacionamento com o consumidor e possíveis investidores, melhorando a imagem da empresa e agregando valor ao seu produto.

Podemos encontrar exemplos práticos da aplicação do ecodesign no mercado, como por exemplo, através da redução da gramatura de embalagens plásticas, uso de embalagens tipo refil e a diminuição das dimensões de tampas e do gargalo de embalagens.

2. POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A Política Nacional de Resíduos Sólidos traz uma série de mudanças para os catadores, dentre elas podemos citar a introdução das cooperativas nas atividades de coleta e reciclagem dos municípios brasileiros e a capacitação dos catadores em relação aos métodos de separação, armazenamento dos materiais, técnicas produtivas, praticas visando aumento da eficiência e redução das despesas. Além disso, a nova política visa à inclusão social dessas pessoas, proporcionando aumento da renda e a diminuição dos riscos à saúde através de condições mais seguras de trabalho, longe dos lixões a céu aberto.

Segundo a nova lei, 12.305/2010, os Governos estaduais e municipais terão dois anos para entregar um plano de resíduos que contemple uma análise da atual situação do lixo (quantidade produzida, destinação final, entre outros) e objetivos visando à diminuição da quantidade de resíduos produzidos e aumento da porcentagem que é reciclada. Além de extinguir os lixões a céu aberto em até quatro anos.

2.1 Principais objetivos

Dentre os objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, podemos citar a proteção ambiental e da saúde pública, incentivo a adesão de processos sustentáveis, realização da Avaliação do Ciclo de vida, diminuição da geração de

resíduos perigosos, incentivo a coleta seletiva, a reciclagem e ao correto destino para resíduos e rejeitos.

Segundo a Lei 12.305/2010 (Art. 9°), existe uma ordem de prioridades definida pela Política para gestão dos resíduos, sendo a não geração a primeira, seguida da redução, reaproveitamento, reciclagem, tratamento dos resíduos e a disposição final adequada dos rejeitos.

Esta política tem como objetivos precípuos a prevenção da produção de resíduos, o reuso dos resíduos, e em último caso, a reciclagem daquilo que não for possível prevenir e nem reutilizar (CUTRIM et al., 2016). Vale ressaltar que apenas os rejeitos, resíduos que não podem ser reciclados, devem ser levados para os aterros sanitários. Os resíduos devem ser reaproveitados.

A nova Política reconhece a inevitabilidade de um duradouro processo de amadurecimento de ideias, tais como, princípios de precaução, eco eficiência, da responsabilidade compartilhada, do ciclo de vida de um produto, da importância social e financeira dos resíduos, do acesso à informação, etc.

Apesar de ter sido sancionada em 2010, a PNRS praticamente não saiu do papel, segundo a Agência Brasil de Comunicação, até oito de agosto de 2013, nenhum Estado entregou o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos ao Ministério do Meio Ambiente (CUTRIM et al., 2016). O objetivo de acabar com os lixões a céu aberto até 2014 ainda não foi alcançado e hoje, em 2017, ainda não enxergamos tais resultados de forma clara.

Nos dias posteriores ao prazo final para o cumprimento da Lei Nacional de Resíduos Sólidos, 02 de agosto, foram divulgados relatórios, realizados eventos e elaboradas inúmeras teorias para justificar o chocante fato de ainda existirem no Brasil cerca de 3.500 lixões ativos em todas as regiões brasileiras, número cujo significado é o descumprimento da lei por 60,7% dos municípios (CANTO, 2014).

Figura 3. Lixão localizado na cidade de Campinas, interior de São Paulo.

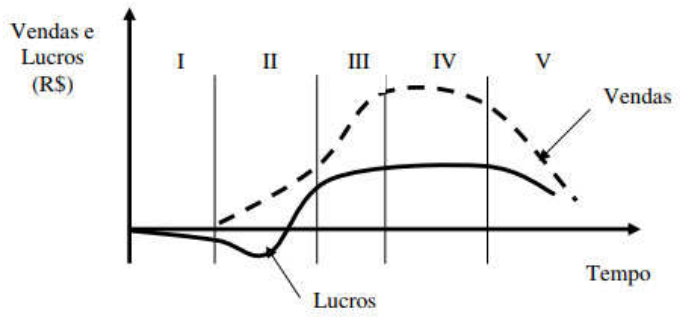
Fonte: Carta Capital, Sustentabilidade (2014).

2.2 Ciclo de Vida

Ciclo de vida é o conjunto de todas as etapas necessárias para que um produto cumpra sua função em sua cadeia de produtividade (MILLER, 2016).

Levando em consideração o ponto de vista de mercado, Kotler (1999) define as fases do ciclo de vida de um produto como sendo: Desenvolvimento do produto (I), entrada no mercado (II), crescimento (III), maturidade (IV) e declínio (V), representados na figura abaixo (figura 4).

Figura 4. Representação das fases do ciclo de vida de um produto.



Fonte: Figura 10.2, KOTLER, 1999 p. 224.

É fundamental conhecer o ciclo de vida de um produto para entender qual é o impacto ambiental do mesmo, estudando desde a extração da matéria prima, a cadeia de fornecedores para o beneficiamento desse material, produção e manufatura do produto, transporte e distribuição até o cliente final.

Neste contexto temos a Avaliação do Ciclo de Vida (ACV), cujas fases são norteadas pelas normas ISO 14040 e 14044, através dela podemos analisar o uso e o pós-uso de um produto, pensando nas possibilidades de reuso, manufatura ou reciclagem para obter inovações e fazer a gestão com a visão integrada na busca por melhorias ambientais para o ciclo por completo.

A ACV fornece o valor aproximado dos impactos ambientais por etapas da cadeia e como um todo no ciclo de vida de um produto ou de determinado procedimento, considerando os danos das etapas anteriormente excluídos por processos corriqueiros, como o descarte, por exemplo. Ao incluir os impactos ao longo de todo o ciclo, a ACV oferece a visão abrangente dos aspectos ambientais do produto ou processo e uma imagem mais precisa e verdadeira de trade-offs em produtos e processos de seleção (SAIC, 2006).

Através da Avaliação do ciclo de vida uma empresa pode identificar oportunidades para aprimorar seu processo produtivo, reavaliando as etapas do processo para diminuir os impactos ambientais, além de permitir que o consumidor compare produtos na hora da compra, possibilitando escolhas mais conscientes.

Podemos considerar que o conhecimento do ciclo de vida de um produto pode ser visto como uma vantagem competitiva para empresa, fortalecendo a imagem de responsabilidade ambiental, instaurando novas práticas de melhoria continua nas etapas do processo produtivo e definindo novos objetivos que conversem com essas melhorias no ciclo do produto.

2.3 Plano de Gestão de Resíduos sólidos e a Responsabilidade Compartilhada

O Plano de Gestão de Resíduos Sólidos tem por objetivo analisar a situação dos resíduos em cada município, capacitar e proporcionar melhor qualidade de vida

para os catadores, fortalecer cooperativas e associações de reciclagem, recuperar os lixões e reduzir a produção dos resíduos.

Segundo Machado (2014), o principal objetivo desse Plano de Gestão é agrupar os responsáveis pelo abastecimento de matéria prima, produção industrial, distribuição, comercialização e destinação final de certos produtos para buscarem juntas soluções ambientalmente agradáveis para o ciclo destes produtos, visando processos mais sustentáveis e incentivando o consumo sustentável.

A responsabilidade compartilhada é um princípio da Política Nacional de Resíduos Sólidos que abrange todos os membros da cadeia produtiva. Sendo necessário que cada elo da cadeia faça a sua parte para diminuir os danos causados ao meio ambiente.

Na prática, o dever de cada agente envolvido no processo será definido por acordos setoriais ou decretos e por ser trabalhada em cadeia, a responsabilidade tem o intuito de trazer toda a sociedade e o Poder Público para o cumprimento da legislação ambiental (BUBLITZ, 2013).

O problema que a maioria dos municípios enfrenta frente a essa questão é a insuficiência de dinheiro para execução ou falta de pessoas capacitadas para analisar e estruturar o plano. Vale ressaltar que a maioria das cidades continua com os lixões, onde muitos catadores trabalham em condições precárias em busca de renda para garantir o sustento de suas famílias.

Segundo Raslan (2014), certos agentes produtores de resíduos provenientes da construção civil, processos produtivos, mineradores, atividades agrícolas, de serviços públicos como saneamento básico e de saúde, devem assumir a responsabilidade de criar um plano de gerenciamento de resíduos sólidos. Vale ressaltar a importância de que esse plano contemple a identificação dos tipos de resíduos produzidos, metodologias operacionais para gestão dos resíduos e objetivos de diminuição da produção dos mesmos.

De acordo com a nova lei, os municípios passam a ter responsabilidade sobre o tratamento dos resíduos, sendo obrigatório o tratamento com mais responsabilidade ambiental. As prefeituras devem diminuir o número de aterros

sanitários através de investimentos em programas de coleta seletiva, campanhas educativas para mobilizar a população e em sistemas de compostagem nas cidades.

Cabe ao consumidor fazer a sua parte nessa cadeia logística reversa facilitando a devolução dos resíduos sólidos através da separação de forma correta do material que pode ser reciclado dos demais, além de diminuir a quantidade de resíduos produzidos.

Segundo o IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada), o país ainda tem muitas dificuldades para superar visto que o brasileiro não possui o habito de separar o lixo e muitos deles desconhecem a origem da maior dos materiais.

3. A LOGÍSTICA REVERSA

Segundo Leite (2003) o termo logística reversa é muito abrangente, sendo definido como todos os procedimentos associados com o reaproveitamento de um produto ou resíduo, desde a coleta do material, processamento e a distribuição até o destino final, garantindo o retorno sustentável do mesmo.

Figura 5. Esquema simplificado da logística reversa.

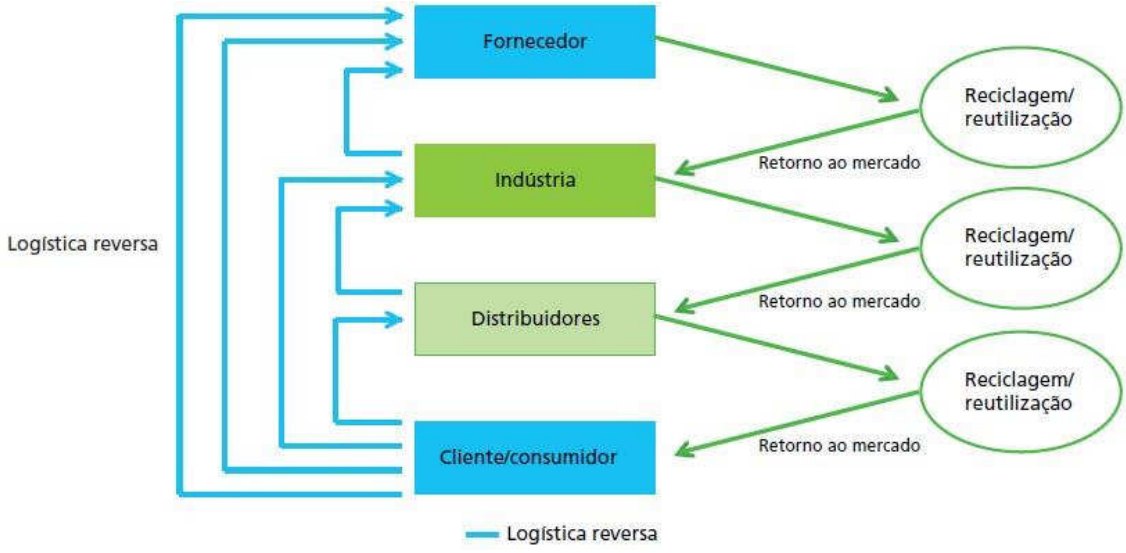
Fonte: ECOS, Programa de Sustentabilidade (2014).

Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos, a logística reversa é definida como um "instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada (LEI Nº 12.305, 2010)".

A logística reversa vem sendo reconhecida como a área da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo e as informações logísticas correspondentes ao retorno de bens ao seu ciclo produtivo de origem ou à sua destinação, como matéria-prima, a outro ciclo produtivo (ADLMAIER & SELLITTO, 2007).

Na pratica, a logística reversa tem como objetivo mudar o destino dos resíduos produzidos ao longo do processo seja ele na forma de restos de produção, embalagens, ou mesmo os próprios produtos que são descartados após o consumo. Ou seja, quanto maior for o reaproveitamento desses resíduos sólidos, menor será o volume que vai para os lixões a céu aberto. A figura a seguir ilustra de forma simplificada o funcionamento da logística reversa.

Figura 6. Estruturação da logística reversa.



Fonte: Diagnóstico dos Resíduos Sólidos de Logística Reversa Obrigatória – IPEA, 2012.

A conquista de mais espaço, na operação logística reversa nas empresas, deve-se, em grande parte, ao seu potencial econômico, resultante da mudança na cultura de consumo dos clientes (FLEURY; WANKE, 2003). Neste contexto, as empresas devem enxergar essa operação como uma vantagem competitiva frente aos seus concorrentes, sendo uma preparação para o futuro.

Vale destacar que a logística reversa não está associada apenas a questões econômicas, é preciso considerar aspectos legais e aqueles relacionados à sustentabilidade. Sendo necessário analisar com atenção as circunstâncias organizacionais das empresas para promover as transformações necessárias para práticas ambientalmente agradáveis.

3.1 Logística reversa de bens de pós-venda e de pós-consumo

Diversos autores afirmam que dentro da logística reversa existe uma diferenciação em relação à área de atuação, no que diz respeito à etapa ou ciclo de vida do produto regressado. As duas áreas de atuação são denominadas, como: logística reversa de bens de pós-venda e de bens de pós-consumo (CAMPOS, 2006). Sendo os de pós-consumo qualificados como produtos que ainda podem ser aproveitados até o final de sua vida útil e os de pós-venda qualificados por não apresentar uso (ou por apresentar uso limitado).

A volta dos produtos de pós-consumo através de canais reversos está associado ao reaproveitamento de algum material, a reciclagem, políticas de incentivo a novas aquisições em detrimento da devolução do produto antigo, questões ambientais vinculadas a destinação correta, entre outros.

Já o retorno dos produtos de pós-venda pelo mesmo canal está associado a problemas em relação à segurança ou qualidade do produto, alterações na legislação, mudanças na rotulagem ou na embalagem, retirada de uma marca do mercado, proximidade a data de validade do produto, etc.

Nesse sentido, a logística reversa preocupa-se com razões de retorno dos bens de pós-venda ou pós-consumo, que devem ser destinados a um processo de recuperação ou a disposição final (CAMPOS, 2006).

4. IMPACTO DA LOGÍSTICA REVERSA PARA EMPRESAS DE LATICÍNIOS

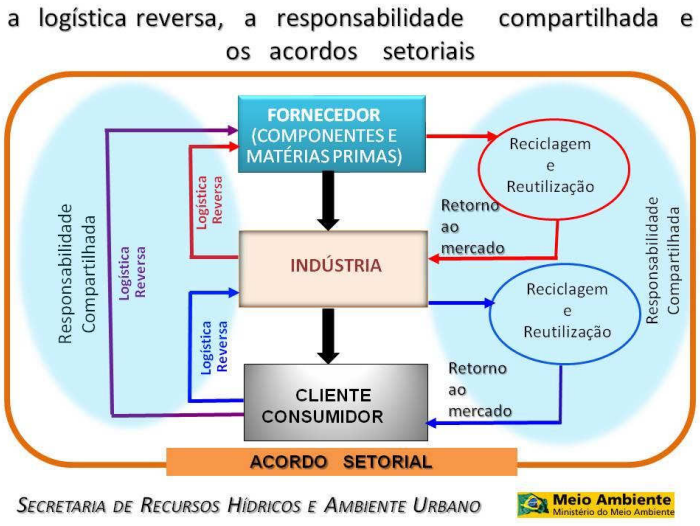
4.1 Aplicabilidade da Logística Reversa e Principais Vantagens

No setor de alimentos, especialmente os produtos lácteos, a logística reversa desempenha papel significante no que tange a segurança alimentar, diminuição de custos e prejuízos, satisfação dos clientes e conservação da imagem das empresas.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos prevê que os envolvidos na produção de resíduos são encarregados de acompanha-los até o destino final, contribuindo para tornar a logística reversa factível.

Sendo assim, a responsabilidade compartilhada visa alinhar interesses, reduzindo a geração dos resíduos sólidos e aumentando a reutilização dos mesmos através de procedimentos ambientalmente agradáveis.

Figura 7. Esquema simplificado de duas diretrizes da PNRS, a logística reversa e a responsabilidade compartilhada.



Fonte: Ministério do Meio Ambiente.

São instrumentos da responsabilidade compartilhada a coleta seletiva e os sistemas de logística reversa e todos os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos devem fazer parte deste acordo setorial (LEITE, 2017).

Dentre as razões para os varejos adotarem a logística reversa podemos citar os problemas com transporte (condições inadequadas ou problemas na expedição), condições de contrato (consignação, estoques, %perdas, etc.), e a vida de prateleira muito curta. Assim, a empresa garante a correta destinação final para os produtos e evita problemas relacionados às reclamações dos consumidores.

Portanto, a logística reversa deve ser priorizada pelos fornecedores interessados em não somente oferecer um serviço diferenciado aos consumidores finais, mas em fidelizar um cliente varejista (CHAVES et al., 2005). Contribuindo assim para melhorar a reputação da empresa frente às novas expectativas e exigências dos clientes que se preocupam com o meio ambiente.

Sendo assim, as movimentações da logística reversa ganham cada vez mais destaque nos estudos de logística e no gerenciamento da cadeia produtiva. Exemplos são os materiais e componentes de produtos ou de processos que, após serem consumidos, são recolhidos e, em vez de enviados para aterros, são transportados para trás nas cadeias de suprimento, para serem reaproveitados ou reciclados e reincorporados à produção como matérias-primas (XAVIER & CORRÊA, 2015).

Hoje a logística reversa é vista por muitas empresas como uma vantagem competitiva em relação aos concorrentes, sendo uma estratégia para poupar recursos, além de contribuir positivamente com o meio ambiente, minimizando a quantidade de resíduos descartada.

Um olhar mais atento e consciente a essa questão indica que o aparente aumento de custo não configura de fato um aumento, mas sim a antecipação de custos que incorreriam no futuro para remediar o impacto negativo ao meio ambiente causado pelo descarte inadequado de resíduos (MACHADO, 2017).

4.2 Barreiras e dificuldades:

Passados 4 anos da instituição da Política Nacional de Resíduos Sólidos, ainda faltam acordos setoriais para a implantação da logística reversa, planos de resíduos sólidos estaduais e municiais, e uma ampla educação ambiental e divulgação focada no usuário final dos produtos (RASLAN, 2014).

Vale ressaltar que alguns itens são indispensáveis para assegurar a segurança dos alimentos, tais como, a higiene do ambiente, manipuladores, máquinas e utensílios, a qualidade da matéria prima, treinamento dos funcionários e boas práticas de fabricação.

A preocupação dos consumidores é crescente quanto à origem dos produtos, presença de resíduos tóxicos e patogênicos e ao estado de conservação dos alimentos (NEVES, 2002). A matéria prima é um ponto crítico na qualidade do produto final, devendo ser manipulada e transportada de maneira adequada até o subsequente processamento na indústria de lacticínios. Além disso, é preciso acompanhar o processo de distribuição desse produto até a chegada ao consumidor final, garantindo um produto seguro e de qualidade.

Segundo a Associação Brasileira de Supermercados, ABRAS (2009), no Brasil, o setor de supermercados representa cerca de 85% do volume total de vendas de itens de largo consumo, tais como produtos alimentícios e de higiene. Ressaltando a relevância da participação do varejo no que diz respeito aos hábitos de compra, sendo essencial que esses ambientes ofereçam as condições mínimas necessárias para conservação dos produtos.

De acordo com um estudo feito pela ABRAS (2009) em 2006, os alimentos perecíveis (tais como carnes, frios, iogurtes, pães e outros) representam cerca de 59% do prejuízo total em supermercados brasileiros. Além do shelf life curto, essas perdas também podem ser explicadas pelo armazenamento inadequado desses produtos no próprio varejo, pelas condições de transporte (refrigeração inadequada, estradas irregulares, etc.), entre outros.

Os produtos lácteos podem ser devolvidos por diferentes razões, dentre elas a expiração da data de validade, grandes estoques, consignação, defeitos de fabricação ou em relação à qualidade do produto.

Em um de seus estudos, Leite (2003) observou que o acréscimo nas perdas leva ao aumento do preço desses produtos perecíveis, impactando diretamente o cliente final. Esse aumento leva o cliente a procurar por marcas que ofereçam produtos similares por um preço mais acessível ou que apresentem mais vantagens (segurança, qualidade, etc.) para ele. Sendo assim, a logística reversa contribui para

equilibrar a balança através do acréscimo do valor agregado dos produtos, seja de maneira legal, ambiental, financeira, para a marca (ou empresa), etc.

Dentre os desafios relacionados à execução da logística reversa no Brasil podemos citar a extensão continental, os custos relacionados à execução e as condições de transporte. Neste contexto, vale ressaltar a importância da responsabilidade compartilhada citada anteriormente, que ajuda a viabilizar esses custos operacionais.

A elevada perecibilidade dos produtos derivados de leite exige um eficiente sistema logístico estabelecido entre varejistas e fabricantes. Sendo esse o grande desafio de diversas indústrias alimentícias que trabalham com produtos perecíveis, onde um pequeno desvio no processo pode acarretar em consequências para a segurança do consumidor.

No Brasil, os estudos de ACV são incipientes, porém importantes para atender à demanda de novas diretrizes de desenvolvimento futuro do mercado do leite, através da definição de critérios ambientais confiáveis para os processos de tomada de decisão (RUVIARO et al., 2012).

Dentre as dificuldades envolvidas no desenvolvimento e implantação de sistemas logísticos nas indústrias de lácteos podemos destacar: O desconhecimento ou falta de interesse em investir no sistema de logística reversa, dificuldade na implantação (seja por falta de recursos financeiros, tecnológicos, entre outras limitações) e a não obrigação dessa prática por parte da legislação.

Em termos legais, pouca coisa abrange a atividade reversa ainda em difusão e, por esse motivo, não é encarada pelas empresas como um processo estrategicamente interessante e obrigatório (CHAVES; CHICARELLI, 2005).

5. ESTUDOS DE CASOS

5.1 Projeto Novo Ciclo Sul de Minas

O projeto Novo Ciclo surgiu através da parceria entre a Danone, o Instituto Nenuca de Desenvolvimento Sustentável (INSEA) e o Movimento Nacional dos

Catadores de Materiais Recicláveis (MNCR), tendo como objetivo o aprimoramento da cadeia de reciclagem, desenvolvendo as cooperativas de reciclagem e os catadores de materiais recicláveis através de um modelo social, trazendo benefícios para o meio ambiente, para sociedade, para empresa, o governo e o catador.

Segundo dados do INSEA (2012), cerca de vinte e duas cidades do Sul de Minas Gerais já foram impactadas pelo projeto, proporcionando a criação de empregos, preservação ambiental, instalação de programas de coleta seletiva, melhoria na qualidade de vida dos catadores de materiais recicláveis e melhoria na logística.

Figura 8. Logo do Projeto Novo Ciclo Sul de Minas Gerais.

Fonte: Projeto Novo Ciclo (DANONE, 2017).

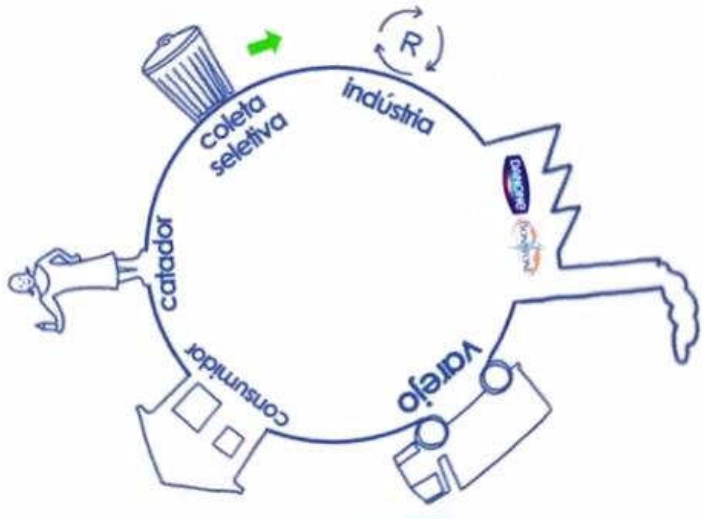
A cooperativa rede regional sul de minas, através do Projeto Novo Ciclo Sul de Minas, é uma importante iniciativa para os municípios atenderem a nova legislação ambiental e uma significativa contribuição ao desenvolvimento humano e social dos catadores de materiais recicláveis (INSEA, 2012).

O projeto Novo Ciclo atua em três pilares principais: Implementação de programas de coleta Seletiva nos municípios; Fortalecimento das cooperativas; Formação de uma rede de Cooperativas para a venda conjunta de materiais recicláveis e acesso à indústria de transformação (DANONE, 2017).

A Danone acredita no conceito de economia circular para garantir um futuro melhor, apostando na diminuição do desperdício, desenvolvimento de processos mais sustentáveis e na geração de valor para todos os envolvidos.

A figura abaixo ilustra esse conceito de economia circular, onde os resíduos produzidos se transformam em insumos para outros produtos.

Figura 9. Representação da economia circular.



Fonte: DANONE, 2017.

Houve um aumento de renda média dos catadores em 2,5 vezes, de R$ 450 para R$ 1136,00. Houve também um aumento da porcentagem de coleta seletiva de 5% para 26% nos municípios. Com isso, a Danone encerrou 2015 com o resultado histórico de 40% de recuperação do volume de embalagens colocadas no mercado (DANONE, 2017). O projeto Novo Ciclo foi eleito o quarto melhor projeto entre as práticas de sustentabilidade do país pelo Programa Benchmarking Brasil.

5.2 CEMPRE e o Programa “Cooperar Reciclando Reciclar Cooperando”

O Compromisso Empresarial para Reciclagem (Cempre) é uma associação sem fins lucrativos dedicada à promoção da reciclagem dentro do conceito de gerenciamento integrado do lixo (CEMPRE, 2017). Há duas décadas, o Cempre promove a conscientização das pessoas em relação à relevância da política dos 3R

(reutilizar, reduzir e reciclar), direcionando seus programas principalmente para empresas, prefeituras, ONGs e acadêmicos.

Dentre as empresas associadas podemos citar a Coca-Cola Brasil, Femsa, Danone, Nestlé, Heineken, Ambev, Mondelez, Pepsico, entre outras.

Figura 10. Logo do Compromisso Empresarial para Reciclagem.

Fonte: Site Cempre.org.br, 2017.

Criado no final de 2005, o programa “Cooperar Reciclando Reciclar Cooperando” já apoiou o desenvolvimento completo de 142 cooperativas em 69 cidades de 14 estados do país, com mais de 4.200 catadores diretamente beneficiados (CEMPRE, 2017).

O programa começou a partir da identificação de alguns déficits em diversas cooperativas de reciclagem brasileiras, seja em termos de documentação, infraestrutura ou falta de informação. Visando a profissionalização das cooperativas e a capacitação dos catadores o Cempre desenvolveu um kit constituído por cartilhas, DVD, manuais e guias que abordam temas relacionados ao funcionamento das cooperativas, dicas de segurança, gestão financeira, documentação, modelos, registro de cooperativas, entre outros.

Figura 11. Kit didático “Cooperar Reciclando Reciclar Cooperando” destinado aos catadores.

Fonte: Site Cempre.org.br, 2017.

Segundo o Cempre (2017), esses kits foram distribuídos para mais de seis mil pessoas, auxiliando na criação de mais de 500 cooperativas, capacitando e gerando emprego para muitas pessoas. Cerca de 142 cooperativas foram apoiadas diretamente pelo Cempre ao longo do projeto. Além disso, o programa realizou a doação de uma séria de equipamentos (EPI’s, máquinas, prensas, instrumentos, etc.) para as cooperativas.

5.3 O Plástico Verde da Braskem e a Danone

Seguindo com o seu compromisso com o meio ambiente, a Danone adotou uma série de mudanças em seu portfólio, aumentando as produtividades, reduzindo a porcentagem de plástico das embalagens e, em parceria com a Braskem, adotando o plástico verde nas embalagens do iogurte Activia (0,15kg), apresentada na figura 12.

Figura 12. Plástico Verde "*I'm green*" produzido pela Braskem.

Fonte: BRASKEN, Plástico usado nas embalagens é feito de cana-de-açúcar (Divulgação, 2011).

Diferente dos polietilenos tradicionais que são obtidos a partir do petróleo, fonte de energia não renovável, a matéria prima utilizada para produção do polietileno verde é o etanol da cana de açúcar.

A cana de açúcar auxilia na restauração do solo e o bagaço da cana, resultado da moagem, pode ser utilizado na geração de energia nas fábricas de etanol, fatores que ajudam a explicar a pegada negativa de carbono.

Segundo dados da Braskem (2017), cerca de 80% da energia consumida durante o processo produtivo desse plástico verde vem de fontes renováveis. Vale ressaltar que o plástico verde apresenta as mesmas características do tradicional, logo não precisa passar por nenhum processo de alteração estrutural para aplicação.

Figura 13. Polietileno Convencional e o Polietileno Verde.

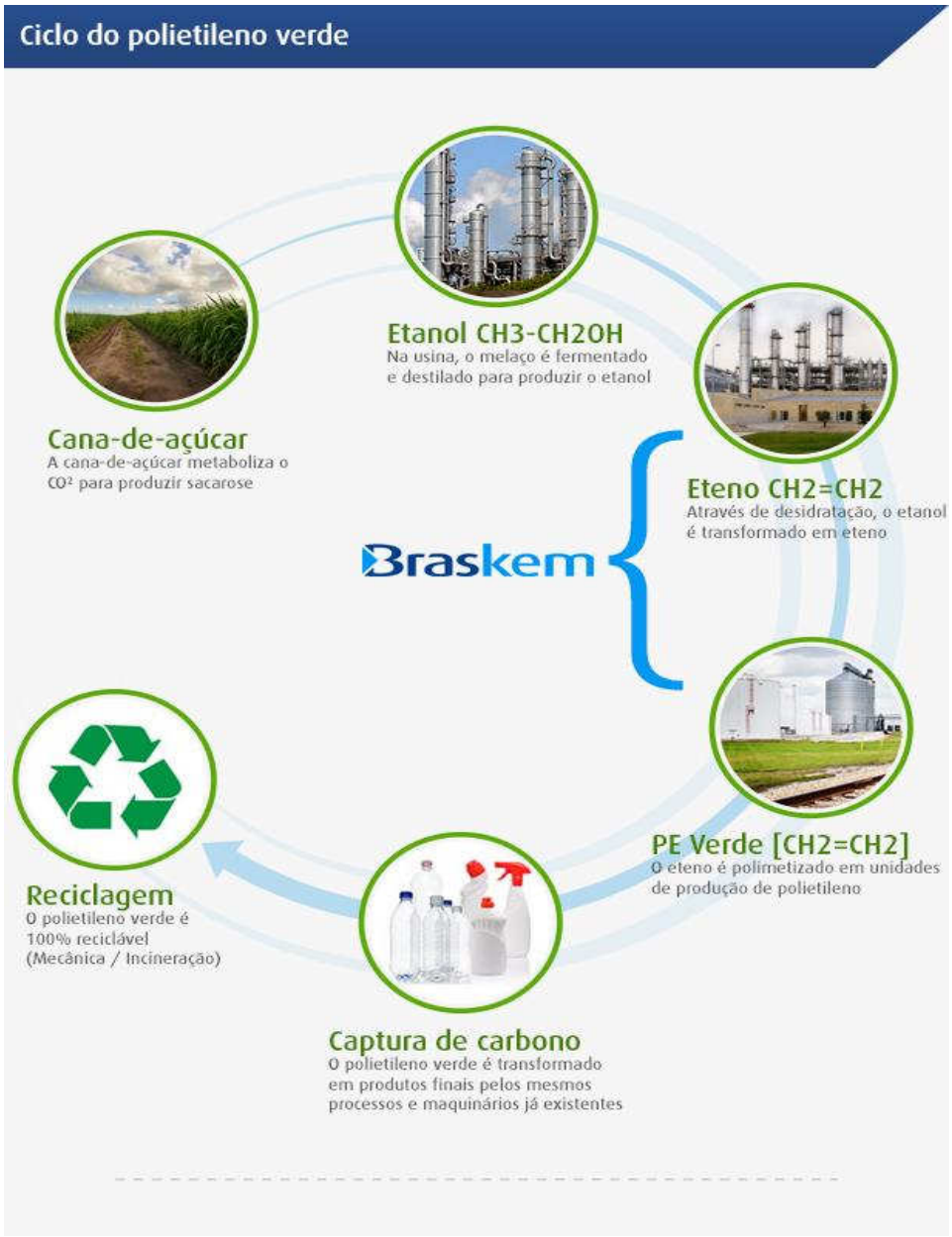
Fonte: Braskem, Propriedades do PE Verde *I'm green*™ 2017.

A avaliação de ciclo de vida do plástico verde apontou que o biopolimero da Braskem, feito a partir do etanol, captura 2,78 kg de CO2 para cada quilo de Plástico Verde produzido (BRASKEM, 2017).

Para a fabricação desse material, extrai-se o caldo da cana-de-açúcar (rico em açúcares fermentescíveis), que passa por um tratamento físico-químico para purificação (CNPEM, 2016).

O caldo passa por um processo de concentração parcial e segue para a fermentação. Em seguida, o mosto já fermentado sofre o processo de destilação, onde o vapor entra em contato com o mosto, ocasionando a formação de uma corrente repleta de etanol.

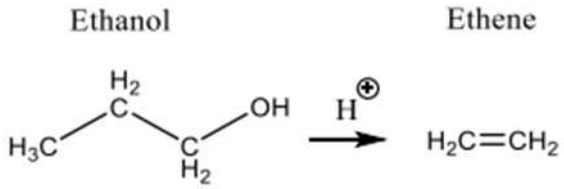
Figura 14. Ciclo do Polietileno Verde da Braskem.



Fonte: Braskem, Propriedades do PE Verde *I'm green*™ 2017.

Durante o processo de produção do polietileno verde o etanol passa por uma etapa de desidratação, originando o eteno verde, ilustrado na figura abaixo.

Figura 15. Processo de desidratação do etanol e a formação do eteno.



Fonte: WATERS et al., Synthesis of green polyethylene from sugarcane-based etanol (2017).

Uma vez formado o eteno, ele é convertido em polietileno através de reações de polimerização. Vale ressaltar que o polietileno verde utiliza os mesmos equipamentos e máquinas que o convencional, não necessitando de investimento adicional.

Figura 16. Unidade de produção do polietileno verde da Braskem no Rio Grande do Sul.

Fonte: Braskem, Propriedades do PE Verde I'm green™ 2017.

Para dar origem à embalagem propriamente dita, o polietileno verde segue para as indústrias chamadas transformadoras. Dentre as dificuldades vinculadas a entrada do plástico verde com mais força no mercado podemos destacar o preço quando comparado com o polietileno tradicional (obtido através do petróleo) que deixa os plásticos convencionais mais atraentes comercialmente, a dificuldade ao

acesso devido ao número mínimo de embalagens que devem ser encomendadas, o desenvolvimento de moldes específicos, entre outros.

5.4 Programa Estação de Reciclagem Pão de Açúcar Unilever

A parceria entre a Unilever e o Grupo Pão de Açúcar começou em 2001, com o objetivo de conscientizar os próprios consumidores sobre a importância da educação ambiental. O Programa Estação de Reciclagem Pão de Açúcar Unilever instalou mais de 120 estações de coleta de materiais recicláveis nos estacionamentos dos supermercados, promovendo a separação de papel, plástico, metal e vidro. Tudo o que é coletado nas estações de entrega de material é doado para 38 cooperativas de reciclagem, contribuindo para sociedade através da criação de mais empregos e para preservação do meio ambiente.

Atento às necessidades do consumidor, o projeto está em constante evolução. Em 2007, a rede incluiu nas Estações pontos de arrecadação de óleo de cozinha, onde já foram coletados mais de 1,2 milhão de litros do produto usado, e grande parte é encaminhada para a produção de biocombustível (UNILEVER, 2017).

Figura 17. Posto de coleta do projeto entre Pão de Açúcar e Unilever.

Fonte: Leandro Fonseca, EXAME: A corrida para resolver o problema do lixo começou (2016).

Em 2008, o Grupo Pão de Açúcar (GPA) iniciou o programa de reciclagem pré-consumo chamado de “caixa verde”, onde os consumidores depositavam de forma voluntária as embalagens secundárias recicláveis (tais como papelão, plástico, etc.) de produtos comprados nas próprias lojas.

Essas caixas ficam em posições estratégicas, próximas aos caixas de pagamento, facilitando e incentivando os consumidores a descartarem os resíduos antes mesmo de voltar para suas casas, diminuindo as chances desse resíduo não ter o destino adequado.

Figura 18. Projeto “Caixa verde” do Grupo Pão de Açúcar em ação.

Fonte: ABRAS, Notícias: Pão de Açúcar amplia projeto pioneiro de descarte pré-consumo (2013).

Desde o início do projeto, já foram arrecadados cerca de 3,8 milhões de unidades, sendo mais de 1,4 milhão apenas em 2012 (ABRAS, 2013).

Além das estações de coleta nos estacionamentos e da “caixa verde”, a parceria entre Pão de Açúcar e Unilever colocou ruas de São Paulo e Rio de Janeiro, Kombis personalizadas para recolher materiais recicláveis (papel, plástico, vidro e metal), ilustrada na figura 19.

Figura 19. Veículo do projeto “Pare e separe”, parceria entre o Grupo Pão de Açúcar e a Unilever.

Fonte: O GLOBO: Reciclagem na porta de casa (2013).

Segundo dados da Unilever (2017), a estação móvel arrecadou cerca de 5,3 toneladas de materiais recicláveis durante uma ação em 2014 nas cidades de São Paulo, Fortaleza e Rio de Janeiro.

6. CONCLUSÃO

O mercado está cada vez mais competitivo, demandando das empresas inovações em produtos, processos mais eficientes, melhoria da qualidade, diminuição do impacto ambiental e preços cada vez mais atrativos. Pensando no setor de alimentos, mais especificamente o setor de laticínios, temos produtos com ciclos de vida relativamente curtos que necessitam da cadeia de frio e possuem uma variedade de embalagens que dificultam a triagem.

Neste contexto, as empresas devem buscar por gestões mais eficientes de suas cadeias de suprimentos como fonte de competitividade, incentivando a criação de um canal logístico reverso. Vale ressaltar que muitas pessoas ainda desconhecem o termo “logística reversa”, o que dificulta a propagação desse conceito.

Por exemplo, as empresas distribuidoras veem a logística reversa como o retorno de mercadorias vendidas, já as indústrias a classificam como sendo a volta de produtos com defeitos (REZENDE et al., 2004).

Ainda existe uma série de desafios econômicos, sociais e logísticos que precisam ser resolvidos no país, por exemplo, em relação à responsabilidade compartilhada, é preciso deixar mais claro qual é o papel que cada setor da cadeia deve assumir. É necessário estruturar os sistemas de coleta seletiva nas cidades, promover campanhas de conscientização da sociedade, fortalecer as cooperativas de reciclagem e capacitar os catadores.

Cabe também ao consumidor se educar em relação ao consumo consciente, entendendo a importância do seu papel e as suas necessidades de compra para diminuir a quantidade de resíduos gerados.

Dentre as soluções que devem ser adotas pelas empresas para diminuírem o impacto ambiental, podemos destacar a gestão dos processos de produção, aumento da eficiência do processo, manutenção preventiva das máquinas e boas práticas de fabricação; Redução do consumo de insumos, tais como água e energia, fazer a correta separação e posterior armazenagem dos resíduos sólidos até a destinação final do mesmo.

É preciso que as indústrias se espelhem em modelos já existentes em países desenvolvidos, buscando parcerias com outras empresas do setor privado, com o setor público, com cooperativas e associações de catadores para criar sistemas mais sólidos, combinando eficiência e estratégias sustentáveis.

Podemos observar ações como essas citadas no tópico de estudo de caso, por exemplo, o Projeto Novo Ciclo (parceria entre a Danone e cooperativas de catadores de Minas Gerais, local onde se localiza sua principal fábrica de produção de lácteos frescos no Brasil) e o CEMPRE.

De acordo com Wu (2014), o presidente da empresa americana Waste Zero, Mark Dancy, acredita que a maioria das empresas ainda deixa a desejar quando o assunto é sustentabilidade na hora de desenvolver uma nova embalagem. As empresas priorizam os custos de produção e os apelos para levar o consumidor a adquirir o seu produto, deixando a sustentabilidade como uma prioridade menos importante.

A embalagem apresenta diversas funções, dentre elas podemos citar a comunicação com o consumidor, no sentido de informar (aspectos regulatórios, nutricionais, etc.) ou de atrair a atenção através de impressões, logos e cores; Contenção e proteção do produto, preservando as características do mesmo. Sendo assim, a embalagem deve cumprir o seu papel como meio de proteção para os produtos lácteos, diferenciar o produto frente aos concorrentes. Além disso, a embalagem deve melhorar a eficiência do produto em termos logísticos, facilitando a distribuição, manuseio e o armazenamento, contribuindo também para a diminuição das perdas.

Vale ressaltar que a embalagem deve proporcionar interação, seja com o consumidor (embalagens inteligentes) ou com o próprio produto (embalagens ativas), conveniência ao consumidor (praticidade, consumo “*on the go˜*, entre outros) e trazer aspectos vinculados a sustentabilidade, como citado anteriormente.

Dada a enorme diversidade de embalagens de produtos lácteos, seria interessante optar por matérias com menor impacto ambiental, ou seja, que demande a menor energia para sua produção e possibilite o reaproveitamento. Além disso, é importante que as empresas incentivem pesquisas para reduzir a espessura

de suas embalagens, diminuindo a quantidade de plástico utilizada na fabricação e não pensar apenas na redução dos custos.

Outro passo importante é viabilizar a execução da logística reversa, criando condições para restituição dos resíduos para o setor empresarial para posterior reaproveitamento, seja dentro do próprio ciclo do produto ou para outra destinação final ambientalmente agradável. Sendo necessário estudar cada cidade ou região para garantir o correto funcionamento da logística reversa, não só para as industriais de lacticínios como para todos os outros segmentos, sendo essencial entender as tecnologias disponíveis para o reaproveitamento de determinados materiais.

Levando em consideração que o fluxo reverso consiste principalmente de produtos com defeito e embalagens danificadas, as empresas devem investir em programas de controle da qualidade e de monitoração das condições de transporte, visando diminuir essa quantidade de produtos que são descartados antes mesmo de chegar ao cliente final.

Podemos citar o Programa de Excelência no Transporte (PET), criado em 2008 pela Danone Brasil, como exemplo de iniciativa visando à sustentabilidade. O programa tem como pilares a segurança no trânsito, qualidade e segurança dos alimentos, sustentabilidade, gestão de rotina e indicadores de desempenho (KPI).

Figura 20. Logo do Programa de Excelência no Transporte (PET).

Fonte: DANONE, 2017.

Na prática, a Danone trabalha em parceria com os distribuidores concentrando seus esforços para que o transporte seja feito com qualidade, mantendo a cadeia do frio e reduzindo os riscos logísticos.

Segundo a Danone (2017), o programa atende 115 transportadoras no Brasil. Dessa forma, diminuindo as perdas envolvidas na cadeia logística, teremos uma menor demanda para o fluxo reverso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIA, Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação. **Balanço econômico do setor de alimentos e bebidas de 2016.** Disponível em: <http://www.abia.org.br>. Acesso em: 9 de Ago de 2017.

ABIPLAST, Associação brasileira da indústria do plástico. **Cartilha de reciclabilidade de materiais plásticos pós-consumo.** Disponível em: <http://file.abiplast.org.br/download/2016/cartilha_reciclabilidade_abiplast_web_3.pdf >. Acesso em: 03 de Set de 2017.

ABIPLAST, Associação Brasileira da Indústria do Plástico. **Reciclagem de embalagens plásticas pós-consumo (2015).** Disponível em: <http://www.abiplast.org.br/noticias/reciclagem-de-embalagens-plasticas-pos-consumo/20150508092833_M_707>. Acesso em: 03 de Set de 2017.

ABRAS, Associação Brasileira de Supermercados. **Site Institucional.** Disponível em: <http://www.abrasnet.com.br/>. Acesso em: 02 de Ago de 2017.

ABRELPE, Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil.** Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/panorama_apresentacao.cfm>. Acesso em: 9 de Ago de 2017.

ADLMAIER, DIOGO; SELLITTO, MIGUEL AFONSO. **Embalagens retornáveis para transporte de bens manufaturados: um estudo de caso em logística reversa.** Revista Produção, São Paulo, v. 17, n.2, p. 395-406, Maio/Ago 2007.

BRASIL. Lei n° 12.305, de 2 de Agosto de 2010. **Dispõe sobre os princípios, objetivos e instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluída os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis.** Brasília, 2 de Ago de 2010; 189º da Independência e 122º da República.

BRASKEM. **Site Institucional**. Disponível em: <http://www.braskem.com/site.aspx/plasticoverde>. Acesso em 23 de Ago de 2017.

BUBLITZ, JOSÉ. **Responsabilidade compartilhada e resíduos sólidos (2013).** Disponível em: <http://www.responsabilidadesocial.com/artigo/responsabilidade-compartilhada-e-residuos-solidos/>. Acesso em: 07 de Set de 2017.

CAMPOS, T. **Logística reversa: Aplicação ao problema das embalagens da CEAGESP.** 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia), Programa de Pós-Graduação em Engenharia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

CANTO, REINALDO. **Lei de resíduos sólidos não foi cumprida. E agora? (2014).** Disponível em: <https://www.cartacapital.com.br/sustentabilidade/lei-de-residuos-solidos-nao-foi-cumprida-e-agora-2697.html>. Acesso em: 07 de Set de 2017.

CAPOBIANGO, MAÍSA. **Reciclagem na porta de casa.** Disponível em: <https://oglobo.globo.com/rio/bairros/reciclagem-na-porta-de-casa-10787406>. Acesso em: 06 de Set de 2017.

CARRILLO-HERMOSILLA, J.; DEL RÍO, P.; KÖNNOLA, T. **Eco-innovation. When Sustainability and Competitiveness Shake Hands.** Palgrave, London, 2009.

CARTER, C. R.; ELLRAM, L. M. Reverse Logistics: a review of the literature and framework for future investigation. **International Journal of Business Logistics**, Tampa. v. 19, n. 1, p. 85-103, Jan 1998.

CHAVES, G. L. D.; CHICARELLI, R. L. A. **Logística reversa como atividade geradora de vantagem competitiva ao canal de distribuição de alimentos refrigerados.** In: XII Simpósio de Engenharia de Produção, 2005, Bauru – São Paulo.

CETEA, Centro de Tecnologia de Embalagem. **Sustentabilidade - Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação.** Disponível em: <http://www.ital.sp.gov.br/cetea/sustentabilidade.php>. Acesso em: 03 de Set de 2017.

CNPEM, Centro Nacional de Pesquisa de Energia e Materiais. **Etanol como matéria-prima para produção de bioplástico (2016).** Disponível em: <http://cnpem.br/etanol-como-materia-prima-para-producao-de-bioplastico/>. Acesso em: 10 de Out de 2017.

COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM (Cempre). **Site Institucional** (2017). Disponível em: < http://cempre.org.br/>. Acesso em: 30 de Set de 2017.

CUTRIM, FELIPE JANSEN; DE SOUSA, WANDERSON KLEYTON BARBOSA; NASCIMENTO, HÉLIO COSTA. **O princípio da responsabilidade compartilhada e a logística reversa na efetivação do desenvolvimento sustentável no Brasil (2016).** Disponível em: <https://jus.com.br/artigos/54159/o-principio-da-responsabilidade-compartilhada-e-a-logistica-reversa-na-efetivacao-do-desenvolvimento-sustentavel-no-brasil>. Acesso em: 07 de Set de 2017.

DA SILVA, DANILO JOSÉ P. **Resíduos na indústria de laticínios (2011)**. Série Sistema de Gestão Ambiental, Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais. Disponível em: <https://www2.cead.ufv.br/sgal/files/apoio/saibaMais/saibaMais2.pdf>. Acesso em: 07 de Set de 2017.

DANONE LTDA. **Site institucional.** Disponível em: <http://corporate.danone.com.br/>. Acesso em: 22 de Ago de 2017.

DANONE PET. **Site Institucional.** Disponível em: <http://www.danonepet.com.br/home>. Acesso em: 30 de Set de 2017.

ECOS, PROGRAMA DE SUSTENTABILIDADE. **Logística reversa: responsabilidade legal do setor empresarial.** Disponível em: <https://www.mt.senac.br/ecos/?p=446>. Acesso em: 4 de Set de 2017.

FLEURY, P. F.; WANKE, P. **Logística no Brasil**: Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento do fluxo de produtos e dos recursos. São Paulo, Editora Atlas, 2003.

IPEA, INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos de Logística Reversa Obrigatória.** Brasília, 2012. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/7704/1/RP_Diagn%C3%B3stico_2012.pdf>. Acesso em: 02 de Set de 2017.

INSEA, INSTITUTO NENUCA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. **Projeto Novo Ciclo Sul de Minas.** Disponível em: <http://www.insea.org.br/projeto-novo-ciclo-sul-de-minas/>. Acesso em: 22 de Ago de 2017.

IBGE. **Atlas nacional do Brasil Milton Santos, Diretoria de Geociências.** Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv47603_cap5_pt4.pdf>. Acesso em 20 de Ago de 2017.

KATIA MILLER. **A logística reversa e a ACV: PAINEL A ACV COMO UM INSTRUMENTO DA PNRS.** Disponível em: <http://firs.institutoventuri.com/images/7FIRS_KatiaMiller.pdf>. Acesso em 20 de Ago de 2017.

LEITE, P. R. **Logística Reversa: meio ambiente e competitividade**. São Paulo, Prentice Hall, 2003.

LEITE, RENATA. **Responsabilidade compartilhada: Como resolver o problema? (2016).** Disponível em: <http://www.portalresiduossolidos.com/responsabilidade-compartilhada-como-resolver-o-problema/>. Acesso em: 30 de Ago de 2017.

MACHADO, GLEYSSON B. **A Logística Reversa (2013)**. Disponível em: < http://www.portalresiduossolidos.com/a-logistica-reversa/>. Acesso em: 30 de Ago de 2017.

MACHADO, GLEYSSON B. **Lei 12.305/2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos (2013).** Disponível em: <http://www.portalresiduossolidos.com/lei-12-3052010-politica-nacional-de-residuos-solidos/>. Acesso em 20 de Ago de 2017.

MACHADO, GLEYSSON B. **Responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos (2014).** Disponível em: <http://www.portalresiduossolidos.com/responsabilidade-compartilhada-pelo-ciclo-de-vida-dos-produtos/>. Acesso em 31 de Ago de 2017.

MACHADO, L.C.P. & MACHADO FILHO, L.C.P. **A dialética da Agroecologia.** Expressão Popular, 1ª ed. São Paulo, 2014.

MMA, MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Site institucional.** Disponível em: < http://www.mma.gov.br>. Acesso em: 02 de Set de 2017.

NEVES, M. F. **Gestão de negócios em alimentos**. São Paulo, Pioneira, 2002.

OLIVEIRA, Verônica M.; CÂNDIDO, Gesinaldo A. **Gerenciamento Logístico: O Caso de uma Indústria de Alimentos.** In: XXVI ENEGEP, Fortaleza, 2006.

RASLAN, ANA CLÁUDIA SCHNEIDER. **Política Nacional de Resíduos Sólidos: responsabilidade compartilhada (2014).** Disponível em: <https://gedaufmg.wordpress.com/2014/08/26/politica-nacional-de-residuos-solidos-responsabilidade-compartilhada/>. Acesso em: 07 de Set de 2017.

REZENDE, A. J. et al. **A logística reversa como instrumento de controle gerencial: uma aplicação no segmento de distribuição de matérias-primas farmacêuticas.** In: XXVIII Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Administração, ENANPAD, Curitiba, Paraná 2004.

RODRIGUES, D. F.et al. **Logística reversa: conceitos e componentes do sistema.** In: Anais do XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), Curitiba – Paraná, 2002.

RUVIARO, C.F.; GIANEZINI, M.; BRANDÃO, F.S.; WINCK, C.A.; DEWES, H. **Life cycle assessment in Brazilian agriculture facing worldwide trends**. Journal of Cleaner Production , v. 28, p. 9-24, 2012.

SCIENTIFIC APPLICATIONS INTERNATIONAL CORPORATION (SAIC). **Life cycle assessment: principles and practice.** In: National Risk Management Research Laboratory, Office of Research and Development, US Environmental Protection Agency, Cincinnati, Ohio, 2006.

UNILEVER. **Site Institucional.** Disponível em: <https://www.unilever.com.br>. Acesso em: 25 de Ago de 2017.

VIEIRA, RENATA. **A corrida para resolver o problema do lixo começou.** Disponível em: <http://exame.abril.com.br/revista-exame/a-corrida-para-resolver-o-problema-do-lixo-comecou/#>. Acesso em: 06 de Set de 2017.

XAVIER, LÚCIA HELENA; CORRÊA, HENRIQUE LUIZ. Sistemas de Logística Reversa: Criando cadeias de suprimento sustentáveis. **Revista Brasileira de Contabilidade**, [S.l.], n. 216, p. 90, dez 2015. ISSN 2526-8414.

WATERS, NICHOLAS; VALVO, NICOLAS. **SYNTHESIS OF GREEN POLYETHYLENE FROM SUGARCANE-BASED ETHANOL (2017).** Disponível em: <http://www.pitt.edu/~budny/papers/84.pdf>. Acesso em: 10 de Out de 2017.

WU, AMY. **Good product, bad package: top sustainable packaging mistakes.** Disponível em: <https://www.theguardian.com/sustainable-business/2014/jul/18/good-product-bad-package-plastic-recycle-mistakes>. Acesso em: 29 de Set de 2017.