



**JÉSSICA FRAZÃO REIMBERG**

**ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA E AMBIENTAL DAS  
EMBALAGENS UTILIZADAS EM UM LATICÍNIO DE PEQUENO  
PORTE**

**INCONFIDENTES-MG**

**2013**

**JÉSSICA FRAZÃO REIMBERG**

**ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA E AMBIENTAL DAS  
EMBALAGENS UTILIZADAS EM UM LATICÍNIO DE PEQUENO  
PORTE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Câmpus Inconfidentes como pré-requisito de Conclusão de Curso de Graduação em Tecnologia em Gestão Ambiental.

Orientador: Prof. MSc. Luiz Flávio Reis Fernandes

**INCONFIDENTES-MG  
2013**

**JÉSSICA FRAZÃO REIMBERG**

**ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA E AMBIENTAL DAS  
EMBALAGENS UTILIZADAS EM UM LATICÍNIO DE PEQUENO  
PORTE**

---

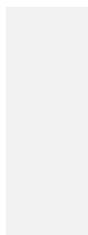
**Orientador: Prof. MSc. Luiz Flávio Reis Fernandes  
IFSULDEMINAS – Câmpus Inconfidentes**

---

**Co - orientadora: Prof<sup>a</sup>. MSc. Selma Gouvêa de Barros  
IFSULDEMINAS – Câmpus Inconfidentes**

---

**Prof. DSc. Luiz Carlos Dias Rocha  
IFSULDEMINAS – Câmpus Inconfidentes**



## **DEDICO**

A minha mãe Valdelice Frazão Reimberg, que graças a sua força e garra pode me proporcionar uma boa educação, e ao meu pai Pedro Klein Reimberg, que apesar de não estar mais entre nós, certamente estaria muito orgulhoso de ver mais essa etapa cumprida.

## **Agradecimentos**

Impossível não agradecer primeiramente a Deus, que me deu forças para superar todos os momentos de dificuldades.

Agradeço a minha família maravilhosa, minha mãe, minhas irmãs, meus cunhados, meu namorado.

Agradeço aos meus amigos, aos meus colegas de sala, no qual a contribuição de cada um foi de grande valia, mostrando ainda mais o verdadeiro sentido da amizade, alguns em especial eu faço questão de citar os nomes: Marcilene, Kelia, Joice, Fernando, Dreice, João Marcos e Thaís.

Agradeço aqueles professores que fazem a diferença na vida de um acadêmico, que tem uma capacidade incrível de transpassar o conhecimento, que são exemplos a serem seguidos e que me enchem de orgulho por ter tido aula com verdadeiros mestres.

Agradeço ao meu orientador Luiz Flávio Reis Fernandes, por toda contribuição, por toda paciência com as minhas angústias e por sempre ter acreditado no presente trabalho, um grande professor, um grande amigo.

Agradeço aos membros da banca Selma Gouvêa de Barros e Luiz Carlos Dias Rocha, por aceitarem fazer parte desta inesquecível etapa da minha vida, e por toda atenção e contribuição no qual me deram, não apenas neste trabalho, mas em todo ao longo do curso.

Agradeço aos funcionários do laticínio que forneceram os dados necessários para o trabalho.

Agradeço a todas as pessoas que mesmo indiretamente tiveram sua parcela de contribuição.

*Já andei por mil caminhos  
Deixei outros pra lá  
Muitas pedras já quebrei  
Outras mais eu vou quebrar*

*Fiz pegadas pelo chão  
Criei asas pra voar  
Respirando fundo  
Eu balanço, eu balanço  
Vejo tudo balançar  
Acredito na verdade  
Eu vejo amor em cada olhar.*

*Nesta máquina do tempo  
Nem tudo é para sempre  
Nesta máquina do tempo  
Esperando que tudo seja, sim*

*Ao fim de cada noite  
A luz de um novo dia*

*Agora eu posso ver a luz...*

*(Bruno Levinson / Marco Túlio de Lara / Rogério Flausino)*

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>3</b>
2.1. EMBALAGENS DE ALIMENTOS.....	3
2.2. PLÁSTICO.....	5
2.3. PAPEL E PAPELÃO - SEUS IMPACTOS.....	9
2.5. POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....	12
2.6. LOGÍSTICA REVERSA .....	13
2.7. EMBALAGEM RETORNÁVEL.....	14
<b>3. MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>16</b>
3.1. ÁREA DE ESTUDO .....	16
3.2. COLETA DE DADOS.....	16
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>19</b>
4.1. EMBALAGEM DOS QUEIJOS.....	19
4.2. EMBALAGENS DOCE DE LEITE.....	23
<b>5. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES .....</b>	<b>28</b>
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>29</b>
<b>7. ANEXO.....</b>	<b>35</b>

## RESUMO

Há uma grande preocupação em torno da destinação final dos resíduos sólidos, uma vez que suas quantidades vem aumentando expressivamente conforme o crescimento populacional, assim como seus hábitos de consumo. De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (2012), são coletados diariamente cerca de 188,88 mil toneladas de resíduos sólidos. Tendo em vista a necessidade de reduzir a quantidade de resíduos a serem dispostos, o presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de analisar as embalagens utilizadas nos queijos e doces de leite fabricados no laticínio do IFSULDEMINAS-Câmpus Inconfidentes, de modo que foi quantificado o desperdício que ocorre da matéria prima, no caso as embalagens de queijos. Constatou-se que a média mensal de perda é de R\$ 113,20 e também um descarte mensal em média de 3.537 g de plástico. O trabalho analisou ainda a percepção dos consumidores frente a implantação da logística reversa da embalagem do pote de doce de leite de vidro, onde os consumidores mostraram satisfação e aceitação da ferramenta e incentivados a realizarem a devolução dos potes quando contemplados com desconto em um pote cheio de doce de leite. Sendo assim a implantação da logística reversa dos potes de vidro, aliado a moeda de troca pode proporcionar fidelização do cliente.

**Palavras-chave:** Política Nacional de Resíduos Sólidos, Resíduos Sólidos, Logística Reversa.

## **ABSTRACT**

There is great concern about the disposal of solid waste, since their number has increased significantly as population growth, as well as their spending habits. According to the Ministry of the Environment (2012), are collected daily around 188 880 tonnes of solid waste. Given the need to reduce the amount of waste to be disposed, the present work was to analyze the packaging used in cheese and milk sweets made in the dairy IFSULDEMINAS Campus-Conspirators, so that was measured waste the raw material occurs in case the packaging of cheese. It was found that the average monthly loss of R \$ 113.20 and also a drop in monthly average of 3,537 g plastic. The study also examined the perception of consumers facing the implementation of reverse logistics packing pot of sweet milk glass, where consumers showed satisfaction and acceptance of the tool and encouraged to undertake the return of pots when contemplated discount on a full pot dulce de leche. Thus the implementation of reverse logistics of glass jars, together with currency trading can provide customer loyalty.

**Keywords:** National Policy Solid Waste, Solid Waste, Reverse Logistics

## 1. INTRODUÇÃO

A indústria de laticínio teve crescimento devido ao desenvolvimento industrial, após a segunda guerra mundial e com o tempo, a demanda por produtos lácteos foi aumentando, exigindo melhorias em sua produção (Mucidas, 2010).

O leite no Brasil é considerado uma matéria prima de qualidade devido ao clima favorável do país, que proporcionou ainda grandes avanços tecnológicos, favorecendo as indústrias de produtos lácteos (Carvalho, 2005).

De acordo com a empresa Engormix (2013), em 2009 o setor de laticínio no Brasil, ocupou o quarto lugar em faturamento dentre os setores de indústrias de alimentação, colocação esta bastante expressiva, uma vez que mostra a relevância que o setor de produtos lácteos vem conquistando.

O Instituto Federal Câmpus Inconfidentes, possui um laticínio no qual é classificado pelo Conselho Estadual de Política Ambiental Deliberação Normativa COPAM-MG 74 de 2004 como sendo de porte pequeno, uma vez que manipula em média 400 litros de leite diariamente.

O laticínio do IFSULDEMINAS gasta em média R\$ 1,05 com cada pote de vidro onde é embalado o doce de leite, com a adoção da logística reversa esse gasto seria reduzido de forma que pudesse proporcionar ao consumidor vantagem econômica, o que seria um estímulo aos clientes de forma que sua fidelização aumentasse, além ainda da empresa melhorar sua reputação frente ao mercado, uma vez que a população vem cada vez mais desenvolvendo sua preocupação quanto às questões ambientais.

Há ainda a problemática quanto ao desperdício que ocorre nas embalagens de queijos, que trazem perdas não só de matéria prima e recursos naturais como também perdas econômicas.

Desta forma, tendo em vista a necessidade de adotar medidas capazes de proporcionar eficiência no uso da matéria prima, o presente trabalho objetiva analisar a viabilidade econômica e ambiental das embalagens utilizadas no laticínio do IFSULDEMINAS, com os objetivos específicos de: a) Analisar a quantidade de embalagens plásticas de queijo que são desperdiçadas durante o processo produtivo; b) Propor possíveis adaptações quanto ao tamanho das embalagens, a fim de minimizar o desperdício da mesma; c) Verificar aceitação dos consumidores, em relação à logística reversa das embalagens de doce de leite através de um questionário; d) Analisar os itens da lei nº 12.305/10 (Política Nacional de Resíduos Sólidos) no que diz respeito a prevenção, redução e o reaproveitamento dos resíduos sólidos.

## **2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1. EMBALAGENS DE ALIMENTOS**

As embalagens de produtos alimentares possui grande importância, uma vez que tem sua funcionalidade em todo o ciclo de vida dos produtos, isso significa que sua importância é desde a produção até a sua destinação final. Segundo o Regulamento da ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), Resolução nº 91 de maio de 2001, as embalagens que possuem contato direto com os alimentos, tem finalidade de proteção contra agentes externos, assim como alterações, contaminações e até mesmo a proteção contra adulterações. A referida Resolução salienta ainda que as embalagens devem possuir seu sistema de fechamento capaz de evitar a ocorrência de abertura involuntária em condições razoáveis, porém não são exigidos mecanismos que tornem as embalagens invioláveis ou que mostrem quando ocorrer abertura intencional, a não ser em casos específicos.

Para Santos et al., (2010) o papel da embalagem vai além, pois, deve atrair o desejo no consumidor e mostrar a qualidade do produto, e acredita ainda que a embalagem é capaz transmitir a imagem da empresa. Já a rotulagem possui papel distinto, uma vez que toda a descrição do produto deve estar contida na embalagem, e deve ser de fácil interpretação pelo consumidor.

As embalagens de alimentos podem ser de diversos materiais, como plástico, vidro e papelão. Entretanto, Guamá et al., (2008) observou que o número de embalagens plásticas crescem cerca de 3 a 4% ao ano e que de 100 milhões de toneladas de plásticos que são consumidos por ano no mundo inteiro, 38% são usados em embalagens em geral.

A demanda do plástico para embalagens de alimentos também cresce devido ser um produto que apresenta diversas vantagens.

Machado et al. (2011) afirmaram que as embalagens utilizadas apenas no setor alimentício no ano de 2009 no Brasil, somaram-se 3,6 milhões de toneladas, sendo estas do tipo flexíveis, metais, papel, plástico e vidro e deste total, 777.752 toneladas são utilizadas de produtos de laticínio e gorduras, conforme dados apresentados na Tabela 1 a seguir:

Tabela 1: Consumo de embalagens em laticínios e gorduras no Brasil 2009.

<b>Consumo de embalagens em laticínios e gorduras (toneladas)</b>					
Flexíveis	Metais	Papel	Plástico	Vidro	Total
268.653	182.820	60.175	196.683	69.420	777.752

Fonte: Adaptado de Machado et al. (2011)

Dados da empresa de bebidas multinacional Coca-Cola (2013) revelam o quanto é possível e significativo a redução de embalagens no processo produtivo, conforme representados na tabela 2 abaixo:

Tabela 2: Economia de matéria prima que a redução de embalagem pode trazer.

<b>Embalagem</b>	<b>Redução em %</b>	<b>Economia de matéria-prima</b>
Garrafas de 290 ml de vidro	10	40 toneladas de vidro
Garrafas PET (2l)	17	75 toneladas CO <sub>2</sub>
Latas alumínio (350ml)	19	5,6 toneladas de alumínio
Latas de aço (350ml)	19	6 toneladas de aço
Redução total do peso das embalagens PET:		270 milhões de emb. PET 2L.

Fonte: Coca-Cola (2013).

Dentre uma das ações da Coca-Cola em reduzir o consumo de PET está a redução do tamanho das tampinhas, que de acordo com a Coca-cola (2013) essa redução foi de 4mm. O diretor de meio ambiente da empresa, destaca ainda que com apenas essa redução foi possível economizar cerca de 120 milhões de embalagens PET de dois litros no ano de 2012 e que além desta ação trazer benefícios a população por demandar menos recursos naturais, ainda traz economia financeira para empresa o que estimula as empresas adotarem ações sustentáveis (Coca-cola, 2013).

Outro exemplo de sucesso com a redução de embalagens é o caso da empresa Itautec, que é uma empresa brasileira que desenvolve produtos de informática e automação. A empresa lançou no ano de 2007 um projeto chamado: “Projeto Embalagens Redução de insumos na ótica ambiental”. A empresa explica que o objetivo do projeto foi a modificação e diminuição das embalagens de gabinetes de computadores e com isso diminuir a quantidade de resíduos gerados (papelão) e conseqüentemente redução de impactos ambientais. A empresa salienta ainda que as reduções de embalagens ocorreram em dois tipos diferentes de gabinete, e o que teve menor perda de volume, a redução foi de 27%, ou seja, a embalagem ficou 27% menor que a antiga e de acordo com os dados da Itautec (2013) essa redução de embalagens gerou conseqüentemente uma redução de papelão de  $40.024 \text{ m}^2 \cdot \text{ano}^{-1}$ , isso significa ainda que cerca de 3.216 árvores deixaram de ser cortadas por ano, que ainda a quantidade de paletes também diminuiu, pois uma vez que as caixas estariam menores ocupariam menos espaço, assim como a quantidade de carretas para fazer o transporte caiu 50%, conseqüentemente o consumo de combustível (cerca de  $31.108 \text{ L} \cdot \text{ano}^{-1}$ ), ocasionando ainda em uma redução de emissão de  $\text{CO}_2$  estimada em 120 toneladas ano. A empresa salienta ainda que além de todos esses benefícios mais a lucratividade que todo esse ciclo gerou, ainda houve benefícios indiretos, pois os resultados expressivos obtidos serviram como incentivo para a conscientização ambiental (Itautec, 2013).

## 2.2.PLÁSTICO

Muitas vezes é despertada a curiosidade do significado da palavra plástico. O mesmo é derivado do grego *plástikos*, que significa que pode ser modelado, ou seja, trata-se do termo geral dado aos materiais que são macromoleculares e que podem ser modelados através do calor ou pressão (Cangemi et al., 2004).

As reações que são responsáveis pela formação do plástico são chamadas de polimerização, ou seja, transformações químicas no qual moléculas pequenas que são denominadas como monômeros, juntam-se para formar moléculas gigantes, sendo estas as macromoléculas. Dependendo dos monômeros e das condições de reações utilizadas, pode-se obter uma grande variedade de polímeros com propriedades específicas que servirão para diferentes aplicações (Piatti e Rodrigues, 2007).

De acordo com a Associação Brasileira da Indústria do Plástico – ABIPLAST (2013), os plásticos fazem parte da família dos polímeros, que são macromoléculas estruturadas a partir de unidades menores, os monômeros que se ligam através de reações químicas.

Existe uma classe de plástico conhecida como termoplásticos, onde estes podem ser moldados várias vezes sob a ação da temperatura e quando sofrem decréscimo dessa temperatura retornam a suas características anteriores, já a classe dos termorrígidos o processo é distinto, uma vez que só podem ser modelados no momento de sua fabricação.

De acordo ainda com a ABIPLAST (2013), os polímeros atualmente mais consumidos são os polietilenos, polipropilenos, poliestirenos, poliésteres e poliuretanos, seu grande consumo deu origem ao nome *polímeros commodities*, entretanto existem outros polímeros que tem tido uso crescente como os poliacrilatos, policarbonatos e fluorpolímeros e há ainda vários outros polímeros, mas que são usados em menores escalas devido seu custo ser ainda elevado ou em ser usado em condições específicas.

Há ainda uma tecnologia considerada como nova que são os plásticos biodegradáveis, que possui a capacidade de se degradar em maior velocidade com a ação de elementos vivos. Piatti e Rodrigues (2005) explicaram ainda que no Brasil estão sendo desenvolvidos plásticos biodegradáveis a partir de resina de cana-de-açúcar, milho, trigo e batata e são apontados como ecologicamente corretos, porém não são utilizados em todos os produtos e a produção ainda é pequena devido ao preço elevado. O que diferentemente ocorre com o plástico convencional, que possui lento poder de degradação, podendo levar em torno de 200 a 600 anos pra se decompor, (IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 2013).

Cerca de 90% do total de plástico produzido e descartado são do tipo PET, PEAD, PVC, PEBD, PP e PS. Para facilitar reciclagem desses seis produtos mais utilizados a ABNT-NBR 13230 criou marcações específicas, conforme a Tabela 3.

Tabela 3: Plásticos mais consumidos e suas identificações.

<b>Sigla</b>	<b>Polímero</b>	<b>Código ABNT de reciclagem</b>
PET	Poli (tereftalato de etileno)	
PEAD	Polietileno de alta densidade	
PVC	Poli (cloreto de vinila)	
PEBD	Polietileno de baixa densidade	
PP	Polipropileno	
Os	Poliestireno	

Fonte: Adaptado de Rossi et al., 2005.

Segundo Piatti e Rodrigues (2005), no início do século XX os plásticos foram desenvolvidos, a partir de então, vem cada vez mais sendo disseminado devido ao seu valor econômico, tornando possível a confecção de diversos produtos a custo baixo, proporcionando assim maior acessibilidade à população. Outras vantagens que o plástico possui puderam contribuir para sua disseminação, como sua leveza, sua flexibilidade e resistência. Um simples exemplo pode mostrar esse aumento da demanda, em 1990, 88% das embalagens de refrigerante eram de vidro, enquanto apenas 4% eram embalados em plásticos do tipo PET, já em 1998 esses números inverteram expressivamente, sendo apenas 11% das embalagens de vidros e 77% de embalagens PET (Rossi et al., 2005).

Segundo Forlin e Faria (2002), em 1999 o Brasil chegou a produzir 3,4 milhões de toneladas de plástico. Grande parte da sua produção era feita a partir de derivados do petróleo e contém em sua estrutura principalmente carbono e hidrogênio. Para manter a alta produtividade do plástico, são necessários 4% do volume total de petróleo extraído e

4% da energia que o planeta consome, além da necessidade de grande quantidade de água e liberação de gases estufas e substâncias tóxicas na produção (Guamá et al., 2008).

Parte dos plásticos produzidos vão para os aterros e “lixões”, e por ser um material sintético, a maioria não é biodegradável, levando séculos para sua decomposição e superlotando esses locais de disposição, por outro lado Piatti e Rodrigues (2005) ressaltam que o plástico possui importante papel na construção de aterros controlados, uma vez que podem ser utilizados como selantes para evitar que o material resultante da decomposição do lixo penetre no solo e atinja o lençol freático.

Há ainda como forma de destinação final do plástico a incineração, porém esta também não é a maneira mais viável, uma vez que esse processo libera toxinas danosas ao ser humano, como a dioxina, (Guamá et al., 2008). Cangemi et al., (2004) resalta ainda que a incineração é pouco utilizada, porque além dos problemas com toxinas, seu custo é muito elevado, tornando assim inviável.

Guamá et al.,(2008) considera que a reciclagem do plástico é uma das alternativas de maior viabilidade quanto a sua destinação final, pois a reciclagem de plástico é capaz de diminuir o acumulo de resíduos, além de diminuir a extração inesgotável de recursos naturais, conseqüentemente, evita a poluição do ar, água e solo, uma vez que deixam de ir para aterros ou sofrerem processo de incineração. A reciclagem ganhou importância estratégica na década de 1970, devido ao choque do petróleo. Entretanto, a reciclagem também possui pontos negativos como alto custo de implantação de coleta seletiva, gasto de água e energia e geração de resíduos durante sua lavagem).

De acordo com o CEMPRE (2013), no Brasil, no ano de 2011 a reciclagem de plástico foi de 21,7%, isso corresponde a aproximadamente 953 mil toneladas no ano.

Gordini (2010) afirma que alguns polímeros como os termorrígidos não podem ser reciclados de forma direta e a reciclagem dos polímeros termoplásticos é possível, porém muitas vezes acaba não sendo viável a nível econômico devido ao seu preço baixo assim como sua densidade, sendo então a melhor maneira a redução dos plásticos.

### 2.3. PAPEL E PAPELÃO - SEUS IMPACTOS

A formação do papel dá-se por meio de fibras celulósicas que se entrelaçam entre si, garantido sua resistência e para isso são utilizadas matérias primas que são fibras oriundas da madeira (Santos et al., 2001).

Para a produção de embalagens de papel e papelão são usadas fibras longas, pois possui maior resistência, que pode ser produzida a partir dos pinos, (BRACELPA-2013).

De acordo com Vidal (2011), o papelão ondulado é muito utilizado para embalagens e o mesmo pode ser produzido tanto de fibras virgens como fibras recicladas, sendo o papelão ondulado basicamente composto por duas folhas de papel liso e entre elas o miolo do ondulado.

A indústria alimentar faz a utilização do papel e papelão para embalagens secundárias, ou seja, embalagens que não visam o contato direto com o alimento, (Figueiredo et al., 2008)

Ferraz (2012), alerta que a produção de papel quando feita com métodos que não visam a sustentabilidade é uma das atividades mais impactantes do planeta, além de que o consumo de papel em todo o mundo teve crescimento de mais de seis vezes desde o século XX, em alguns países podendo chegar até a mais de 300 kg per capita.ano<sup>-1</sup>, ocasionando em grande volume de lixo, o que é um dos grandes problemas das grandes cidades.

Segundo a BRACELPA (2010), o papel é de origem renovável, em 2009 no Brasil, 46% de todo papel que circulou no país foram destinados a reciclagem e desse material 80% são destinados a produção de embalagens. A BRACELPA ressalta ainda que cerca de 50 kg de papel reciclado evitam o corte de 1 árvore, entretanto o papel não pode ser reciclado infinitas vezes devido a perda de resistência das fibras, assim como as características que o definem, e ainda o papel reciclado pode custar de 3% a 5% mais caro que o convencional, portanto, reduzir o seu desperdício é fundamental.

Atualmente a produção de papel e celulose utiliza matéria-prima oriunda de reflorestamento, porém de acordo com Ferraz (2012), esse cenário já foi diferente, onde muita floresta nativa foi derrubada para a produção de papel e muitas populações indígenas foram expulsas de suas áreas devido a indústria de celulose. Ferraz salienta ainda que a questão da produção de papel não se resolve apenas com o uso de áreas reflorestadas, pois

isso caracteriza o setor em monocultura causando os mesmos impactos que causam a monocultura, se agravando ainda com a oferta de emprego reduzida, característica do plantio de pinus e eucaliptos, além de acarretar na diminuição da biodiversidade e do elevado consumo de água, pois cada árvore consome em média 35 mil litros de água por ano.

Conforme dados da BRACELPA (2011), em 2009 no Brasil, a área de florestas plantadas com finalidade industrial chegou a 2,2 milhões de ha.

De acordo com a EMBRAPA (2012), para produção de 1 tonelada de papel, são necessárias de 2 a 3 toneladas de madeira, levando ao consumo de água mais elevado do que outras atividades industriais, e ainda ocupa o quinto lugar das atividades que mais consomem energia, porém os problemas vão além, pois na separação e no branqueamento da celulose são usados produtos químicos altamente tóxicos representando riscos a saúde da população e do meio ambiente, podendo até mesmo comprometer a qualidade da água, do solo e dos alimentos.

Para a fabricação do papel, é necessário que a madeira seja descascada em lascas, depois cozida com produtos químicos para fazer a separação da celulose e lignina e os outros componentes vegetais, porém esse processo gera um efluente chamado de “licor negro” que passa por lagoas de decantação onde ocorre o tratamento antes de retornar ao corpo hídrico. Ferraz (2012) explica que a segunda etapa é ainda mais agravante, pois é feito o branqueamento da celulose e isso necessita de várias lavagens e há presença de dioxinas que são altamente cancerígenas e mesmo com os tratamentos de efluentes nas fábricas elas continuam presentes e acabam sendo lançadas ao rio.

Já o período de decomposição do papel é considerado rápido quando comparado com outros materiais como o plástico, por exemplo, sendo assim, o papel leva cerca de 1 a 3 meses para se decompor (IBAMA, 2013).

#### 2.4. VIDRO

No Brasil a primeira fabricação do vidro ocorreu no século XVII de forma artesanal, entretanto no século XX as fábricas se desenvolveram e depois de adquirirem fornos contínuos e máquinas semi ou totalmente automáticas para a produção em alta escala, levando a situação atual de 200 empresas no Brasil com finalidade de produção de

vidro, em 2007 a produção anual de vidro chegou a 2,9 milhões de toneladas (SEMA, 2005).

Segundo a Associação Técnica Brasileira das Indústrias Automáticas de Vidros - ABIVIDRO (2009) os vidros fabricados com finalidade de embalagens são os mais produzidos, totalizando cerca de 35% de toda sua produção, sendo que a média brasileira de consumo de embalagens de vidros por ano é de 12kg por pessoa. Figueiredo (2008) destaca ainda que o vidro para fins de embalagens de alimentos é capaz de proporcionar diversas vantagens, devido ao mesmo ser totalmente inerte, não sendo transmitido ao alimento nenhum tipo de odor ou sabor.

De acordo com Alves et al. (2001), o vidro é fabricado a partir da fusão de alguns componentes em altas temperaturas, sendo constituído por três elementos básicos, a sílica, o cálcio e o sódio e a temperatura de fusão varia de 1500°C a 1600°C, ocasionando ainda em elevadas taxas de emissões de CO<sub>2</sub>. Devido a essas altas temperaturas exigidas para fabricação do vidro o consumo energético também é alto. Segundo Coelho (2010), para a produção de uma tonelada de vidro são necessários cerca de 200 m<sup>3</sup> de gás ou então 200 kWh de energia elétrica.

Uma vez que a principal matéria prima para fabricação do vidro é a sílica, são necessárias grandes quantidades de extração de areia e este tipo de atividade é uma das principais causas de degradação de rios em diversas regiões do Brasil (Coelho, 2010).

Outro ponto negativo que o vidro pode apresentar é que o mesmo possui lento poder de decomposição. Algumas literaturas afirmam que seu tempo de decomposição é indeterminado, já para o IBAMA (2013), o tempo de decomposição do vidro pode chegar a 4.000 anos.

A reciclagem de vidros pode ser uma das alternativas positiva quanto sua destinação final, uma vez que de acordo com o IBAMA (2013), a reciclagem de 1 tonelada de vidro é capaz de economizar 1,3 toneladas de extração de areia, além da economia de energia, pois com a reciclagem de uma garrafa de vidro, é gerado uma economia de luz que é possível manter acesa uma lâmpada de 100 w durante 4 horas.

Por outro lado, a reciclagem apresenta custo elevado, pois necessita de equipamentos, mão de obra, grande quantidade de água e energia, além do processo de coleta seletiva no Brasil ainda ser falho e não contribui para um satisfatório programa de reciclagem (Coelho, 2010).

Vale ressaltar ainda que a reciclagem do vidro no Brasil no ano de 2001 chegou a 42% de toda a sua produção, porém não há incentivos econômicos para que esse número seja elevado, uma vez que o vidro de 1 kg para a reciclagem pode custar R\$ 0,21 enquanto 1 kg de alumínio pode custar até R\$ 3,70, causando assim desestímulo aos trabalhadores de reciclagem desses produtos (ABIVIDRO, 2009).

## 2.5. POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

De acordo com dados do Ministério do Meio Ambiente (2010), a população brasileira produz em média 1,1 kg de lixo por dia, levando a uma necessidade de serem coletadas milhares de toneladas de resíduos sólidos diariamente e essa problemática ainda é mais agravante quando não ocorre a destinação correta desses resíduos. É justamente isso que acontece com grande parte desses resíduos que acabam sendo depositado em algum dos lixões ainda existentes no Brasil, o que vai contra lei nº 12.305/10 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) que tem como objetivo destinar de forma adequada os resíduos e proibi ainda a utilizações de “lixões a céu aberto”, devendo ser todos desativados até 2014.

A reciclagem é um dos programas incentivados pela PNRS, entretanto, no encontro realizado dia 21 de novembro de 2012 na câmara dos deputados em Brasília, foram apresentados resultados insatisfatórios, constando que apenas 14% dos municípios operam programas de coleta seletiva e que estes municípios estão concentrados na região sul e sudeste do país, conforme publicação do CEMPRE (2013). O Ministério do Meio Ambiente (2010) ressalta ainda que a reciclagem movimentava cerca de R\$ 12 bilhões por ano, mas que ainda assim o Brasil perde cerca de R\$ 8 bilhões/ano por deixar de reciclar o material que acabam indo parar em lixões e aterros.

De acordo com o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) em 2008, de todo os resíduos sólidos coletados nas zonas urbanas cerca de 31,9% eram recicláveis e 51,4 orgânico. De acordo com o Ministério do Meio Ambiente, dos resíduos recicláveis coletados em 2008 em todo Brasil, os que mais se destacam devido a sua quantidade expressiva foram o papel/papelão ( $4.154 \text{ t.dia}^{-1}$ ), o vidro ( $1.041 \text{ t.dia}^{-1}$ ) e por último o plástico que também obteve volume bastante expressivo ( $782 \text{ mil t.dia}^{-1}$ ).

A lei nº 18.031/09 que é referente a Política Estadual dos Resíduos Sólidos em Minas Gerais, ressalta vários pontos que vão de encontro com o que se pretende realizar com o projeto, que é a prevenção e redução da geração, a reutilização e o reaproveitamento dos resíduos, sendo estes alguns requisitos da proposta do presente trabalho.

## 2.6. LOGÍSTICA REVERSA

A lei nº 12.305/10 (PNRS) define a logística como sendo: “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”.

De acordo com Shibão et al. (2010), a logística reversa possui como objetivo principal a redução da poluição ambiental, os desperdícios de insumos e ainda a reutilização e reciclagem de produtos.

A lei determina ainda a obrigatoriedade de implantação de logística reversa para os produtos do tipo: agrotóxicos, pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens, lâmpadas fluorescentes, produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

Na visão de Lacerda (2002) há três motivos principais que as corporações visam para a adoção da logística reversa, sendo elas as questões ambientais que estão cada vez ganhando mais espaço e se tornando mais preocupantes, o diferencial de serviço, pois muitos consumidores valorizam as empresas com maior responsabilidade ambiental, o que acaba incentivando os produtores na busca pelo ganho de mercado, e o outro motivo estaria relacionado a redução de custo que a logística reversa pode propiciar a empresa.

Uma pesquisa realizada pelo grupo Sustentax por meio do IBOPE no ano de 2007, constatou que 52% dos consumidores brasileiros estão dispostos a comprar produtos que não causam agressão ao meio ambiente.

Um grande exemplo de sucesso que pode ser usado no caso da logística reversa é o caso das embalagens de agrotóxicos, que de acordo com dados do inpEV (Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias) 94% das embalagens de agrotóxicos são devolvidas sendo que 95% vão para recicladoras e 5% para incineradoras portadoras de

licenciamento ambiental e que possuem filtros no incineradores não permitindo assim a emissão de gases poluentes a atmosfera, diferentemente do que era feito antes da implantação do projeto, que cerca de 70% das embalagens eram queimadas pelos agricultores e o restante eram dispostos no meio ambiente sem nenhum tratamento.

A empresa Philips também possui programa de logística reversa, chamado de “ciclo Sustentável Philips”, onde materiais como televisão e outros aparelhos eletrônicos são encaminhados a pontos de coleta pelos consumidores e depois encaminhados a reciclagem e quando não passíveis de reciclagem são destinados de forma considerada ambientalmente adequada. Segundo Philips (2013), em um ano de programa (de março de 2010 a março de 2011) já foram coletadas 130 toneladas de material.

## 2.7. EMBALAGEM RETORNÁVEL

A embalagem retornável é um dos materiais passíveis de aplicação da metodologia da logística reversa, uma vez que formam um ciclo voltando ao setor de produção, onde passam por processo de higienização, esterilização e são preenchidas novamente com o produto (PUC, 2008).

Leite (2003) define ainda como sendo embalagens retornáveis, aquelas que são passíveis de reutilização por diversas vezes e que estabelecem um fluxo de ida e retorno, na qual ocorre a entrega do produto e depois seu retorno vazio para ser reutilizado. O autor acredita ainda que o uso de embalagens retornáveis irá cada vez ganhar maior espaço devido ao aumento da consciência ecológica das empresas quanto aos impactos ambientais que o seu produto pode gerar, a grande quantidade de embalagens dispostas no meio ambiente e também o crescente número de empresas especializadas na prestação de serviços relacionados a embalagens retornáveis.

Já para a ABIVIDRO (2012), a adoção das embalagens retornáveis está ligada também ao ganho de mercado, conforme cita o exemplo da empresa multinacional Coca-Cola, que apesar de ter trazido ao Brasil as garrafas PET na década de 90, atualmente volta a investir nas garrafas retornáveis para recuperar suas vendas para a população de classe C e D, no qual perdeu parte de sua participação para empresas de tubaínas.

Entretanto, a ABIVIDRO ressalta que as embalagens de vidro retornável é um sistema natural e eficiente de logística reversa e reutilização e reutilizando as embalagens antes que sejam recicladas é a forma mais adequada.

A adoção de embalagens retornáveis por parte das empresas faz com que a mesma atenda a Lei 12.305 (PRNS) que visa uma destinação adequada aos resíduos sólidos e que estabelece em seu artigo 32 que “as embalagens devem ser fabricadas com materiais que propiciem a reutilização ou a reciclagem” (PRNS, 2010).

### **3. MATERIAIS E MÉTODOS**

#### **3.1. ÁREA DE ESTUDO**

O projeto foi realizado no laticínio da Fazenda-Escola do Instituto Federal do Sul de Minas Gerais-Câmpus Inconfidentes, situado no município de Inconfidentes, que está localizado na região Sudeste, no Sul de Minas Gerais com coordenadas geográficas de 22° 19'1,2'' S e 46° 19'40,8'' W e 869 metros de altitude.

#### **3.2. COLETA DE DADOS**

Foram coletados dados do próprio laticínio IFSULDEMINAS referentes aos preços das embalagens, assim como a quantidade produzida de queijos e doce de leites, para que dessa forma fosse possível fazer a comparação da proporção do que é usado e o que é desperdiçado e um paralelo de quanto se paga pela matéria prima e quando se perde. Para conhecer o preço pago por Kg das embalagens de plástico, foram pesados 4 milheiros dos dois tipos de embalagens utilizados, em uma balança de precisão de 5 g., onde se chegou a média referente ao peso do milheiro, por meio desse peso e conhecendo o valor pago no milheiro, foi possível obter o valor pago pelo Kg da embalagem plástica.

Foram pesados semanalmente os plásticos que são desperdiçados durante o processo de embalagem dos queijos, essa sobra é chamada de “rebarba”. A pesagem ocorreu em balança eletrônica com precisão de 50 gramas. A primeira amostra que foi

pesada foi referente a semana do dia 07 de janeiro de 2013 e estendeu-se até a semana do dia 3 de maio de 2013, nesse período, não houve a amostra referente a semana do dia 11 ao dia 15 de fevereiro devido ao recesso de carnaval. As amostras pesadas correspondem a 16 semanas, desta forma foi possível obter com maior segurança a média mensal de rebarba desperdiçada, uma vez que das 26 semanas que o semestre possui (de janeiro a julho), 16 foram mensuradas. Os dados foram trabalhados com a estatística descritiva que é capaz de realizar uma análise exploratória dos dados.

A Figura 1 representa o modelo de rebarba desperdiçada, ao lado de canetas para dar noção de proporcionalidade.



**Figura 1:** Exemplo de rebarbas que foram pesadas (Fonte: Arquivo pessoal).

A conscientização dos funcionários do laticínio é de suma importância para obtenção de resultados positivos, desta forma, através dos dados obtidos serão mostrados aos mesmos o quanto o desperdício é significativo e o quão importante é reduzi-lo ou exterminá-lo para obtenção de maiores ganhos econômicos e ambientais.

Na Figura 2 é representado como foi realizado o processo de pesagem das rebarbas.



**Figura 2:** Processo de pesagem das rebarbas de plástico colocadas em sacos pretos (Fonte: Arquivo pessoal).

A fim conhecer a percepção dos consumidores de doce de leite frente a logística reversa, foram realizadas entrevistas individuais com os consumidores no posto de venda dos produtos do laticínio que é a Coopeafi (conforme Anexo 1). A entrevista foi realizada com base em um questionário autoaplicado que era composto por 7 questões, sendo apenas uma dissertativa. Foram entrevistadas 55 pessoas, durante sete tardes escolhidas aleatoriamente no período de 25 de março de 2013 a 08 de abril de 2013, por cerca de 2 horas por dia.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1. EMBALAGEM DOS QUEIJOS

Os resultados obtidos mostraram que as embalagens utilizadas para os queijos apresentam relevantes perdas durante seu processo produtivo, conforme representado na Figura 3.



**Figura 3:** Excesso de embalagem na parte superior do produto. (Fonte: Arquivo pessoal, 2012).

Observando a Figura 3 pode-se perceber que não é feito o uso pleno da embalagem, sendo descartada significativa proporção de seu tamanho.

Tabela 4: Quantidade produzida de queijos e geração de rebarba no mês de janeiro.

<b>Janeiro</b>	<b>Produção (kg)</b>	<b>Rebarba (g)</b>
07 a 11 de jan	166,7	550
14 a 18 de jan	220	900
21 a 25 de jan	156	1050
28 de jan a 01 de fev	114,4	800
<b>Total</b>	<b>657,1</b>	<b>3300</b>

Na Tabela 4 é possível verificar que na primeira semana (07 a 11 de janeiro) de coleta das rebarbas, se produziu 166,7 Kg de queijos, essa produção resultou em 550 g de rebarbas desperdiçadas. Na semana seguinte a produção de queijo foi maior, e conseqüentemente a produção de rebarba também, entretanto na semana posterior a produção de queijo foi de 64 Kg menor que a semana anterior, porém a geração de rebarba foi maior. Na última semana do mês de janeiro a geração da rebarba foi maior que a segunda semana do mês, porém sua produção de queijo foi menor. Um fator que pode ser chamado atenção é que na semana do mês de janeiro que menos se produziu queijo, foi a semana cuja geração de rebarba foi maior.

Tabela 5: Quantidade produzida de queijos e geração de rebarba no mês de fevereiro.

<b>Fevereiro</b>	<b>Produção (kg)</b>	<b>Rebarba (g)</b>
03 a 08 de fev	103,2	950
18 a 22 de fev	95,9	950
25 de fev a 01 de mar	112,6	1350
<b>Total</b>	<b>311,7</b>	<b>3250</b>

Na tabela 5, pode-se perceber que a produção total de queijo foi bem menor quando comparado ao mês anterior, esse fato deu-se devido ao recesso que houve no mês durante o período de carnaval. As três semanas analisadas mostraram que apesar das diferentes quantidades de produção de queijo a geração de rebarba se manteve, exceto na última semana do mês onde a geração de rebarba foi maior, assim como a produção de queijo. Os dados de fevereiro mostraram discrepância quando comparados aos dados de janeiro, uma vez que foi produzido 345,4 Kg de queijo a menos que em janeiro, porém a geração de rebarba foi de apenas 50g. a menos, sendo que a produção de queijo foi quase a metade do mês anterior.

Tabela 6: Quantidade produzida de queijos e geração de rebarba no mês de março.

<b>Março</b>	<b>Produção (kg)</b>	<b>Rebarba (g)</b>
04 a 08	170,3	950
11 a 15	102,9	550
18 a 22	143,4	1150
25 a 29	95,7	800
<b>Total</b>	<b>512,3</b>	<b>3450</b>

Na tabela do mês de março pode-se perceber que assim como nas semanas dos meses anteriores os dados não seguiram uma lógica onde o aumento da geração da rebarba acompanhe o aumento da produção.

Tabela 7: Quantidade produzida de queijos e geração de rebarba no mês de abril.

<b>Abril</b>	<b>Produção (kg)</b>	<b>Rebarba (g)</b>
01 a 05 de abr	217	1100
08 a 12 de abr	167	750
15 a 19 de abr	207,5	400
22 a 26 de abr	77	850
29 de abr a 03 de mai	98,7	1050
<b>Total</b>	<b>767,2</b>	<b>4150</b>

Através da Tabela 7 é possível observar que houve semanas durante o mês de abril que também apresentaram grande discrepância, como na primeira semana onde a produção de queijo foi de 217 Kg e a geração de rebarba foi de 1100 g, quase se igualando a geração da rebarba da última semana que foi de 1050 Kg, entretanto a produção de queijos foi de apenas 98,7 Kg, ou seja, menos da metade da produção da primeira semana.

Por meio da análise dos dados semanais, foi possível obter resultados da média mensal de produção de queijos e geração de rebarbas.

Tabela 8: Média semanal e mensal da produção de queijo, geração de rebarba e custo econômico da rebarba desperdiçada.

<b>Total</b>	<b>Produção (kg)</b>	<b>Rebarba (g)</b>	<b>Relação Rebarba/Produção (g/Kg)</b>	<b>Custo de Aquisição (R\$/Kg)</b>	<b>Desperdício (R\$)</b>
Janeiro	657,1	3300	5,0	32,0	105,6
Fevereiro	311,7	3250	10,4	32,0	104,0
Março	512,3	3450	6,7	32,0	110,4
Abril	767,2	4150	5,4	32,0	132,8
<b>Total</b>	<b>2.248,3</b>	<b>14150</b>	<b>-</b>	<b>128,0</b>	<b>452,8</b>
<b>Média Semanal</b>	<b>140,52</b>	<b>884,38</b>	<b>6,3</b>	<b>-</b>	<b>28,3</b>
<b>Média Mensal</b>	<b>562,075</b>	<b>3.537</b>	<b>6,9</b>	<b>-</b>	<b>113,2</b>
<b>Desvio Padrão</b>	<b>196,9</b>	<b>417,1</b>	<b>2,46</b>	<b>-</b>	<b>13,35</b>

A Tabela 8 apresenta o total de produção de queijo e geração de rebarba dos quatro meses, apontando que o maior mês de produção foi em abril e que apesar das discrepâncias ocorridas durante as semanas, o resultado total do mês acompanhou a lógica de que quanto maior a produção, maior geração de rebarba.

A quarta coluna é uma relação cuja média mensal aponta que para cada Kg de queijo produzido, gera-se em média 6,9 g de rebarba. A última coluna da planilha aponta que esse desperdício de rebarba ocorrido durante o processo produtivo representa em média uma perda de R\$ 113,20 durante o mês, uma vez que conforme mostra a coluna 5, para cada Kg de plástico é pago R\$ 35,00.

Os resultados obtidos mostraram que as embalagens de plástico utilizadas nos queijos não possuem viabilidade econômica, uma vez que a média mensal equivalente a perda da rebarba é de R\$ 113,20, de modo que essa perda equivale a 66,59% do valor pago no milheiro da embalagem, sendo esse um gasto mensalmente por conta de um desperdício que ocorre durante o processo produtivo. Os resultados apontam ainda que a mesma embalagem não possui viabilidade ambiental, de modo que não atende aos quesitos da PNRS que estabelece que no processo produtivo deve-se prevenir e reduzir a geração de

resíduos sólidos, uma vez que as embalagens resultam na geração de mais de 3 Kg de plásticos mensalmente descartados com demais resíduos, material este que de acordo com IBAMA pode levar de 200 a 600 anos para se decompor.

Pode-se observar por meio da Figura 4, onde a Série 1 indica produção de queijos (Kg) e a Série 2 indica geração de rebarbas (g), que apesar das discrepâncias que ocorreram durante as semanas da produção de queijo e geração de rebarba, na média mensal a geração da rebarba acompanhou a produção de queijos, exceto em fevereiro:

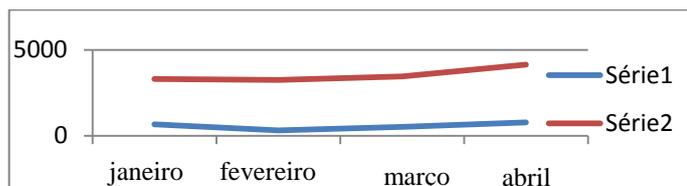


Figura 4: Produção de queijo e geração de rebarbas entre janeiro a abril de 2013.

Essa oscilação no mês de fevereiro e também em algumas semanas dos outros meses estudados pode ser resultado de uma despadronização devido o empreendimento não possuir instruções de trabalho e ainda possuir um fluxo de diferentes pessoas que manipulam os processos durante a semana.

Para Geither e Frazier (2006), a padronização do processo produtivo reflete diretamente em uma melhor utilização dos recursos produtivos, e é capaz ainda de reduzir gastos financeiros, perdas e desperdícios de matéria prima.

Cavanha Filho (2006), a padronização pode induzir em todas as formas de economia e redução de desperdícios e ressalta ainda que esta é uma ferramenta eficiente para organizar e gerenciar as atividades de um empreendimento, de forma que em seu resultado final seja agregado valor.

#### 4.2. EMBALAGENS DOCE DE LEITE

As embalagens de doce de leite, apesar de não sofrerem perda durante o processo produtivo, exceto a embalagem secundária de papelão que é passível de ser reciclada, porém é descartada com os demais resíduos devido ao município de Inconfidentes não possuir cooperativas recicladoras podem se enquadrar na política da logística reversa, atendendo a uma das ferramentas da Lei nº 12.035 (PNRS), uma vez que o vidro é um material inerte, passível de reaproveitamento e reutilização após o processo eficaz de esterilização.

Para a implantação da logística reversa, o papel do consumidor é fundamental, uma vez que dependerá dele realizar a devolução dos potes de vidro vazio para que o mesmo possa voltar a fazer parte do processo produtivo novamente. Desta maneira, foram avaliadas as respostas dos consumidores perante o assunto.

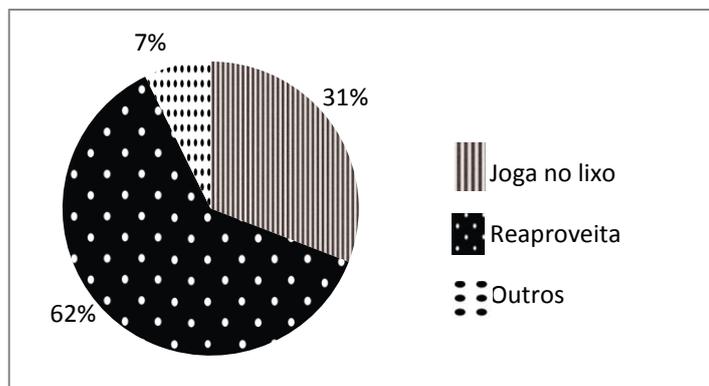


Figura 5: O que os consumidores fazem com o pote após esvaziá-los.

Através do gráfico acima, pode-se observar que quando os consumidores entrevistados foram questionados sobre qual era a destinação dada aos potes de vidro de doce de leite após esvaziá-los, 62% disseram que reaproveitam os potes, 31% dos participantes responderam que após esvaziá-los jogam no lixo junto com os demais resíduos e o restante 7% responderam que nem jogam no lixo e nem reaproveitam e sim fazem outra destinação, como doação dos potes para outras pessoas.

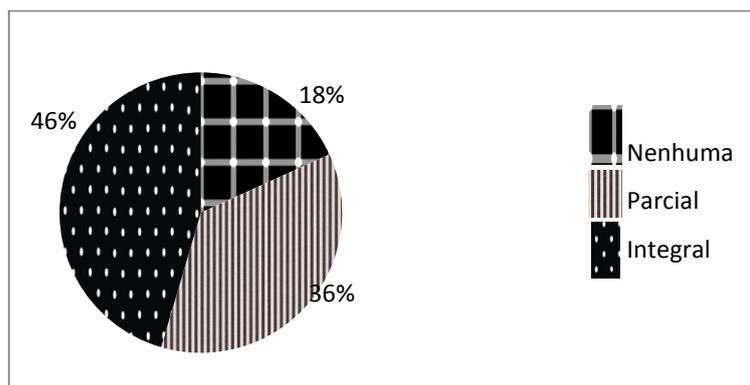


Figura 6: Disponibilidade que os consumidores possuem em devolver o pote vazio a cooperativa.

A Figura 6 destaca que dos 55 consumidores entrevistados, 46% se mostraram com disponibilidade integral de estarem devolvendo os potes de vidro vazio a cooperativa. 36% dos entrevistados responderam que a devolução dos potes aconteceria de forma parcial, sendo que 18% de todos entrevistados responderam que não possuem nenhuma disponibilidade em realizar a devolução dos potes vazio.

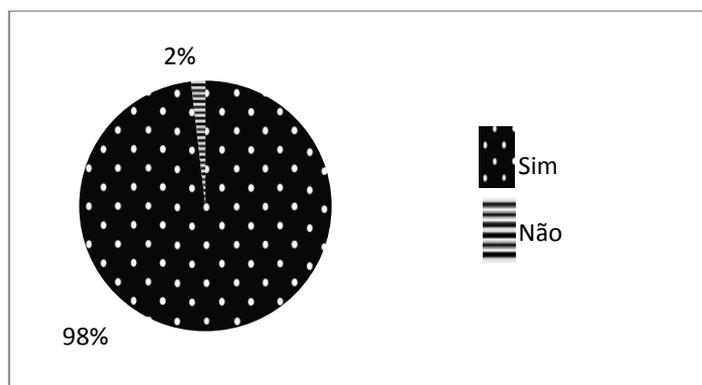


Figura 7: Disponibilidade que os clientes possuem em devolver o pote vazio em troca de desconto em algum produto da cooperativa.

A partir da Figura 7, observa-se que a disponibilidade dos consumidores em devolverem o pote de vidro vazio e em troca disso forem contemplados com descontos em produtos do próprio laticínio aumentam em relação a quando não há nenhum tipo de contemplação, sendo que apenas 2% não devolveriam, ressaltando ainda no momento da entrevista que a devolução não seria possível devido sua moradia não ser no município de Inconfidentes, sendo este seu fator limitante. Já os 98% se mostraram entusiasmados quanto a ideia de obtenção de descontos em troca da devolução dos potes.

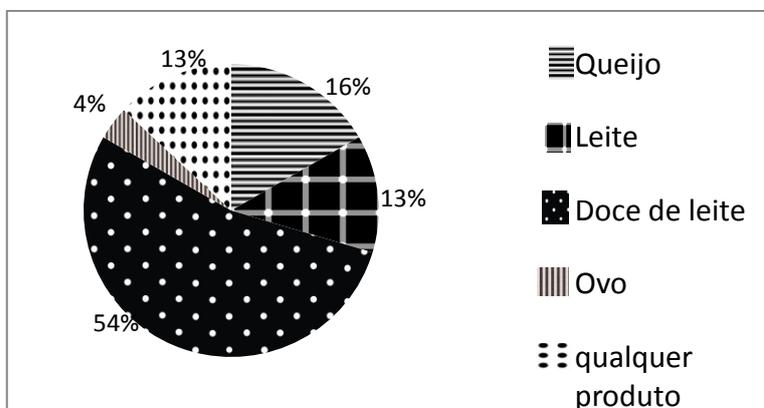


Figura 8: Produtos com maiores preferências por descontos.

Na Figura 8 é possível observar quais produtos os consumidores possuem maior interesse em estarem recebendo desconto no momento em que os potes de vidro fossem devolvidos. Constatou-se que 33% dos participantes dividiram opiniões, sendo que 16% responderam possuir maior interesse em descontos nos queijos, 13% preferem por ter desconto no leite e apenas 4% dos entrevistados tem preferência que os descontos ocorram nos ovos. A Figura indica ainda que a maior parte dos consumidores, sendo este 54% sente-se satisfeitos em receber descontos no doce de leite no momento da devolução do pote vazio e ainda 13% dos consumidores responderam que teriam satisfação em receber o desconto independente do produto fornecido pela cooperativa.

A contemplação ao consumidor é fundamental para o sucesso da implantação da logística reversa, pois é capaz de incentivar a participação da comunidade, de forma ainda que o consumidor sinta-se satisfeito por estar obtendo um produto com maior viabilidade econômica e ainda por sua aquisição ser de fabricante que possui uma política ambiental diferenciada das demais concorrências, proporcionando ainda a fidelização do cliente.

Sant'anna (2004), avaliando a fidelização do cliente no setor de pós venda, observou que a moeda de troca é um dos programas de fidelidade mais utilizado e que é capaz de trazer positivos resultados.

Com a moeda de troca em contrapartida incentivando os consumidores a fazerem devolução dos potes de vidro, a logística reversa poderá ser implantada de forma bem sucedida, entretanto, é importante ressaltar que para que isso ocorra é necessário além da participação dos consumidores, que a empresa, no caso o laticínio se atente as questões operacionais, devendo a mesma ser realizada com eficiência para um satisfatório resultado de todo esse processo.

Com a implementação da logística reversa é possível ainda que as embalagens secundárias de papelão no qual vêm embaladas os potes de vidros sejam reduzidas.



**Figura 4:** Embalagens de papelão secundárias e embalagem de vidro de doce de leite  
(Fonte: Arquivo pessoal).

Com as embalagens secundárias sendo reduzida, conseqüentemente parte deixará de ser destinada junto com os demais resíduos, de maneira que seja atendido um dos quesitos da PNRS no que diz respeito a realização de ações para diminuição da geração de resíduos.

## **5. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES**

Conclui-se que há uma relevante perda de matéria prima durante o processo, uma vez que são descartados em média 3.537 g. de plástico oriundo das embalagens de queijos mensalmente.

Conclui-se também que durante o processo produtivo deve-se procurar realizar melhor uso da matéria prima, isso pode ser feito através da aquisição de embalagens de menor tamanho, para que se reduza a rebarba quando são embalados queijos menores, ou ainda aumentar o tamanho dos queijos produzidos para melhor otimização da embalagem.

Cabe ressaltar que para a redução da geração das rebarbas, além das alterações quanto ao tamanho das embalagens ou dos queijos, é importante que o empreendimento utilize ferramentas que proporcionem maior padronização dos processos, para que desta forma seja alcançada a melhoria continua não apenas do uso das matérias primas, mas sim de todo o processo produtivo.

No que diz respeito a implantação da logística reversa, prevista na Política Nacional de Resíduos Sólidos, dos potes de vidro de doce de leite, os resultados mostraram que a comunidade possui interesse pela mesma, sendo ainda fundamental a sua contemplação. A logística reversa é capaz ainda de proporcionar ao IFSULDEMINAS um papel importante no modelo de gestão, por executar uma política ambiental diferenciada.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIPLAST. Associação Brasileira da Indústria do Plástico. Disponível em: <http://www.abiplast.org.br/site/os-plasticos>, acesso: 12 jan. 2013.

ABIVIDRO, Associação Técnica Brasileira das Indústrias Automáticas de Vidros, 2009. Disponível: <http://www.abividro.org.br/>. Acesso: 2 jan. 2013.

ABIVIDRO, Associação Técnica Brasileira das Indústrias Automáticas de Vidros, 2012. Disponível: <http://www.abividro.org.br/noticias/coca-cola-estimula-o-uso-de-embalagem-retornavel-para-deter-migracao-das-classes-c-e-d-para-tubainas>. Acesso: 2 jan. 2013.

ALBUQUERQUE L. C.. **As embalagens e suas influências sobre a conservação e promoção dos produtos lácteos.** Disponível em: <http://www.santolucio.com/br/emblaconservaeprotege.htm>. Acesso: 18 jan. 2013.

ALVES, O. L., GIMENEZ I. F., MAZALI, I. O. **Vidros.** Cadernos temáticos – Química na escola. Edição especial, fevereiro de 2001.

BRACELPA. Associação Brasileira de Celulose e Papel. **Reciclagem de papel**. 2011. Disponível:

file:///C:/Users/J% C3% A9ssica/Desktop/TCC/Cita% C3% A7% C3% B5es% 20papel% C3% A3o/Bracelpa% 20-

% 20Associa% C3% A7% C3% A3o% 20Brasileira% 20de% 20Celulose% 20e% 20Papel.htm.

Acesso em: 20 jan. 2013.

BRACELPA. Associação brasileira de Celulose e Papel- Setor de celulose e papel do Brasil é referência mundial. 11 de abril, 2010, disponível: [http://www.bracelpa.org.br/bra/releases\\_bracelpa/Florestas\\_Plantadas\\_sao\\_referencia\\_mundial\\_02%2009%20\\_2.pdf](http://www.bracelpa.org.br/bra/releases_bracelpa/Florestas_Plantadas_sao_referencia_mundial_02%2009%20_2.pdf). Acesso em: 20 jan. 2013.

BRACELPA. Associação brasileira de Celulose e Papel. **Papel**. 2011. Disponível em: <http://www.bracelpa.org.br/bra2/?q=node/167>. Acesso em: 20 jan. 2013.

BRASIL, Lei nº 18.031 de jan. 2009. Política Estadual de Resíduos Sólidos MG. Governo do Estado de Minas Gerais.

BRASIL. Lei 12.305 de 2 ago. 2010. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**.

BRASIL. Resolução nº91 de maio de 2001. **ANVISA**. Dispõe sobre Critérios Gerais e Classificação de Materiais para Embalagens e Equipamentos em Contato com Alimentos.

CANGEMI, J. M. SANTOS, A. M. NETO, S. C. **Biodegradação: Uma alternativa para minimizar os impactos decorrentes dos resíduos sólidos plásticos**. 2004.

CARVALHO, M. M.; PALADINI, E. P. **Gestão da qualidade: teoria e casos**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

CAVANHA FILHO, A.O. Estratégia de Compras. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2006.

CEMPRE, Compromisso Empresarial para Reciclagem. 2013. Disponível: <http://www.cempre.org.br/>, acesso: 3 jan. 2013.

CETESB. Prefeitura de São Paulo. **Produtos Lácteos: Guia Técnico Ambiental de Produtos Lácteos - Série P+L**. 14. ed. São Paulo: Cdu, 2008. 94 p.

COCA-COLA. **Embalagens**. 2013. Disponível: <http://www.cocacolabrasil.com.br/viva-positivamente/agua/>. Acesso: 4 jan. 2013.

COELHO, R. M. P.. Produção, consumo e reciclagem de vidro no Brasil. **In: Reciclagem e desenvolvimento sustentável no Brasil**. Cap. 6, pág. 174-192, 2010.

EMBRAPA. **Cultivo de Pinus**. 2 ed. versão eletrônica maio de 2012.

ENGORMIX. Disponível: <http://pt.engormix.com/MA-pecuaria-leite/industria-leitera/artigos/industria-laticinios-brasil-passado-t1222/472-p0.htm>. Acesso: 3 jan. 2013.

FERRAZ, J. M. G. **O papel nosso de cada dia**. 2012.

FIGUEIREDO, A., et al. **A embalagem alimentar no contexto da política ambiental**. Faculdade de ciências farmacêuticas – Tecnologia de Alimentos, 2008.

FORLIN, F. J. e FARIA, J. A. **Considerações sobre a reciclagem de embalagens plásticas**. Vol. 12, São Carlos, 2002.

GEITHER, N.; GREG, F. Administração da produção e operações. São Paulo: Thomson Learning, 2006.

GORDINI, A. A. Introdução aos plásticos. **Revista: Plástico industrial**. 2010.

GUAMÁ, F. F.; COSTA, R. V. A.; ROCHA, H. L.; ISENSEE, F. V.; FUTUTO, L. L.. **Lixo plástico – de sua produção até a madeira plástica**. XVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Rio de Janeiro, RJ, 13 a 16 out. 2008.

HOPE, Eduardo. **Embalagens retornáveis**. Disponível em: <http://www.guiadelogistica.com.br/ARTIGO102.htm>. Acesso: 4 jan. 2013.

IBAMA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 2013. Disponível: <http://www.ibama.gov.br/setores-ibama-df/reciclagem>. Acesso: 2 jan. 2013.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2008. Disponível: <http://www.ibge.gov.br/home/>. Acesso: 28 dez.2012.

InpEV, Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias, 2013. Disponível: [http://www.inpev.org.br/destino\\_embalagens/estatisticas/br/teEstatisticas.asp](http://www.inpev.org.br/destino_embalagens/estatisticas/br/teEstatisticas.asp). Acesso: 3 jan. 2013.

ITAUTEC. PROJETO: **Embalagens Redução de insumos na ótica ambiental**. 2007. Disponível: <http://www.itaute.com.br/media/116292/itaute%20-%20projeto%20embalagens%20reducao%20de%20insumos%20sob%20a%20oti.pdf>. Acesso: 4 jan. 2013.

LACERDA, L. Logística reversa: **uma visão sobre os conceitos básicos e as praticas**. 2002, Disponível em: [http://www.sargas.com.br/site/artigos\\_pdf/artigo\\_logistica\\_reversa\\_leonardo\\_lacerda.pdf](http://www.sargas.com.br/site/artigos_pdf/artigo_logistica_reversa_leonardo_lacerda.pdf). Acesso: 28 dez. 2012.

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

LUCAS, E.F.; SOARES, B.G. e MONTEIRO,E. **Caracterização de polímeros**. Rio de Janeiro: E-papers, 2001. p. 26.

MACHADO, B. A. COLEHO, T. M. CASTRO, R. e BATTISTTELE, R. A. G. **Gestão de resíduos: mecanismo de obtenção de preservação ambiental e do desenvolvimento**

**sustentável.** XXXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Belo Horizonte, MG, 4 a 7 de out. de 2011.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. **Regulamento da Inspeção e Fiscalização Sanitária de Produtos de Origem Animal.** Disponível: [http://www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/file/Aniamal/MercadoInterno/Requisitos/RegulamentoInspecaoIndustrial.pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Aniamal/MercadoInterno/Requisitos/RegulamentoInspecaoIndustrial.pdf). Acesso: 28 dez. 2012.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Gestão do lixo.** Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/sobre/meio-ambiente/gestao-do-lixo>. Acesso: 28 dez. 2012.

MUCIDAS, J. H. **Aplicação do controle estatístico do processo no envase de leite UHT em uma indústria de laticínio.** Dissertação (Graduação em Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, 2010.

PLANO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS. Ministério do Meio Ambiente. **Documento preliminar do Plano Nacional de Resíduos Sólidos.**

PHILIPS. **Ciclo Sustentável Philips.** 2013. Disponível em: <http://www.sustentabilidade.philips.com.br/responsabilidade-ambiental/programa-ciclo-sustentavel-de-reciclagem.htm>. Acesso: 3 jan. 2013.

PIATTI, Tania Maria e RODRIGUES, Reinaldo Augusto Ferreira. **Plásticos, características, usos, produção e impacto ambiental.** Série: Conversando sobre ciências em Alagoas. Ed. UFAL, Maceió, Alagoas, 2005.

PUC. **Logística reversa.** Certificação digital. PUC-RIO. 2008.

ROSSI, A. V. TERCI, D. B. L. PINHEIRO, T. Ap. L. **Separando e identificando alguns plásticos.** Grupo de pesquisas em química analítica e educação. UNICAMP, 2005.

SANT'ANNA, Álvaro Luiz de Mello. **Fidelização do cliente: Proposta de um modelo de referência para planejamento e avaliações de programas de fidelidade no setor de pós**

**venda-Caso de uma concessionária de carros e caminhões.** 2004. 134 p. Mestrado - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

SANTOS, C. P.; REIS, I. N.; MOREIRA, J. E. B.; BRASILEIRO, L. B. Química e sociedade. **Papel: como se fabrica?** Química nova na escola. Ed 14, nov. 2001.

SANTOS, G. P.; ALVES, D. F.; PAIVA, L. S.; NUNES, R. V. **A cadeia do papel/papelão comum e o reciclado: Uma análise comparativa na indústria de embalagens.** XXX Encontro Nacional de Engenharia e Produção: Maturidade e desafios da Engenharia de Produção: competitividade das empresas, condições de trabalho, meio ambiente. São Carlos, SP, 12 a 15 de out. 2010.

SEMA, Secretaria de Estado do Meio Ambiente. **Desperdício Zero.** Programa da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Curitiba, Paraná, 2005.

SHIBÃO, F. Y. MORI, R. G.; SANTOS, M. R. XIII SEMEAD – Seminários em Administração. **A logística reversa e a sustentabilidade empresarial.** Set. 2010.

SUSTENTAX. Mercado para produtos sustentáveis. **Estratégias corporativas sustentáveis.** 2007.

VIDAL, A. C. F. Papel e celulose. **In: O mercado de papelão ondulado e os desafios da competitividade da indústria brasileira.** BNDES Setorial 35, p. 5 – 46. 2011.

## 7. ANEXO

**Anexo 1:** Questionário aplicado na entrevista individual.



### **PESQUISA PARA PERCEPÇÃO DOS CONSUMIDORES DE DOCE LEITE DO IFSULDEMINAS**

**Sexo do participante:** ( ) Feminino ( ) Masculino

1- Qual a frequência de compra, de no mínimo uma embalagem de doces de leite na cooperativa escola?

( ) Quinzenalmente ( ) Mensalmente ( ) A cada dois meses ( ) Mais de dois meses

2- Qual a sua disponibilidade em devolver o pote de doce de leite vazio a cooperativa?

( ) Nenhuma ( ) Parcial ( ) Integral

3- O que você faz com o pote de doce de leite após esvaziá-lo?

( ) Joga no Lixo ( ) Reaproveita ( ) Outros: \_\_\_\_\_

4- Em caso de reaproveitamento, onde é utilizado?

5- Se houvesse um programa de devolução voluntária dos potes de vidro de doce de leite vazio a cooperativa e em troca disso você fosse contemplado, você devolveria a embalagem?

( ) Sim ( ) Não

6- Você devolveria o pote vazio de doce de leite em troca de desconto em algum produto da cooperativa?

( ) Sim ( ) Não

7- Caso afirmativo qual produto?

( ) Queijo ( ) Leite ( ) Doce de Leite ( ) Ovo