



HELDER HENRIQUE SILVA SIQUEIRA

MANEJO DE RESÍDUOS DE EMBALAGENS DO TIPO "SNACKS"

Sorocaba
2018

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO em

*ciências
ambientais*



unesp
Sorocaba

HELDER HENRIQUE SILVA SIQUEIRA

MANEJO DE RESÍDUOS DE EMBALAGENS DO TIPO “SNACKS”

Dissertação apresentada como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” na Área de Concentração Diagnóstico, Tratamento e Recuperação Ambiental

Orientador: Prof. Dr. Leandro Cardoso de Moraes

Sorocaba
2018

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO em

*ciências
ambientais*

S618m	Siqueira, Helder Henrique Silva Manejo de Resíduos de Embalagens do tipo "Snacks" / Helder Henrique Silva Siqueira. -- Sorocaba, 2018 76 p. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Ciência e Tecnologia, Sorocaba Orientador: Leandro Cardoso de Moraes 1. Resíduos Sólidos. 2. Embalagens "Snacks". 3. Manejo Sustentável. I. Título.
-------	--

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp.
Biblioteca do Instituto de Ciência e Tecnologia, Sorocaba. Dados
fornecidos pelo autor(a).



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Sorocaba

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: Diagnóstico e consumo de embalagens do tipo "Snacks" na cidade de Sorocaba-SP

AUTOR: HELDER HENRIQUE SILVA SIQUEIRA

ORIENTADOR: LEANDRO CARDOSO DE MORAIS

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de Mestre em CIÊNCIAS AMBIENTAIS,
área: Diagnóstico, Tratamento e Recuperação Ambiental pela Comissão Examinadora:


Prof. Dr. LEANDRO CARDOSO DE MORAIS
Engenharia Ambiental / Unesp - ICT - Sorocaba


Prof. Dr. SANDRO DONATINI MANCINI
Departamento de Engenharia Ambiental / Unesp - ICT Sorocaba


Profª. Drª. AMANDA ALVES DOMINGOS MAIA
Departamento de Engenharia de Produção / Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), Câmpus de Sorocaba

Sorocaba, 14 de dezembro de 2018

*À Jeová meu Deus
por todas as vitórias concedidas.*

Agradecimento

Primeiramente agradeço ao meu Deus Jeová, por fazer que as coisas aconteçam segundo a sua vontade. Deste modo acredito que chego a essa etapa graças as bênçãos concedidas.

Agradeço a meus pais que me apoiaram em todas as etapas deste estudo, assim como em todas as decisões que tomei. Estando por perto com bons conselhos e disfrutando em todas as dificuldades e alegrias.

A meus familiares e amigos, pelo apoio concedido com palavras positivas e oportunas. Se fazendo presentes em todas as ocasiões, mesmo à distância.

Ao meu orientador Prof. Dr. Leandro Cardoso de Moraes, pela orientação concedida, paciência e por compartilhar de seu conhecimento no desenvolvimento deste estudo.

A todos os professores e funcionários da UNESP – Sorocaba que direta ou indiretamente contribuíram para essa formação.

E também agradeço a Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” e ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais pela formação que me foi proporcionada e o apoio ao desenvolvimento desta pesquisa.

“Feliz o homem que acha sabedoria e o homem que obtém discernimento; ganhar sabedoria é melhor do que ganhar prata, e obtê-la é melhor do que obter outro. Ela é mais preciosa do que corais; nada do que você deseja pode se comparar a ela.”

- Provérbios 3:13-15

SIQUEIRA, H.H.S. **Manejo de Resíduos de Embalagens do tipo “Snacks”**. 2018. 76f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) Campus Experimental de Sorocaba – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP). Sorocaba – 2018

RESUMO

O aumento populacional, o desenvolvimento tecnológico e as mudanças de consumo, são evidentes na atualidade. Diante disso é possível observar o crescimento na produção de resíduos sólidos. Um setor de amplo desenvolvimento nesse aspecto é o de alimentos. Dentre os resíduos gerados vinculados a estes temos as Embalagens “Snacks”, que no pós-consumo pode representar cerca de 15,56 mil toneladas em todo o país em um ano. Esta pesquisa, foi elaborada para apresentar o consumo dessas embalagens, usando como base a cidade de Sorocaba – SP no ano de 2017, assim como apresentar o manejo que estes resíduos têm recebido. Dentre os resultados obtidos, foi possível perceber que a cidade consumiu 49,42 toneladas no ano de 2017 e que com o crescimento de 2,9% ao ano, esse consumo chegará a 71,66 toneladas em 2030, o que representa uma ocupação de 0,016% da capacidade total do aterro para onde são destinadas. Além da ocupação de espaço, a presente pesquisa observou que, o atual manejo das Embalagens “Snacks” não contribui para o crescimento socioeconômico da cidade, e assim o não cumprimento efetivo da PNRS que versa sobre o estímulo a responsabilidade compartilhada e a geração de emprego e renda. Esta pesquisa também apresenta alguns exemplos de manejo bem-sucedido nos aspectos ambientais, empresariais e socioeconômicos, fazendo referência aos processos de reciclagem, reutilização, coleta seletiva e logística reversa.

Palavras-Chave: Resíduos Sólidos, Embalagens “Snacks”, Manejo Sustentável.

SIQUEIRA, H.H.S. **Waste Management of Packaging "Snacks"**. 2018. 76f. Dissertation (Master in Environmental Sciences) Experimental Campus of Sorocaba - Paulista State University "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP). Sorocaba - 2018

ABSTRACT

Population growth, technological development and changes in consumption are evident today. Given this, it is possible to observe the growth in solid waste production. One sector of broad development in this aspect is food. Among the residues generated linked to these we have the Snacks Packaging, which in the post-consumption can represent about 15,56 thousand tons throughout the country in a year. This research was developed to present the consumption of these packages, based on the city of Sorocaba - SP in the year 2017, as well as to present the management that these residues have received. Among the results obtained, it was possible to perceive that the city consumed 49.42 tons in 2017 and that with a growth of 2.9% per year, this consumption will reach 71.66 tons in 2030, which represents an occupation of 0.016% of the total capacity of the landfill for which they are intended. In addition to the occupation of space, this research observed that the current management of Snack Packaging does not contribute to the socioeconomic growth of the city, and thus the effective non-compliance of the PNRS, which is about stimulating shared responsibility and generating employment and income. This research also presents some examples of successful management in the environmental, business and socioeconomic aspects, referring to the processes of recycling, reuse, selective collection and reverse logistics.

Keywords: Solid Waste, Snacks Packaging, Sustainable Management.

Lista de Ilustrações

FIGURA 1 – GRÁFICO REPRESENTANDO A QUANTIDADE DE CIDADES QUE POSSUEM INICIATIVA DE COLETA SELETIVA POR REGIÃO.....	22
FIGURA 2 – MESORREGIÃO MACRO METROPOLITANA PAULISTA.....	25
FIGURA 3 – MAPA DA CIDADE DE SOROCABA-SP DIVIDIDO POR REGIÕES....	26
FIGURA 4 – ESQUEMATIZAÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO DA BOPP BASEADA NA OBRA DE SOUZA E VASCONCELLOS, 2000.....	30
FIGURA 5 – CONSUMO DE EMBALAGENS DO BRASILEIRO EM 2014.	32
FIGURA 6 – EMBALAGENS CONSUMIDAS NO BRASIL EM 2011 E 2015.....	33
FIGURA 7 – CÁLCULO REFERENTE A TAXA DE CRESCIMENTO ANUAL.....	34
FIGURA 8 – CÁLCULO DE ESTIMATIVA DE CONSUMO PARA O ANO DE 2017.	35
FIGURA 9 – CÁLCULO REFERENTE AO CONSUMO DE EMBALAGENS POR HABITANTES DO TERRITÓRIO NACIONAL E DE SOROCABA-SP.....	36
FIGURA 10 – EMBALAGEM CONSUMIDA POR UM MORADOR DE SOROCABA NO PERÍODO DE 1 ANO.....	37
FIGURA 11 – COOPERATIVAS DE CATADORES DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS ATUANTES NA CIDADE DE SOROCABA-SP.....	39
FIGURA 12 – ORGANOGRAMA DESENVOLVIDA PELO PRÓPRIO AUTOR COM BASE NO ORGANOGRAMA MUNICIPAL APRESENTADO NO PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS - SOROCABA-SP.....	40
FIGURA 13 – DISPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO ATERRO SANITÁRIO DE IPERÓ-SP.	42
FIGURA 14 – MAPA DO EMPREENDIMENTO APRESENTADO A CETESB SOB O PROCESSO 13.586/07.	43
FIGURA 15 – ÁREA DIRETAMENTE AFETADA PELO EMPREENDIMENTO.	45
FIGURA 16 – ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO EMPREENDIMENTO.	46
FIGURA 17 – ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA DO EMPREENDIMENTO.....	47
FIGURA 18 – EQUIVALÊNCIA DO CONSUMO DE EMBALAGENS "SNACKS" EM RELAÇÃO AO CONSUMO TOTAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM SOROCABA EM UM PERÍODO DE 1 ANO.	49
FIGURA 19 – EMBALAGENS "SNACKS" MOÍDAS.....	54
FIGURA 20 – “PALLETS” PLÁSTICOS FABRICADOS COM EMBALAGENS "SNACKS" RECICLADAS.....	55
FIGURA 21 – DISPLAY DE EXPOSIÇÃO DE PRODUTOS FABRICADO INTEIRAMENTE COM EMBALAGENS "SNACKS" RECICLADAS.....	56

FIGURA 22 – PARA-CHOQUE FABRICADO A PARTIR DE EMBALAGENS "SNACKS" RECICLADAS.	56
FIGURA 23 – FIOS CONFECCIONADOS A PARTIR DE EMBALAGENS "SNACKS".	57
FIGURA 24 – PEÇAS DE ARTESANATO CONFECCIONADAS COM EMBALAGENS "SNACKS".	58
FIGURA 25 – EMBALAGEM "SNACK" PRODUZIDA PELA EMPRESA PEPSICO COM INFORMAÇÃO VOLTADA A LOGÍSTICA REVERSA.	60
FIGURA 26 – MOCHILAS FABRICADAS COM EMBALAGENS "SNACKS" REUTILIZADAS.	61

Lista de Tabelas

TABELA 1 – CÁLCULO APRESENTANDO A MASSA ANUAL DO CONSUMO DAS EMBALAGENS "SNACKS" DA CIDADE DE SOROCABA-SP	51
TABELA 2 – APRESENTAÇÃO DO PERCENTUAL DE CONSUMO DE ESPAÇO QUE AS EMBALAGENS "SNACKS" ORIGINADAS DE SOROCABA-SP OCUPARÁ NO FINAL DA VIDA ÚTIL DO ATERRO DE IPERÓ-SP.	51

Lista de Abreviações

ABAD	=Associação Brasileira de Atacadistas e Distribuidores
ABCV	=Associação Brasileira de Ciclo de Vida
ABIEF	=Associação Brasileira de Embalagens Plásticas Flexíveis
ABNT	=Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRE	=Associação Brasileira de Embalagens
ABRELPE	=Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
ACV	=Avaliação de Ciclo de Vida
APP	=Área de Preservação Permanente
BOPP	=Polipropileno Biaxialmente Orientado
CAGR	=Compound Annual Growth Rate
CEMPRE	=Compromisso Empresarial para Reciclagem
CEO	=Chief Executive Officer
CETEA	=Centro de Tecnologia de Embalagens
CETESB	=Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CONAMA	=Conselho Nacional de Meio Ambiente
CONMETRO	=Instituto Nacional de Metrologia, Normatização e Qualidade Ambiental
DAIA	=Departamento de Avaliação de Impactos Ambientais
EIA	=Estudo de Impacto Ambiental
EPLCA	=European Platform on LCA
IBGE	=Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas
IPEA	=Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
ISO	=International Organization of Standardization
JCS	=Jornal Cruzeiro do Sul
LCA	=Life Cycle Assessment
MMA	=Ministério do Meio Ambiente
MRI	=Midwest Research Institute
PE	=Polietileno
PIP	=Política Integrada de Produtos
PNRS	=Política Nacional de Resíduos Sólidos

PP	=Polipropileno
PPP	=Parceria Pública-Privada
RIMA	=Relatório de Impacto ao Meio Ambiente
SMA	=Secretaria de Meio Ambiente
SP	=São Paulo

Sumário

1 - INTRODUÇÃO	16
2 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	18
2.1 POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS – PRNS	18
2.2 GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS	20
3 - OBJETIVOS	24
3.1 OBJETIVO GERAL	24
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	24
4 - MATERIAIS E MÉTODOS	25
4.1 ÁREA DE ESTUDO	25
4.2 METODOLOGIA DA PESQUISA	27
5 - RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	29
5.1 CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO	29
5.2 CONTABILIZAÇÃO DO CONSUMO DE EMBALAGENS “SNACKS” EM SOROCABA – SP	31
5.3 POLÍTICAS PÚBLICAS NA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM SOROCABA SP	38
5.4 CARACTERIZAÇÃO DO ATERRO SANITÁRIO DE IPERÓ – SP	42
5.5 EFEITOS DO MANEJO DAS EMBALAGENS “SNACKS” EM SOROCABA – SP	47
5.6 MODELOS DE MANEJO PARA EMBALAGENS “SNACKS”	52
5.6.1 <i>Exemplo de Reciclagem para Embalagens “Snacks”</i>	52
5.6.2 <i>Exemplos de Logística Reversa e Reutilização de Embalagens “Snacks”</i>	58
6 - CONCLUSÃO	62
7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	64

1 - Introdução

O crescimento populacional, o desenvolvimento tecnológico e as mudanças comportamentais, fazem com que a busca por praticidade e economia de tempo seja uma das prioridades dos indivíduos na sociedade moderna. Em virtude disso as indústrias têm buscado novas tecnologias capazes de satisfazer as exigências do consumidor. Essa modernidade resulta na produção de resíduos, tanto no processo produtivo industrial quanto no pós consumo do produto. (Godecke et al 2012)

Um dos setores que investem nessas tecnologias de modo significativo é o alimentício. Segundo Associação Brasileira de Embalagens - ABRE, 2015, esse setor tem investido continuamente em tecnologias para Embalagens, com o intuito de preservar a textura, sabor, aroma e qualidade do alimento por mais tempo.

Ainda segunda pesquisas desenvolvidas pela ABRE, embora essas embalagens tenham tecnologia eficiente para a preservação, o consumidor ainda não sabe utiliza-la adequadamente, o que associado ao aumento de consumo resulta na geração de uma quantidade significativa de resíduos de embalagens.

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente e a Lei 12.305/10 (BRASIL, 2010) para se obter um manejo eficiente dos Resíduos, se faz necessário uma destinação ambientalmente adequada, que é de responsabilidade de todos os envolvidos na geração dos mesmos. Isso inclui fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e o consumidor final.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos prevê que todos os responsáveis em todos os âmbitos de consumo, se empenhem pela redução na geração dos resíduos, abordando propostas para hábitos de consumo sustentável e elaborando um conjunto de instrumentos para melhorar técnicas já existentes como a reciclagem e a reutilização. A composição única de cada resíduo, faz com que não exista um tratamento padrão a ser seguido. Por esse motivo é de suma importância estudos pertinentes a composição, ciclo de vida e toxicidade de cada resíduo produzido antes do seu descarte. (MACHADO, 2012)

Uma ferramenta bem utilizada para o tratamento de resíduos sólidos, segundo o Ministério do Meio Ambiente, é a Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos, que inclui todas as ações voltadas à busca de soluções para tais resíduos, com a

elaboração de planos nacional, estaduais, municipais e intermunicipais, além do gerenciamento dentro de cada instituição geradora. (BRASIL-MMA, 2018)

Um dos atos propostos pela Gestão Integrada é a coleta seletiva, que visa reduzir a quantidade de Resíduos Sólidos destinadas a lixões e aterros sanitários, além de gerar empregos e renda a sociedade por meio de Cooperativas de catadores. (MESQUITA, 2007)

Diante deste contexto, o presente estudo tem por objetivo apresentar o manejo dos resíduos das Embalagens de alimentos do tipo “Snacks”, usando a cidade de Sorocaba, interior do estado de São Paulo, como base para o levantamento, elencar alguns modelos de manejo realizados em outras regiões do país, assim como relaciona-los ao cumprimento efetivo da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

2 - Revisão Bibliográfica

2.1 Política Nacional de Resíduos Sólidos – PRNS

Observando a relação entre problemas ambientais e resíduos, notamos que os resíduos sólidos por possuir um alto poder acumulativo, faz com que este tenha uma maior evidência socioambiental. Outra relevância, é que estes são encontrados em sua maior porcentagem em meio a sociedade, devido a uma das fontes geradora ser o consumidor final e este muitas vezes não dar uma destinação adequada aos resíduos, os alocando irregularmente em ruas, terrenos vazios, rios e córregos, causando assoreamento de cursos d'água, entupimento de vias fluviais, destruição de áreas verdes, mau cheiro, proliferação de insetos como moscas, baratas e roedores. (JACOBI e BESEN, 2011)

A Limpeza urbana no Brasil, visando os aspectos relacionados com a gestão de resíduos sólidos e o seu manejo, passou a ser definido na Lei 11.445 de 2007, que instituiu o plano de resíduos sólidos como parte permanente dos planos de saneamento Municipal. Esses aspectos foram reafirmados em 2 de agosto 2010 pelo decreto 7.404 que sancionou a Lei 12.305, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), após cerca de vinte anos de tramitação no Congresso Nacional. Essa lei fortalece a gestão integrada e a sustentabilidade no manejo de resíduos sólidos, e além de caracterizar tais materiais, contém importantes parâmetros para permitir avanços sociais e econômicos no manejo dos resíduos. (JACOBI e BESEN, 2011)

“XVI - resíduos sólidos: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível. (Lei 12.305 de 02/08/2010, art. 3º)”

O artigo 6º da referida Lei, menciona os princípios envolvidos nesta para sua estruturação e eficiente aplicação. Machado (2012) faz uma reflexão sobre alguns

desses princípios, e nos ajuda a compreender sua relevância. Nessa obra ele aponta que o primeiro princípio, a Prevenção e Precaução, deve motivar a criação e a prática de políticas públicas para se obter a verdadeira preservação, e este princípio está diretamente ligado ao sexto, que menciona a cooperação entre diferentes esferas, públicas - federais, estaduais, municipais - e privadas. Somente com essa boa relação de conscientização para a prevenção e precaução e a união de forças, que irão se concretizar os planos para a mitigação do prejuízo ambiental.

Ainda sobre este aspecto, Machado (2012) aponta que a principal ferramenta para a efetivação da precaução e do desenvolvimento sustentável, (art.6º, IV Lei 12.305/10) é o conhecimento. Segundo ele “quem sabe não ignora, e [se vence a ignorância] com a pesquisa, com o estudo e com a constante avaliação dos fatos e dos métodos”. (MACHADO, 2012, p.26)

Os princípios do poluidor-pagador e da responsabilidade compartilhada (Art. 6º, II, VII. Lei 12.305/10) estão vinculados diretamente com os três primeiros artigos da Lei PNRS, a proteção da saúde pública, qualidade do meio ambiente e destinação ambientalmente adequada dos resíduos. Pois entende-se que o poluidor é obrigado a pagar pela poluição causada ou que pode ser causada, para que não aconteça de um usuário do meio ambiente venha a prejudicar os demais. (MACHADO, 2012)

Uma maneira de se mitigar a poluição ambiental que possa ser causada com um processo humano, é definida no Título I, Capítulo II, artigo 3º inciso XII que prevê a redução na geração dos resíduos, abordando propostas para hábitos de consumo sustentável, alinhando padrões de produção para se evitar o desperdício, levando em consideração as demandas de consumo atuais e futuras e elaborando um conjunto de instrumentos para melhorar técnicas já existentes como a reciclagem e a reutilização.

No âmbito da Reciclagem e Reutilização, Reis et al. (2017) aponta a necessidade de uma coleta seletiva bem elaborada para que os resíduos sejam realmente segregados conforme a sua composição e constituição. Uma vez que sem a devida segregação o processo de reutilização e reciclagem podem torna-se mais oneroso perdendo parte do seu objetivo, que está diretamente vinculado com o inciso VIII do artigo 6º da Lei 12.305/10 onde é definido o principio da necessidade de se reconhecer o resíduo sólido passível de reutilização e reciclagem como um bem econômico e social, gerador de emprego e renda e promotor da cidadania.

Como forma de se cumprir com a legislação, é notado a elaboração de planos e metas específicos para cada tipo de resíduo produzido, levando em consideração características próprias, como o ciclo de vida e toxicidade. Tais elaborações ficam a cargo tanto do poder público quanto privado, sendo assim torna-se indispensável o investimento em gestão e gerenciamento de resíduos sólidos. (REIS et al., 2017)

O principal objetivo de uma Gestão de Resíduos Sólidos é o cumprimento da legislação que rege o setor. O artigo 9º da Lei 12.305/10 elenca as prioridades a serem observadas. Em quinta posição encontra-se o tratamento adequado dos resíduos, ou seja, o uso de tecnologias apropriadas para uma maior neutralização das desvantagens existentes no resíduo ou a total transformação deste em geração de renda com produção de matéria prima secundaria que pode abastecer o mercado local, suprir necessidades de pequenos produtores, e por sua vez coopera para um desenvolvimento socioeconômico local, e contribuir para a preservação do meio ambiente.

Hoje o processo produtivo de modo geral, está cada vez mais sendo influenciado pelas demandas de consumo que se atualizam a cada dia, observamos mudanças no estilo de vida do consumidor, atraídos por novas tecnologias e comodidades. O poder aquisitivo da população, embora sazonal, vem propiciando um alto poder de compra e conseqüentemente um relevante surgimento de resíduos, tanto industriais como domésticos. (MACHADO, 2013)

Com o intuito de se aplicar a legislação pertinente ao tratamento de resíduos sólidos, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), rege por meio da NBR 10004 a classificação dos resíduos sólidos, levando em consideração sua composição, ciclo de vida e interação com o ambiente. Deste modo não se pode estabelecer um manejo padrão ou pré-estabelecido para todo resíduo, é preciso pesquisar e desenvolver metodologias economicamente viáveis tanto para o gerador quanto para a sociedade. (SOUZA, 2000)

2.2 Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

Ao passo que a humanidade se desenvolve e evolui em vários aspectos, nos deparamos com mudanças de paradigmas em respeito da inter-relação com o meio ambiente e o uso deste. A medida que as necessidades humanas aumentam, a

natureza não é capaz de manter a sua sustentabilidade e ao mesmo tempo fornecer os recursos demandados pela vida moderna. (GODECKE, 2012)

Assim surgem diversos problemas ambientais, como a poluição do ar, da água, degradação de paisagens, problemas de saúde, doenças infectocontagiosas, passivos ambientais, entre outros. O que por sua vez gera uma elevação de custos econômicos e sociais, fazendo com que os recursos financeiros sejam transferidos para sanar esses problemas ao invés de serem investidos na melhoria da qualidade de vida. (GODECKE, 2012)

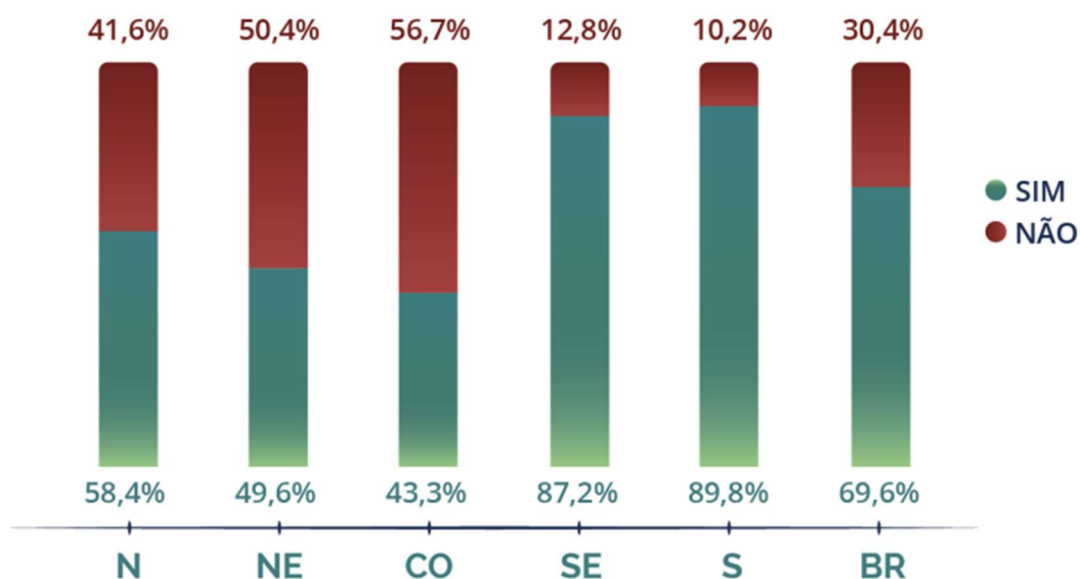
Os resíduos sólidos podem ser considerados “vilões” nesse aspecto, uma vez que a sua má gestão pode resultar em acúmulos indevidos, em lugares inapropriados como ruas, terrenos abandonados, rios e lagos, gerando desconforto para os ao seu redor com a presença de ratos, baratas e moscas, assoreamento de fontes de água, entupimentos de esgotos, mal cheiro e propagação de doenças como dengue, chicungunha, zika vírus, leishmaniose, leptospirose e outras. (VIEIRA FILHO, 2014)

No Brasil a falta de gestão adequada de resíduos sólidos gera um prejuízo econômico, ambiental e social. De acordo com o Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil de 2016 (ABRELPE, 2017), o tratamento de resíduos é uma prática ineficiente no país e não avança de forma uniforme por todas as unidades federativas. O Panorama apresentou que cerca de 41,6% dos resíduos urbanos, cerca de 29,7 milhões de toneladas, são direcionados para lugares inadequados, além disso cerca de 7 milhões de resíduos não chegaram a ser coletados.

Outro estudo realizado pelo Panorama de Resíduos Sólidos foi a coleta seletiva, que é uma ferramenta muito eficiente no processo de manejo de resíduos sólidos. No estudo apresentado para o ano de 2016 cerca de 3.878 municípios, apresentaram alguma iniciativa na coleta seletiva, embora a maior parte destes não tenha uma abrangência total do setor urbano da cidade. (ABRELPE, 2017)

A coleta seletiva (...) ainda não se tornou uma prática no país, apesar de ser um elemento indispensável para viabilizar a recuperação dos materiais descartados e seu posterior encaminhamento para processos de reciclagem e aproveitamento. Essa situação traz perdas consideráveis para o Brasil, pois o sistema adotado é economicamente ineficiente e desperdiça o potencial de recursos materiais e energéticos presentes nos resíduos descartados. (ABRELPE, 2017, pp. 108-109)

Figura 1 – Gráfico Representando a Quantidade de Cidades que possuem iniciativa de Coleta Seletiva por Região.



Fonte: Abrelpe 2016

Como podemos observar na FIGURA 1, grande parte das cidades que conseguem realizar a coleta seletiva para posterior reutilização e/ou reciclagem, encontram-se nas regiões Sul e Sudeste do país.

A participação da sociedade é significativa no processo de gestão de resíduos sólidos, uma vez que estão diretamente envolvidos desde o consumo consciente de produtos, possibilitando uma redução de resíduos na produção, até a destinação final com o encaminhamento adequado do resíduo. (ABRELPE, 2017)

Com essa situação temos a necessidade de uma gestão capaz de desenvolver técnicas para equilibrar e adequar o desenvolvimento e a produção de bens de consumo como a sustentabilidade do meio ambiente. Essa gestão é denominada Gestão Ambiental, que segundo Souza (2000) é um conjunto de procedimentos que visam conciliar o desenvolvimento humano com a qualidade ambiental. Atendendo as demandas de forma a não negligenciar a sustentação da fonte natural.

Como uma derivação desta gestão, temos a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, que visa a integração de todos os setores econômicos de forma a trabalharem juntos, contemplando os aspectos administrativos, financeiros, ambientais, sociais e técnicos-operacionais. Segundo os Ministérios das Cidades e

do Meio Ambiente, a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos pode ser entendida como uma maneira de “implementar e administrar sistemas de manejo de resíduos sólidos, considerando uma ampla participação dos setores tendo como objetivo o desenvolvimento sustentável”.

Antes da Lei 12.305/2010, os resíduos sólidos no Brasil eram de responsabilidade do poder público, que administrava as regras para coleta, reciclagem, reutilização e destinação dos resíduos, além de arcar com os custos envolvidos nos processos. O conceito de Gestão Integrada já havia sido definido, porém, a Lei deu a este o caráter de obrigatoriedade, assim constitui-se um novo cenário.

Nesse novo cenário instituído em 2010, o princípio do Poluidor Pagador (Art. 6º, II, VII. Lei 12.305/10) concretizou-se. A Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, passou a compartilhar a responsabilidade do poder público com as instituições privadas e o consumidor, e a incluir a coleta, o tratamento e a disposição dos produtos e subprodutos finais do sistema econômico.

Fica evidente pela Lei 12.305/2010 que o conceito de Gestão envolve todos os tipos de resíduos sólidos integrados ao poder público e privado, dando a estes a responsabilidade em questões econômicas, ambientais e sociais. O principal princípio da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, em concordância com a PNRS é a mitigação da produção de resíduos, uma vez que o melhor dos manejos é a não geração. No que se refere aos resíduos produzidos determina-se que os projetos implementados devem prever a aplicação de conceitos de proteção ao meio ambiente e envolver as questões sociais, como a inclusão de catadores e a população de baixa renda. (MACHADO, 2012)

3 - Objetivos

3.1 Objetivo Geral

- Apresentar o Manejo que os Resíduos de Embalagens de Alimentos do tipo “Snacks” tem recebido, usando como base a cidade de Sorocaba – SP

3.2 Objetivos Específicos

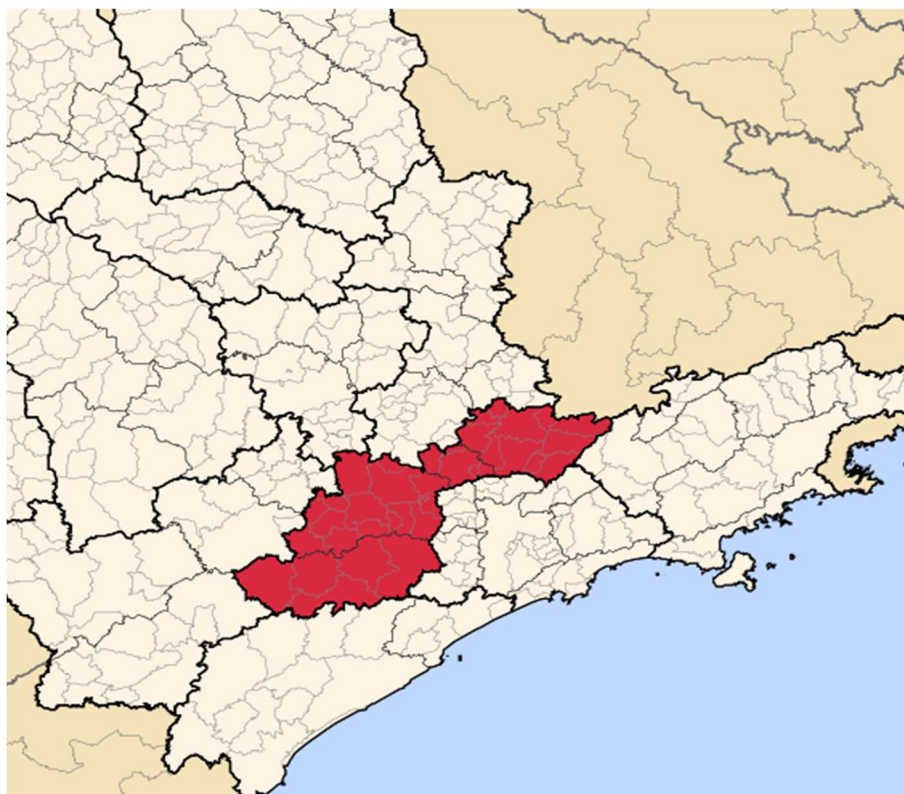
- Compreender o uso específico das Embalagens “Snacks”, assim como sua composição física.
- Caracterizar o Manejo dos Resíduos das Embalagens “Snacks” rejeitadas pelo consumidor final, na cidade de Sorocaba.
- Apresentar modelos de Manejo alternativo que estão presentes em outras localidades do país.
- Estabelecer uma conexão entre os Manejos apresentados e a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

4 - Materiais e Métodos

4.1 Área de Estudo

O município de Sorocaba, situado no interior do estado de São Paulo, faz parte da Mesorregião Macro Metropolitana Paulista (Figura 2) que possui 36 municípios, e também centraliza as atividades comerciais da Região Metropolitana de Sorocaba, constituída de 2,1 milhões de habitantes. (IBGE, 2018)

Figura 2 – Mesorregião Macro Metropolitana Paulista.



Fonte: IBGE 2018

A cidade possui uma área de cerca de 450km² (Figura 3) e segundo estimativa realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), possuiu uma concentração populacional de 659.871 em 2017.

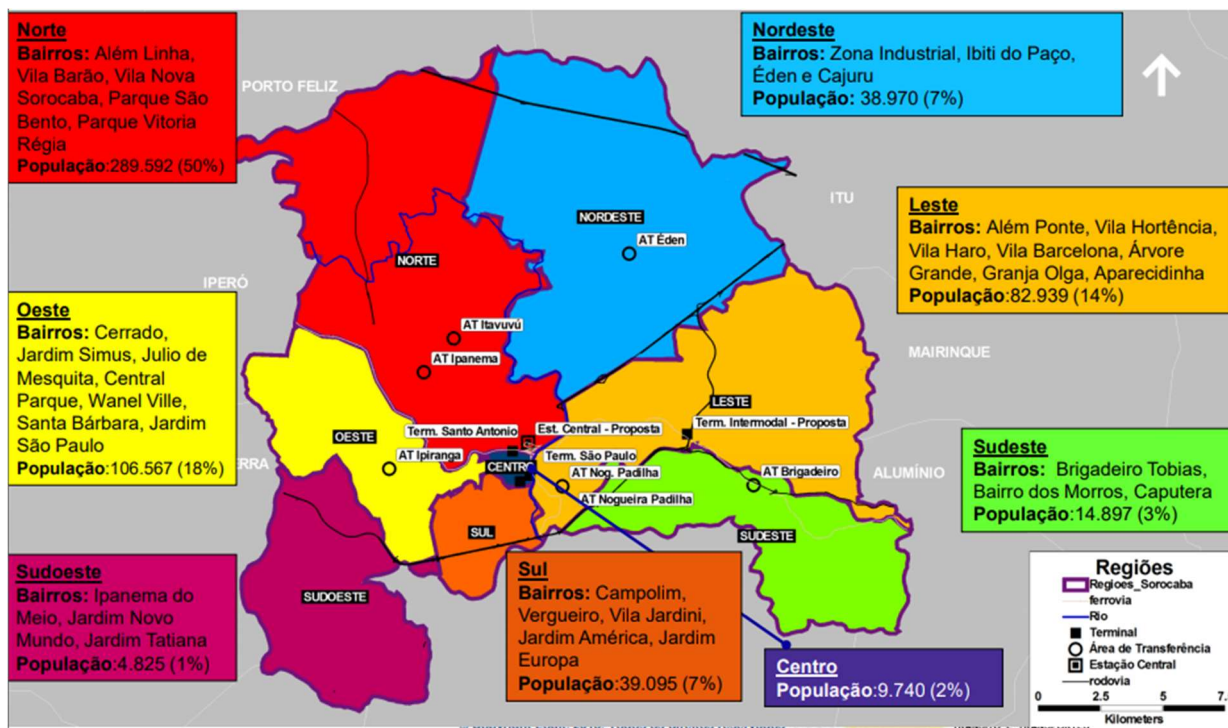
De acordo com informações da Secretaria de Comunicação da Prefeitura de Sorocaba, 2018, no ano de 2018 a cidade ocupou a primeira posição do ranking das

cidades Líderes em Mercado e a segunda posição no Índice de Desenvolvimento Econômico do País.

A presença do município nestes rankings significou que o PIB da cidade se sobressaiu em relação a outras cidades brasileira, o que ocorreu por méritos dos investimentos no setor industrial e tecnológico da cidade, proporcionando um crescimento de 5,18% da economia da cidade. (Endeavor, 2018)

Segundo a Secretaria de Comunicação do Município, tal crescimento influencia diretamente no consumo de bens e serviços da população, não apenas no que se refere ao poder aquisitivo, mas também nos hábitos de consumo de modo geral.

Figura 3 – Mapa da Cidade de Sorocaba-SP dividido por Regiões.



Fonte: Plano Diretor de Transporte Urbano e Mobilidade – URBES 2014

4.2 Metodologia da pesquisa

Caracterização do Objeto de Estudo.

As Embalagens flexíveis podem ser empregadas em diferentes ramos da indústria, desde alimentos industrializados à alimentos frescos e até mesmo insumos agrícolas e comercialização peças diversas. (ABRE, 2015) Nesse contexto, fez-se necessário caracterizar o segmento escolhido como objeto de estudo: as Embalagens Flexíveis de BOPP revestidas de folha metálica, também conhecidas como “Snacks”.

Levantamento bibliográfico geral do tema.

Este foi realizado junto a acervos da biblioteca municipal, bibliotecas nacionais e plataformas digitais de artigos científicos como CNPq, SciELO e Capes. Nessas mesmas fontes foi pesquisado possíveis manejos realizados no país como alternativos ao manejo convencional realizado em Sorocaba.

Consulta a acervos da Prefeitura Municipal de Sorocaba e artigos publicados e periódicos científicos.

Esta consulta refere-se ao histórico e constituição da Política de Resíduos Sólidos adotada pelo município. Assim como as PPP's – Políticas Públicas Privadas formuladas pelas gestões governamentais.

Visita e Caracterização do Aterro Sanitário de Iperó.

O referido aterro é responsável por receber e tratar os resíduos sólidos provenientes do município de Sorocaba. Durante a visita técnica, guiada pelo senhor Henrique Nicoletti Petcov, responsável técnico pela operação do empreendimento, foi possível conhecer os processos envolvidos no tratamento dos resíduos oriundos de Sorocaba, assim como caracterizar e elencar tanto os impactos decorrentes da operação e seus processos de mitigação.

Entrevista às cooperativas.

Foi entrevistado o senhor Rubens Balbino de Oliveira, que na ocasião atuava como presidente da cooperativa Coreso. Nessa conversa foram discutidos

assuntos como a coleta das Embalagens “Snacks” em Sorocaba, assim como a eficiência dos processos de reciclagem na cidade. (Apêndice I: Roteiro de Entrevistas)

Busca por manejos alternativos, não convencionais.

Com o objetivo de encontrar projetos eficientes, porém pouco conhecidos, essa busca foi realizada em meios de comunicação diversos, como jornais, revistas especializadas e redes sociais. Uma vez encontrados projetos relevantes ao tema foi feito uma entrevista com os responsáveis. Estas entrevistas ocorreram por e-mail e telefone. (Apêndice III: Roteiro de Entrevistas)

Levantamento do Consumo de Embalagens “Snacks” na cidade de Sorocaba, junto a órgãos de pesquisa sobre o assunto.

Visto que existem poucas informações nesse aspecto direcionadas para cidades específicas, foi necessário realizar um cálculo de projeção e estimativas para se obter um montante.

5 - Resultados e Discussão

5.1 Caracterização do Objeto de Estudo

Para esse estudo foi elencado como objeto as Embalagens “Snacks”, também conhecidas como Embalagens Flexíveis, usadas para acondicionar alimentos mantendo a textura, sabor e odor, por mais tempo. Essas podem ser compostas por apenas um material ou múltiplos materiais, levando em consideração seu uso.

Segundo Quartim, 2012, devido a diferentes materiais para a composição dessas embalagens, o processo de reciclagem após o seu uso torna-se mais difícil e muitas vezes deixa de acontecer. Em geral são utilizados Polietileno (PE), Polipropileno (PP) e Polipropileno Biaxialmente Orientado (BOPP), em sua grande maioria possuem revestimentos metálicos.

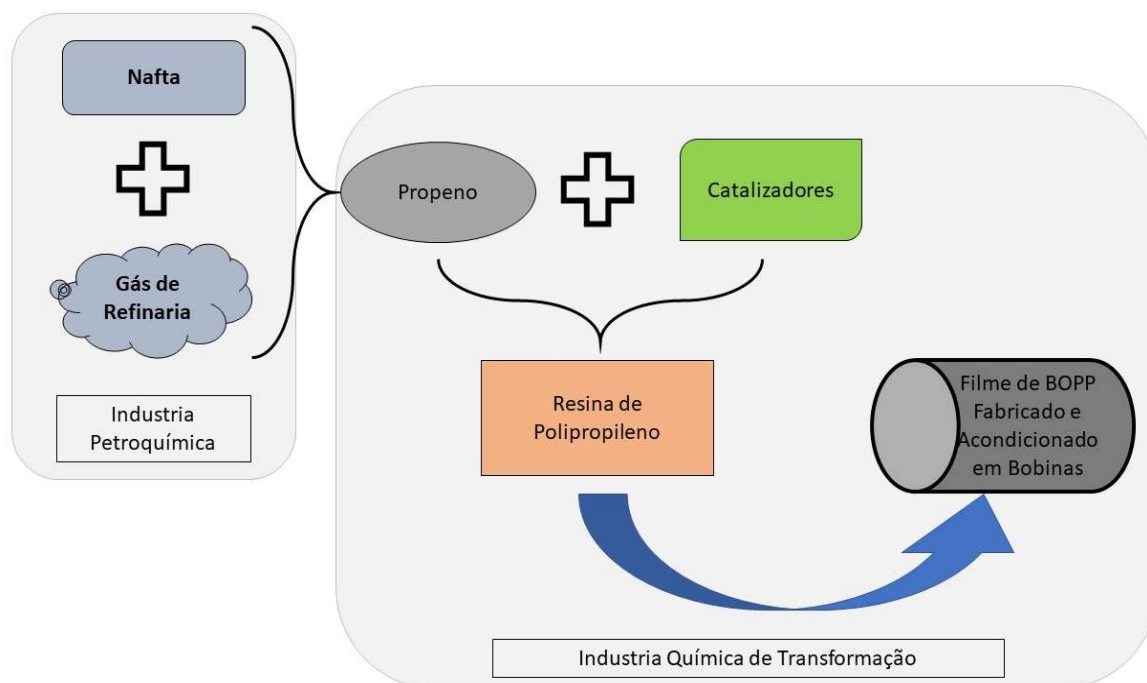
De acordo com a Norma de Regulamentação 12230 da ABNT, os compostos PP e PE podem ser definidos da seguinte forma:

PP – Polipropileno claro e transparente não resistente a baixas temperaturas, resultando no seu rompimento quando exposto a tais. Sendo assim é um tipo de embalagens não recomendado para alimentos que necessitam de armazenamento à frio. Estes são comercializados para embalagem de pães, doces, e demais perecíveis secos. Devido a sua transparência é ideal para acondicionar produtos a serem expostos ao olho do público mesmo em suas embalagens.

PE – Polietileno não transparente, resistente a baixas temperaturas. São comercializados para embalar alimentos que necessitam de armazenamento em lugares frios e/ou congelados. Por possuir uma facilidade para vedação, podem ser usadas para embalar líquidos com facilidade.

As embalagens mais encontradas no mercado são compostas de BOPP metalizados, uma vez que estas acondicionam uma ampla variedade de produtos devido a sua alta capacidade de barrar vapor d'água e oxigênio permitindo uma maior durabilidade das características originais dos alimentos, além das suas propriedades mecânicas. A maior desvantagem desse produto é o pequeno mercado de reciclagem, fazendo com que o seu destino seja o aterro sanitário ou aterros controlados.

Figura 4 – Esquematização do processo produtivo da BOPP baseada na obra de Souza e Vasconcellos, 2000.



Fonte: Autoria Própria

Carvalho, 2008, apud Cunha, 2015 aponta que o BOPP é a terceira geração da refinação do petróleo, consiste em um polímero obtido pela polimerização de um subproduto gasoso da refinação do petróleo, o qual reagem diversas moléculas e subsequentemente dão origem a pequenas unidades de resinas plásticas, também conhecidas como Propileno.

A FIGURA 4 desenvolvida baseada na obra de Sousa e Vasconcellos, 2000, mostra a esquematização do processo produtivo da BOPP. Nesse processo que ocorre em três etapas subdivididas em dois setores, a nafta, fração química de petróleo que destila entre 100°C e 200°C, e o gás de refinaria gerados na indústria petroquímica, são transformados em propeno que segue para uma adição de catalizadores responsáveis pela conversão do subproduto em polipropileno. Ainda dentro da indústria química ocorre a transformação ou fabricação do filme BOPP, por meio de um processo completamente automatizado onde os grânulos de polipropileno são aditivados, extrudados e/ou coextrudados, biaxialmente estendidos e recolhido por uma bobina.

Devido ao seu bom desempenho e sua ampla utilização, o BOPP é um dos materiais mais usado no processo de fabricação de Embalagens. Segundo Tamura et al, 2012, no mundo todo é produzido cerca de 40 milhões de toneladas deste produto por ano.

Segundo informações do site do Centro de Tecnologias em Embalagens de Campinas (CETEA) (2017), as pesquisas realizadas no âmbito da reciclagem de embalagens que possuem BOPP apontam que esta ação não ocorre em resíduos gerados pelo consumidor final, em virtude da estampa realizada nestas embalagens o custo para limpeza e reciclagem é oneroso, portanto apenas embalagens não estampadas, ou seja, resíduos industriais, são reciclados. Mesmo assim, são poucas as empresas que realizam esse trabalho.

Considerando a importância da reciclagem e a reutilização como tratamento para esse resíduo, a sua ausência pode gerar sérios transtornos ambientais.

5.2 Contabilização do Consumo de Embalagens “Snacks” em Sorocaba – SP

Os registros da Associação Brasileira de Embalagens Plásticas Flexíveis (ABIEF) (2018) apontam que o maior consumo de Embalagens “Snacks” acontece por meio de produtos alimentícios, se destacando as embalagens metalizadas, e uma pequena quantia para outros insumos como húmus, adubos e outros. Assim os dados considerados neste se referem a maior porcentagem de uso de tais embalagens.

A revista EMBANEWS, especializada em embalagens e atuante como veículo de comunicação sobre embalagens no Brasil a 28 anos com uma tiragem mensal de 10,3 mil exemplares, apresentou em sua edição de março de 2016 uma pesquisa sobre o consumo de Embalagens Snack no Brasil e no Mundo.

De acordo com a revista o consumo de Embalagens “Snacks” no mundo chegou a faturar cerca de US\$ 374 bilhões no ano de 2014. Tal faturamento é justificado devido a característica de consumo da sociedade moderna. A busca por praticidade e facilidade na aquisição de produtos, tornou-se uns dos principais

requisitos na hora da compra, isso devido as inúmeras tarefas desenvolvidas no dia a dia pelas pessoas em geral, causando a necessidade do “ganho de tempo”. Essa situação se dá principalmente em grandes centros.

Produtos embalados com “Snacks”, são facilmente comercializados e encontrados em uma grande variedade de estabelecimentos. Segundo EMBANEWS, 03/2016, os principais lugares são: supermercado, restaurantes, food trucks, banca de jornal, vending/snacks machine, cinemas, entre outros.

Na grande São Paulo cerca de 46% do consumo de “Snacks” acontecem fora do lar, e são adquiridos desde em supermercados a bancas de jornais durante vários momentos do dia, sendo que 22% dos entrevistados consomem entre o almoço e o jantar, e 21% no café da manhã. A FIGURA 5 mostra a característica de consumo do brasileiro em relação aos “Snacks”.

Figura 5 – Consumo de Embalagens do Brasileiro em 2014.

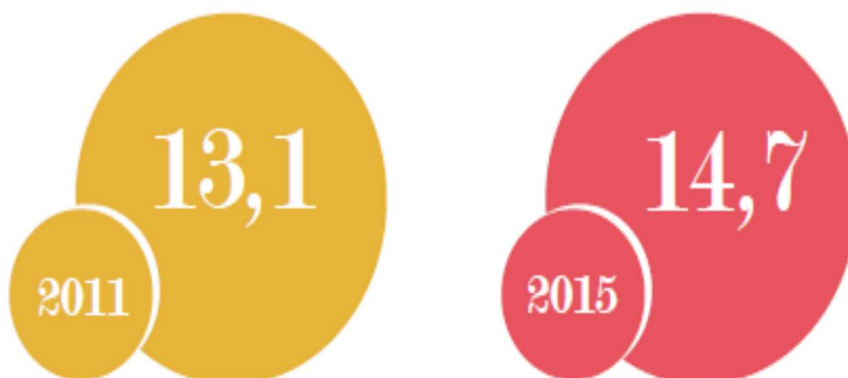


Fonte: EMBANEWS 03/2016

Ao observarmos a FIGURA 6 notamos que no Brasil ocorreu um grande crescimento no consumo de Embalagens “Snacks” entre os anos de 2013 e 2015. Usando essa informação retirada da revista EMBANEWS (Março de 2016), baseada na pesquisa da empresa DataMark – Market Intelligence Brazil, foi possível se projetar um consumo por indivíduo e consequentemente regional.

Figura 6 – Embalagens Consumidas no Brasil em 2011 e 2015.

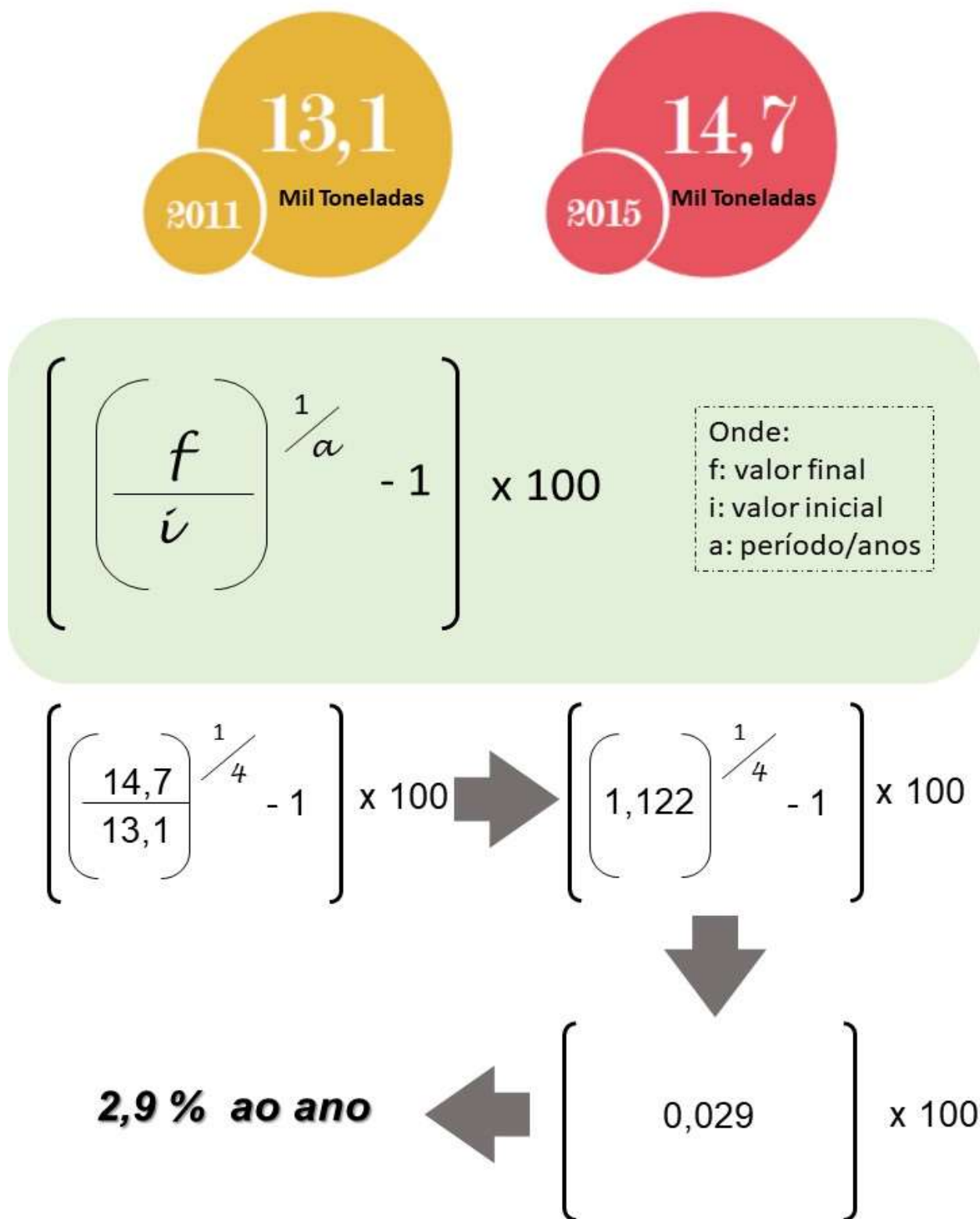
SACOS E INVÓLUCROS FLEXÍVEIS (MIL TONELADAS)



Fonte: EMBANEWS 03/2016

Não foram encontrados dados específicos para a cidade de Sorocaba na questão de volume de consumo, sendo assim foi necessária uma estimativa. Os cálculos apresentados a seguir nas Figuras 7, 8 e 9 referem-se à aquisição do volume de consumo de Embalagens “Snacks” estimado da população de Sorocaba - SP no ano de 2017.

Figura 7 – Cálculo referente a taxa de crescimento anual.



Metodologia: Padoveze, 2012

Figura 8 – Cálculo de Estimativa de Consumo para o ano de 2017.

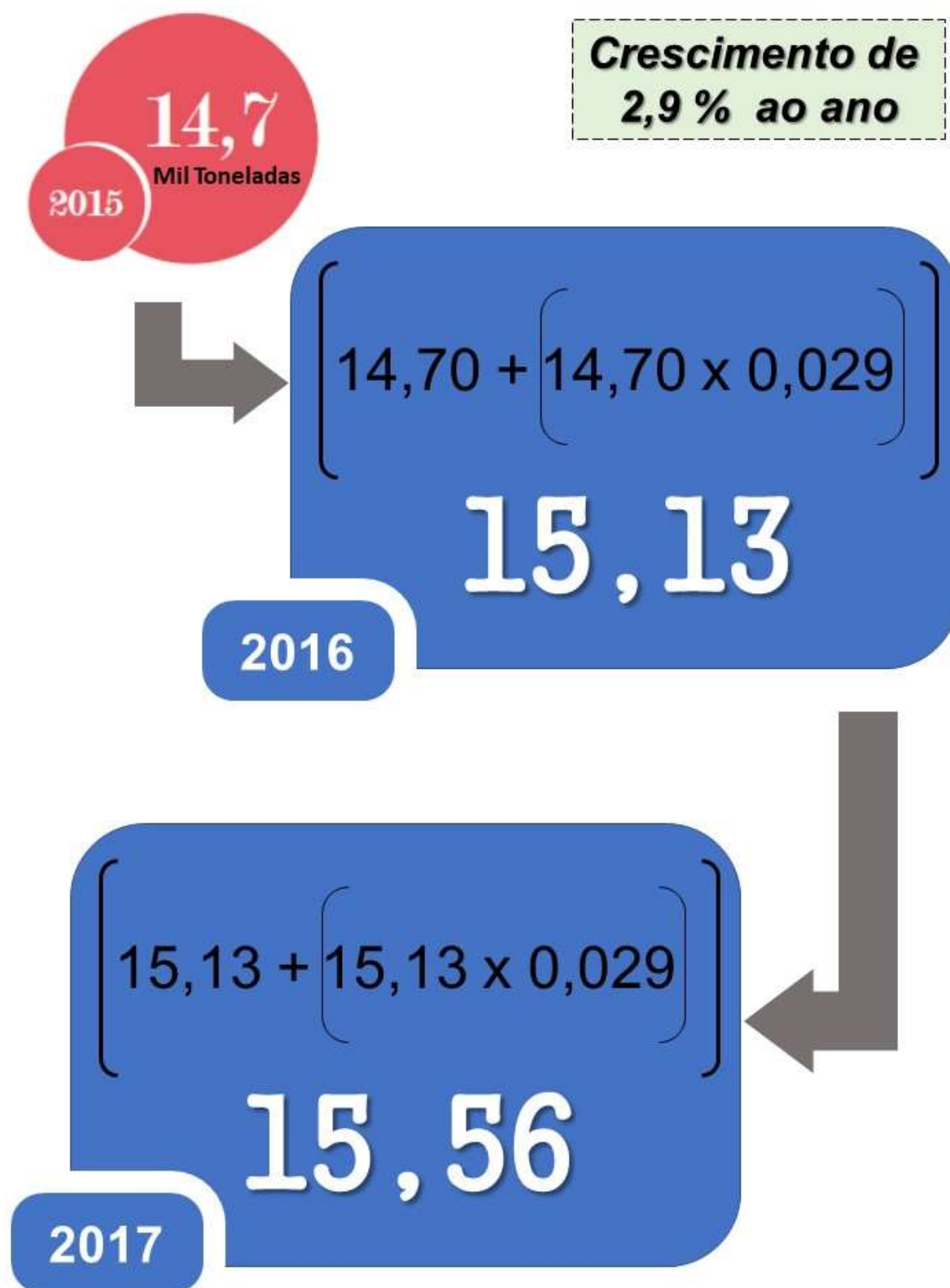
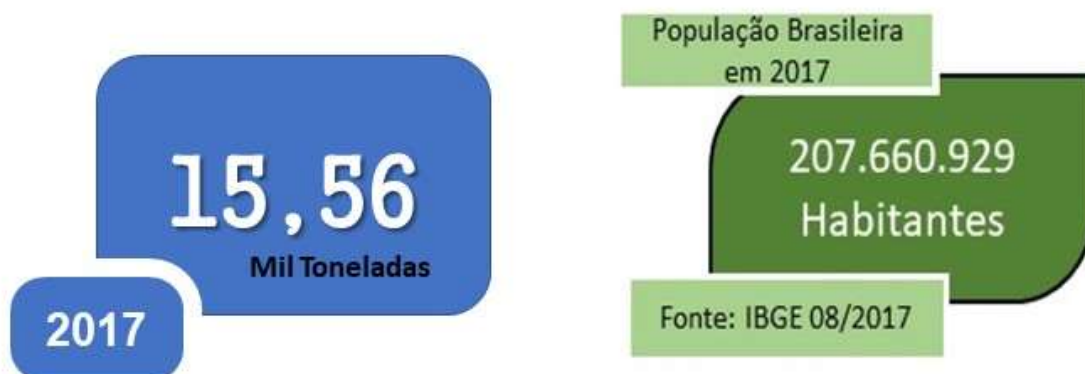
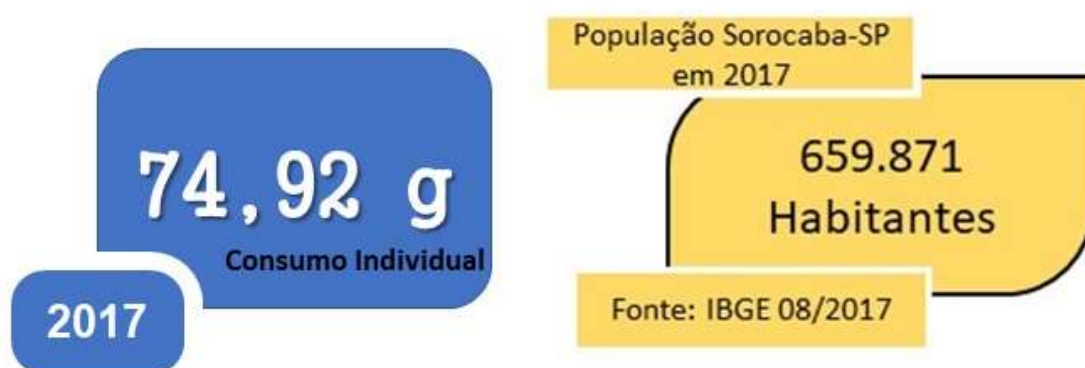


Figura 9 – Cálculo referente ao Consumo de Embalagens por habitantes do território nacional e de Sorocaba-SP



$$\text{Consumo Individual} = \frac{15.560}{207.660.929}$$

$$\text{Consumo Individual} = 74,92 \text{ g}$$



$$\text{Consumo Sorocaba} = 74,92 \times 659.871$$

$$\text{Consumo Sorocaba} = 49,42 \text{ t}$$

Baseado na metodologia apresentada por Padoveze, 2012, sobre o CAGR – Compound Annual Growth Rate (Figura 7) aplicando os valores de 2011 como massa inicial de consumo e os valores de 2015 como massa final de consumo, desprezando as possíveis oscilações no período de quatro anos, chega-se à conclusão de que ocorreu um crescimento de 2,9% ao ano.

Ao projetar essa taxa para anos posteriores, define-se que no ano de 2017 o Brasil consumiu 15,56 mil toneladas de Embalagens “Snacks” (Figura 8). Esse valor ao ser relacionado a quantidade populacional da nação, publicada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) no Diário Oficial do dia 30 de agosto de 2017 [207.660.929 habitantes], aponta que cada habitante consumiu uma média de 74,92g em um ano. (Figuras 9 e 10)

De acordo com IBGE 08/2017, a cidade de Sorocaba – SP somou uma população geral de 659.871 pessoas. Usando esse valor multiplicado pelo consumo de Embalagens “Snacks” por habitante da nação, chegamos a massa de 49,42 toneladas consumidas em 2017 pela população da cidade de Sorocaba-SP.

Figura 10 – Embalagem Consumida por um morador de Sorocaba no período de 1 ano.



Fonte: Acervo Pessoal

5.3 Políticas Públicas na Gestão de Resíduos Sólidos em Sorocaba SP

O município é responsável por suas políticas públicas de gestão de resíduos sólidos. Essa gestão tem uma relação ‘achegada’ com o incentivo a reciclagem, com um histórico de coleta seletiva voluntária feita por catadores em parceria com comunidades

De acordo com Simões et al. (2011), como forma de regulamentar um trabalho de coleta seletiva já existente, o município sancionou a Lei 4.492 em 1995, responsabilizando a Prefeitura Municipal o ato de colocar e manter recipientes bem identificados espalhados pela cidade em pontos estratégicos com o intuito de coletar seletivamente os resíduos sólidos. No mesmo ano a Lei 5006 regulamentou a coleta seletiva de resíduos comerciais e residenciais.

No dia 02 de setembro de 1996, o projeto de Lei nº 120 de autoria do vereador Gabriel Cesar Bitencourt, foi sancionado dando origem a Lei nº 5.192 que outorgou a coleta seletiva do lixo no âmbito municipal. A partir desta as leis 4.492 e 5006 foram revogadas, e o processo de coleta seletiva passou a ser realizado em todo o município. Como forma de cumprir-se a lei, o município foi dividido em setores com quantidades semelhantes de residências e assim provável semelhança na quantidade de resíduos, e cada setor competente teve a liberdade de escolher a forma como proceder, levando em consideração o parágrafo único do artigo 2º da lei em questão.

Segundo Plano de Coleta Seletiva de Sorocaba, publicado pela Prefeitura em 2017. Existem quatro cooperativas atuantes na cidade (Figura 11), e juntas tem a capacidade de coletar em 13% das residências do município, o que significa cerca de 300 toneladas de resíduos sólidos urbanos passíveis de reciclagem em um período de 30 dias. Ainda segundo o Plano, a meta é atingir 100% de coleta seletiva até o ano de 2035.

Figura 11 – Cooperativas de Catadores de Resíduos Sólidos Urbanos atuantes na cidade de Sorocaba-SP.

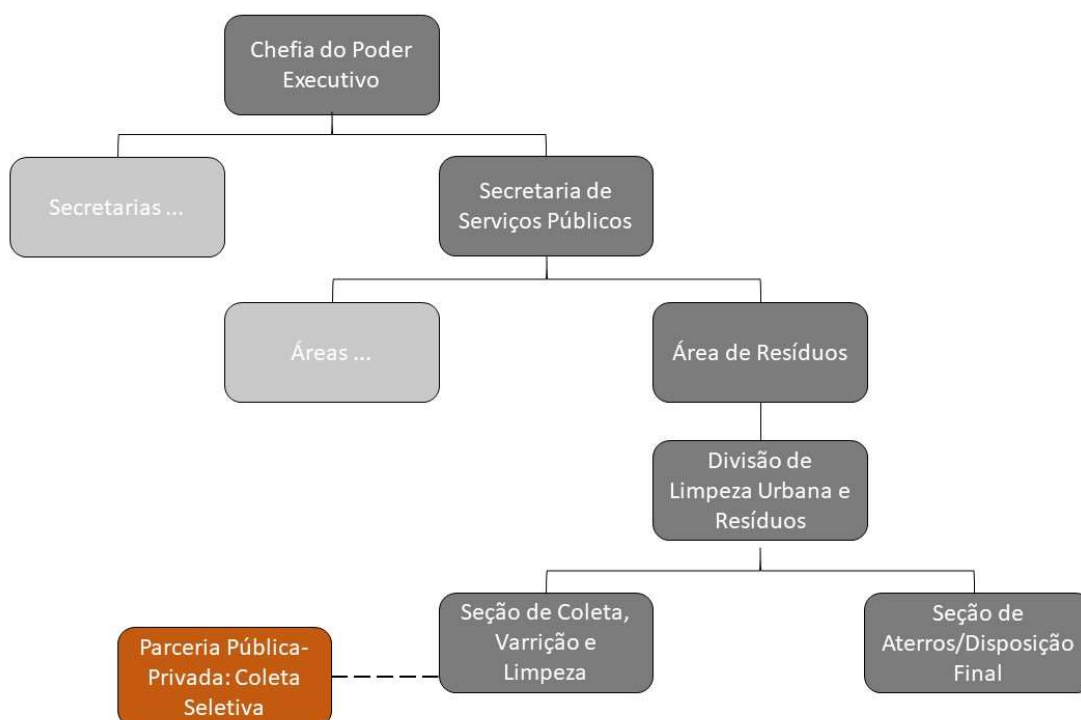
Cooperativa	Endereço
Central de Reciclagem de Resíduos Zona Oeste - CRZO	Rua Salvador Stefanelli, 266 – Jd. Zulmira
Núcleo de Resíduos Eletrônicos - CRZO	Rua Ourinhos 214 – Jd. Iguatemi
Cooperativa de Reciclagem de Sorocaba - CORESO	Rua Encarnação Rando Castelucci 70 – Vila Colorau
	Rua José Henrique Dias 215 – Parque Vitória Régia
	Rua Chile, 401 – Vl. Barcelona
COESO/IESA - Coleta de óleo de cozinha usado	Alameda Augusto Severo, 37 – Vl. Angélica

Fonte: Plano de Coleta Seletiva – Prefeitura de Sorocaba, 2017

Ainda segundo Simões et al. (2011), mesmo com a legislação em vigor, muito ainda precisava ser feito. O ano de 2006 foi um grande marco nesse aspecto, pois nessa ocasião reuniu-se entidades governamentais e de pesquisa para se definir a devida implantação da coleta seletiva, procurando obter não apenas a mão de obra para o trabalho, mas também recursos para o mesmo.

Foi criado então o projeto prioritário do governo intitulado “Programa de Coleta Seletiva – Reciclando Vidas”, o qual constitui-se uma parceria entre governo municipal, entidades sociais e universidades, onde divide-se as responsabilidades, sendo as entidades sociais e universidades responsáveis pela criação de cooperativas de catadores para reciclagem e o poder público responsável por dar suporte e auxiliar na busca de apoio, configurando uma Parceria Pública-Privada (PPP), que está inteirada conforme FIGURA 12.

Figura 12 – Organograma desenvolvida pelo próprio autor com base no organograma municipal apresentado no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - Sorocaba-SP.



Fonte: Autoria Própria

Após a implantação do programa, passou-se a avaliar os resultados da coleta seletiva. Se observou que no primeiro ano, pouca coisa mudou, já que o sistema de trabalho de épocas anteriores foi mantido e que mesmo como investimento de recursos financeiros feitos pela prefeitura, a relutância dos cooperados manteve a cultura do processo.

Com a crise financeira mundial ocorrida no ano de 2008 e meados de 2009, houve um êxodo significativo no número de cooperados, o que consequentemente resultou em uma queda de material coletado e a baixa no lucro das cooperativas. (SIMOES, et al., 2011)

Esse acontecimento fez com que novos investimentos fossem necessários, entre eles cursos de capacitação para os cooperados, e recursos patrimoniais como aquisição de novos equipamentos e veículos.

Uma observação importante, é salientar a conscientização da comunidade. Durante o processo de implantação do programa, as cooperativas se responsabilizaram por divulgar e incentivar os moradores de seus respectivos setores para separarem os resíduos e entregarem aos catadores.

O Programa Municipal de Coleta Seletiva [instituído no município de Sorocaba – SP] demonstrou que Políticas Públicas podem produzir mudanças em uma sociedade, como a inclusão social, geração de renda e até mesmo de conscientização ambiental da população. Resultados quantitativos podem ser medidos e acompanhados durante a evolução do Programa e provocar mudanças de rumos conforme necessidades de melhorias e as influências externas. (SIMOES et al. 2011)

Mesmo tendo, cidade de Sorocaba, incentivo governamental e privado para a coleta seletiva em todo o âmbito municipal. Desde sua implantação, a Lei 5.1928 de 02 de setembro de 1996, contribui para que a coleta se dê com certo êxito em diversos itens. No entanto, assim como ocorre em grande parte do território nacional, a reciclagem de Embalagens “Snacks” não é eficaz, pelo contrário, esta enfrenta grande dificuldade, chegando até mesmo a ser negligenciada. (ABIEF, 2018)

Em levantamentos feitos junto as cooperativas responsáveis pela coleta seletiva de resíduos sólidos nos seis setores da cidade, embalagens “Snacks” rejeitadas pelo consumidor final, ou seja, após a estampa e comercialização, não chegam a ser coletadas pelos catadores, uma vez que não existe mercado para tais produtos na região.

Em visita técnica a uma das cooperativas, o Senhor Oliveira, presidente da mesma na ocasião, relata (informação verbal)¹ que a cooperativa chegou a tentar coletar as embalagens, mas por não serem comercializadas passaram a atrapalhar o funcionamento da instituição devido a ocupar um espaço significativo. Por esse motivo, deixaram de realizar a coleta.

Uma alternativa mencionada pelo senhor Oliveira, seria a coleta e o posterior encaminhamento para empresas responsáveis por reciclar esse material em outro centro, no entanto tal processo teria um custo muito elevado, o qual as cooperativas não possuem capacidade de arcar.

¹ Informação fornecida por Rubens Balbino de Oliveira, presidente da cooperativa no ano de 2018, em visita feita a cooperativa Coreso no dia 20 de março de 2018, as 09:30 horas.

Sendo assim, por falta de coleta seletiva para tais embalagens, elas são destinadas para o Aterro Sanitário Proactiva Meio Ambiente em Iperó-SP juntamente com o material orgânico residencial e outros itens não recicláveis coletados pelo poder público (Figura 13).

Figura 13 – Disposição dos Resíduos Sólidos no Aterro Sanitário de Iperó-SP.



Fonte: JCS

5.4 Caracterização do Aterro Sanitário de Iperó – SP

A Associação Brasileira de Normas Técnicas, define Impacto como:

Modificação no meio ambiente, tanto adversa como benéfica, total ou parcialmente, resultante dos elementos de atividades, produtos, ou serviços de uma organização, que interage ou pode interagir com a circunvizinhança em que a organização opera, incluindo ar, água, solo, recursos naturais, flora, fauna, seres humanos e suas inter-relações. (ABNT NBR ISO 14001:2015)

Ao solicitar o licenciamento sobre o processo DAIA 13.586/07 e SMA 1547/07, a empresa apresentou o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) apresentando os possíveis eventos impactantes causados pela operação do Aterro. Este estudo foi subdividido em Meio Físico, Meio Biótico e Meio Socioeconômico.

Nos aspectos ambientais envolvendo os Meio Físico, foi salientado a Geologia e a Geomorfologia da área, uma vez que esta localiza-se sobre terrenos sedimentares da Bacia do Paraná e faz parte da Depressão Periférica da zona do Médio Tietê.

O empreendimento pode causar adulteração a área, como a contaminação do solo, deslocamento de rochas e alteração do ambiente. Para mitigar esses fatores a instalação do projeto foi elaborada de forma a não comprometer o solo do local, colocando impermeabilização superficial para não ocorrer o contato direto dos resíduos com o solo, e para não afetar o equilíbrio rochoso existente na região a abertura da vala não utilizou explosivos, e esta foi construída em meio as colinas presentes na área aproveitando a declividade já existente.

Em relação a Hidrologia do local, a instalação do projeto poderia afetar o lençol freático com o chorume presente na decomposição dos resíduos. Para evitar esse impacto, além das camadas de impermeabilização instaladas, também foi construído drenos para todas as camadas de resíduos, evitando assim a infiltração no solo e posterior direcionamento aos lençóis da bacia do Rio Sorocaba.

Com relação ao Meio Biótico, o EIA apresenta a área como parte de uma zona de transferência Ambiental, fazendo uma ligação entre a Floresta Estacional Semidecídua e Floresta Ombrófila Mista e Densa. No entanto esta área anteriormente foi usada para extração de argila, e encontrava-se em estado de degradação, possuindo 90% de solo exposto.

Como contribuição Ambiental o empreendimento reservou 107.271,52m² de APP e 199.304,49m² de Reserva Legal. E a pedido da Cetesb realizou a recuperação destas áreas.

Os fatores Socioeconômicos foram abordados pelo Estudo de Impacto Ambientais, salientando as características da cidade de Iperó em relação ao saneamento e saúde. De acordo com o parecer técnico emitido junto ao Relatório de Impactos Ambientais, o empreendimento apresenta como impacto relevante nesse meio apenas o cheiro que pode ser emitido pelo chorume. E tal fato foi mitigado pela confecção de um quebra vento no entorno do aterro.

Segundo Resolução CONAMA 01/86, além de apresentar os estudos pertinentes para a implementação do projeto, é necessário constar as áreas de influência direta e indireta para os impactos negativos e positivos. No Estudo de Impactos Ambientais – EIA, apresentado pela Proactiva, foi determinado que a Área Diretamente afetada consiste apenas na localização do empreendimento, onde realiza-se as operações com resíduos, escritórios e armazenamento de efluentes e circulação de máquinas.

Quanto a interação com o Meio Biótico, constatou-se nos Estudos que ocorrerá com mais intensidade apenas nas Áreas de Preservação Permanente da propriedade. A FIGURA 15 mostra a Área Diretamente Afetada.

Figura 15 – Área Diretamente afetada pelo Empreendimento.



Área Diretamente Afetada (área branca)

OBRA-917 BASE S.A. 1:30.000

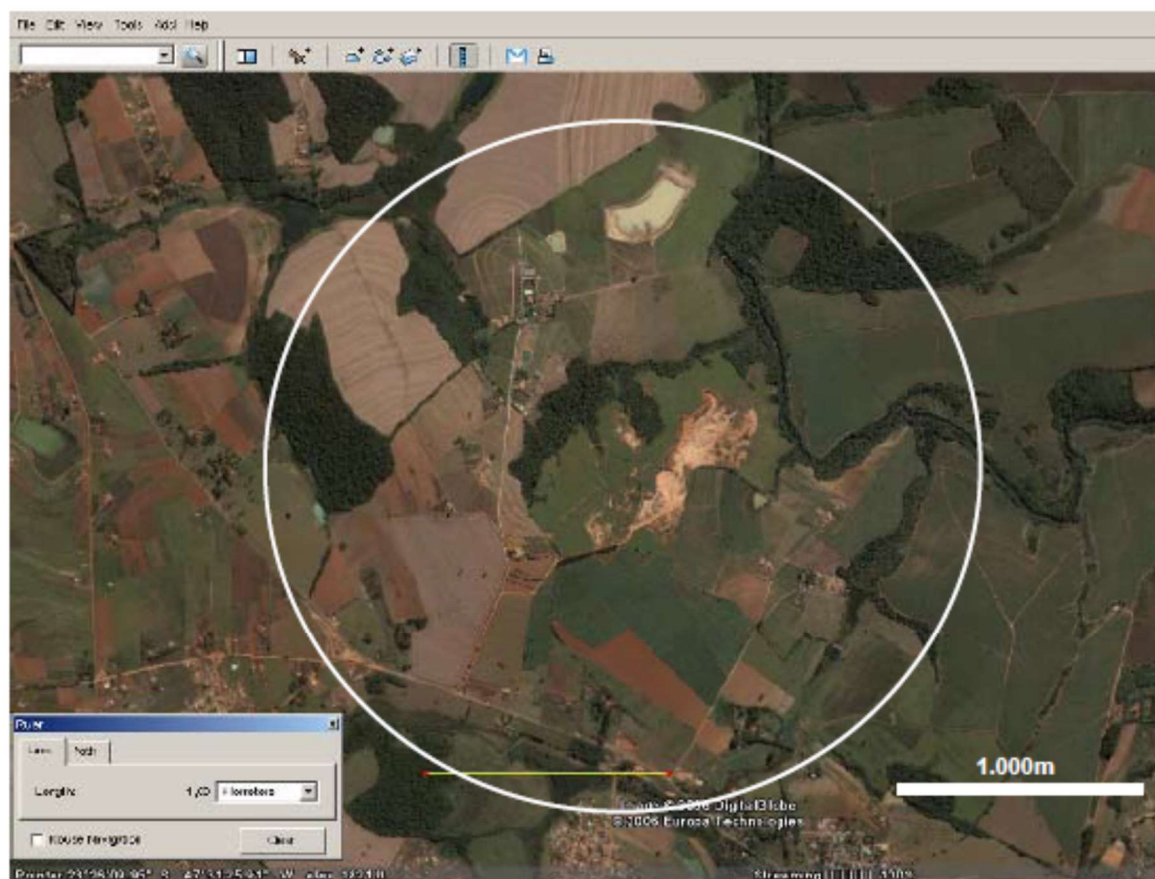
FAIXA:11 FOTO:2592 - 28/07/05- F.152.741

Fonte: Diagnóstico Ambiental do Empreendimento - EIA

O estudo também considerou a influência direta que o empreendimento terá no seu entorno, levando em consideração os efeitos produzidos pela existência do empreendimento e não as consequências de suas atividades. Nessa perspectiva, os meios envolvidos (biótico, físico e antrópico) foram definidos diante dos efeitos negativos e positivos.

A Área abrange um raio de mil metros a partir da borda da área diretamente afetada, sendo limitada pelo Rio Sorocaba, à leste, e a estrada Sorocaba-Iperó à sul (Figura 16). O EIA ressalta que a cidade de Iperó foi toda contemplada como área de influência direta e recebe os atos compensatório definidos no projeto, como o recebimento gratuito dos resíduos e atividade de educação ambiental para a população.

Figura 16 – Área de Influência Direta do Empreendimento.

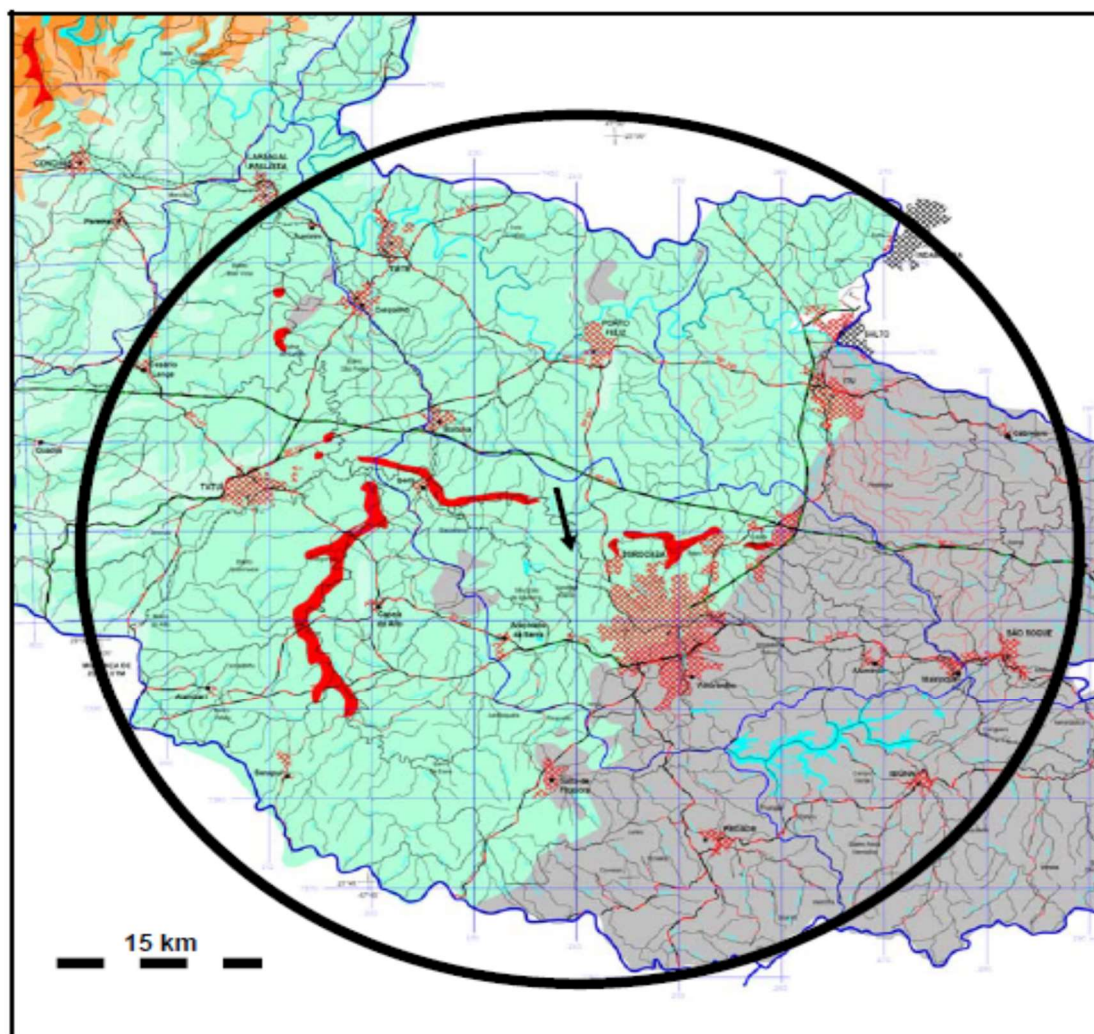


Área de Influência Direta (Circulo branco).

Fonte: Diagnóstico Ambiental do Empreendimento - EIA

A implantação e operação do empreendimento também pode acarretar em influências indiretas em relação ao sistema socioeconômico e o ecossistema no qual o projeto está ligado. Sendo assim, foi necessário elaborar meios de mitigação para impactos negativos nessas áreas, assim como o estímulo para impactos positivos. A FIGURA 17 mostra a área de influências indiretas apresentada junto ao EIA.

Figura 17 – Área de Influência Indireta do Empreendimento.



Fonte: Diagnóstico Ambiental do Empreendimento - EIA

5.5 Efeitos do Manejo das Embalagens “Snacks” em Sorocaba – SP

O crescimento populacional, o desenvolvimento tecnológico e as mudanças comportamentais, fazem com que a busca por praticidade e economia de tempo seja um dos primórdios dos indivíduos da atualidade. Em meio a essa necessidade a

indústrias tem buscado tecnologias cada vez melhores para atender as demandas. Uma tecnologia que podemos destacar são as embalagens, que a cada dia tem preservado melhor e por mais tempos os produtos.

Feitas de diferentes materiais, todas as embalagens têm como objetivo oferecer ao produto qualidade por mais tempo, e praticidade para armazenamento e consumo. As indústrias de alimento se destacam nesse fator, pois na modernidade ocorre um aumento significativo de consumo de alimentos industrializados.

As Embalagens “Snacks”, são referências nesse processo de armazenamento duradouro e de qualidade. Embora não seja utilizada apenas na indústria de alimentos, são nessas indústrias que tais embalagens se destacam.

Criadas com tecnologia capaz de manter a textura, o sabor e o aroma por mais tempo, as Embalagens Snack são grandemente procuradas por grandes indústrias e são facilmente encontradas em supermercados, farmácias, postos de combustíveis, bancas de jornais, aeroportos, rodoviárias, padarias e mercearias, chegando a atingir o número de consumo de 15.500 toneladas no ano de 2017.

Para conseguir oferecer essas excelentes vantagens ao consumidor, essas embalagens são compostas por vários materiais, como o Polietileno, o Polipropileno e, o mais usado, Polipropileno Biaxialmente Orientado, que muitas vezes é revestido de uma camada metálica.

Tais composições, embora benéficas para o uso, é inversamente útil para a destinação do resíduo. Além de possuírem uma degradabilidade longa, necessitando de um período maior que um século para se decompor, podem tornar-se perigosa a saúde pública se não tratada de modo adequado.

Outro fator que pode dificultar a reciclagem desse material, é o fato de que para serem comercializadas, as Embalagens passam pelo processo de estampa, sendo contaminada por produtos químicos presentes na tinta.

Assim como em muitas cidades do país, Sorocaba-SP sofre com a presença dessas embalagens em seus resíduos sólidos. Como apresentado nesse estudo, a população de Sorocaba-SP consome 49.250 quilos de Embalagens “Snacks” em um ano, número esse que tem um crescimento de 2,73% ao ano.

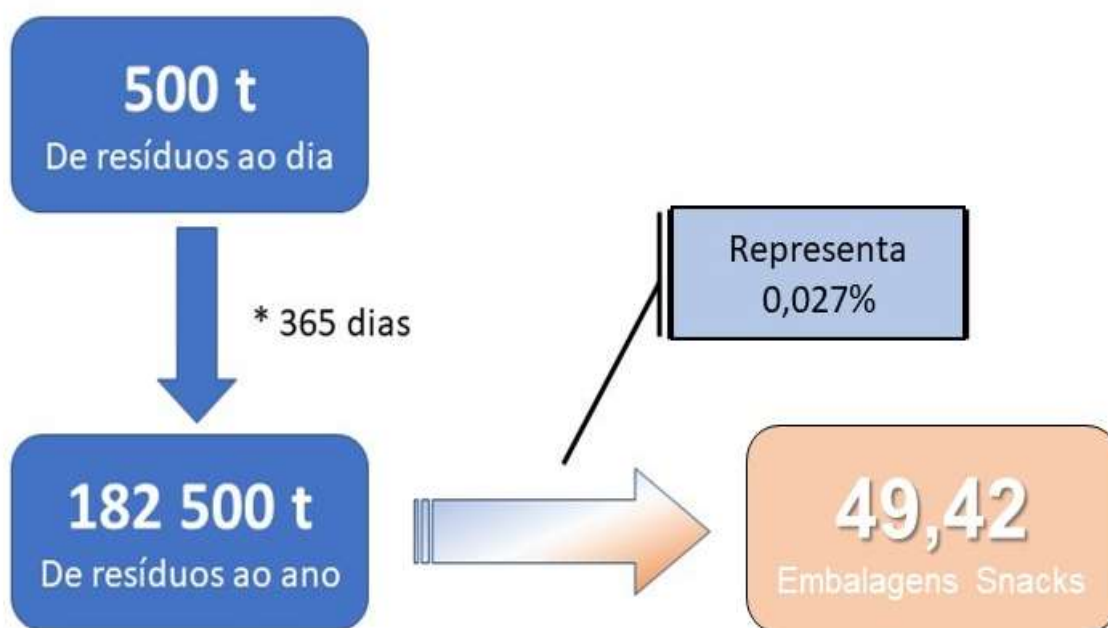
Como já mencionado na primeira fase desse estudo, as Embalagens “Snacks” são coletadas pelo programa de coleta de resíduos da prefeitura de Sorocaba-SP juntas com os resíduos orgânicos e demais sólidos não reciclados e posteriormente destinadas ao Aterro Sanitário de Iperó.

De acordo com o acompanhamento feito junto ao Aterro, os resíduos originados da cidade de Sorocaba-SP, são alocados na vala todos juntos, sem nenhum processo de triagem para se determinar produtos reciclados ou não.

Segundo empresa especializada em fabricações de produtos com materiais reciclados, o BOPP tem um grande potencial de reciclagem. Ele leva cerca de algumas décadas para concluir a sua degradação e tem como agravante o fato de se em contato com células tronco, pode ser um agente cancerígeno. Sendo assim o melhor tratamento seria a reutilização ou reciclagem desse material.

Mesmo o Aterro Sanitário de Iperó tendo um bom plano gestor para mitigar os impactos ocasionados pela operação do mesmo. A alocação do das Embalagens “Snacks” junto com demais resíduos faz com que a capacidade máxima do empreendimento seja comprometida em 0,027% ao ano. Levando em consideração que segundo as informações no portal da Prefeitura Municipal de Sorocaba-SP, são direcionados 500t de resíduos ao aterro por dia e de acordo com os dados apresentados na contabilidade deste diagnóstico, a cidade consome 49,42 t de Embalagens “Snacks” ao ano. (Figura 18)

Figura 18 – Equivalência do consumo de Embalagens “Snacks” em relação ao consumo total de Resíduos Sólidos em Sorocaba em um período de 1 ano.



Fonte: Autoria Própria

Se analisarmos esses números, podemos ter noção da grandiosidade ao compararmos com a produção de resíduos de cidades menores como Iperó-SP e Capela do Alto-SP. Segundo o Inventário Estadual de Resíduos Sólidos, produzido pela Cetesb em 2017, essas cidades produzem juntas 30,5 t de resíduos por dia.

Outro impacto relevante que podemos citar é que esse volume de Embalagens “Snack” direcionada ao Aterro Sanitário de Iperó representa um gasto de R\$ 13.062,90 ao ano para os cofres públicos, uma vez que a prestação de contas da prefeitura em 2017 apresenta que cada tonelada de resíduos destinada ao aterro possui um custo de transporte e tratamento de R\$ 265,22.

Embora a cidade possua um sistema de coleta seletiva, com incentivo público e colaboração da sociedade. As Embalagens “Snacks” não são contempladas por esse sistema, pois não existe na região comércio para esse tipo de material e o envio deste para outros centros é algo oneroso. Sendo assim, são destinadas ao Aterro Sanitário juntamente com os demais resíduos sólidos não reciclados coletados pelo serviço de saneamento da prefeitura.

Embora o Aterro Sanitário tenha grande vantagem no processo de disposição dos resíduos sólidos e facilidade para a decomposição do material orgânico procedente do resíduo doméstico a coleta seletiva é de suma importância para a vida útil do empreendimento. (PORTELA e RIBEIRO, 2014).

Como observado, as Embalagens “Snacks” originadas de Sorocaba-SP, somam 135kg diários de resíduos depositados no Aterro Sanitário. Esse montante representa cerca de 0,016% da capacidade total do Aterro Sanitário de Iperó (Tabelas 1 e 2), o equivalente a 10 dias de produção de resíduos de uma cidade do porte de Sarapuí-SP.

Tabela 1 – Cálculo apresentando a massa anual do Consumo das Embalagens "Snacks" da cidade de Sorocaba-SP.

Período das Atividades do Aterro Sanitário em Iperó - SP	Ano calendar	Embalagens originadas de Sorocaba destinadas ao aterro		Levando em Consideração a Pesquisa apresentada pela revista EMBANEWS edição 03/2016 e os cálculos apresentados nas Figuras 7, 8 e 9 desta dissertação. O crescimento é de 2,9% ao ano.	
		t/ano			
	2010	40,21956	Cálculo Descrescente		$y = x - (x * 2,9\%)$ onde: y é o ano em questão e x o ano de
	2011	41,42077			
	2012	42,65784			
	2013	43,93187			
	2014	45,24394			
	2015	46,5952			
	2016	47,98682			
	2017	49,42	Ref: Figura 9		
	2018	50,85318	Cálculo Crescente		$y = x + (x * 2,9\%)$ onde: y é o ano em questão e x o ano de referência
	2019	52,32792			
	2020	53,84543			
	2021	55,40695			
	2022	57,01375			
	2023	58,66715			
	2024	60,3685			
	2025	62,11918			
	2026	63,92064			
	2027	65,77434			
	2028	67,68179			
2029	69,64457				
2030	71,66426				

Fonte: Autoria Própria

Tabela 2 – Apresentação do Percentual de Consumo de Espaço que as Embalagens "Snacks" originadas de Sorocaba-SP ocupará no final da vida útil do Aterro de Iperó-SP.

Total em Toneladas de Embalagens Snacks Destinadas ao Aterro Sanitário de Iperó-SP originadas de Sorocaba-SP	1146,763665
Capacidade total de toneladas de resíduos que o Aterro de Iperó-SP receberá durante sua operação, segundo LO apresentada a CETESB	7300000
Percentual de espaço que as Embalagens Snack originadas de Sorocaba ocupará no fim do empreendimento	0,016

Fonte: Autoria Própria

5.6 Modelos de Manejo para Embalagens “Snacks”

5.6.1 Exemplo de Reciclagem para Embalagens “Snacks”

No contexto da sociedade atual é nítido o crescente volume de utilização de embalagens plásticas, isso torna importante considerar os componentes sanitários, mercadológicos, socioeconômicos e ambientais associados. O elevado consumo de materiais plásticos leva, inevitavelmente, à geração de grande quantidade de resíduos, principalmente porque muitas das aplicações desses materiais estão no segmento de embalagens voltadas a alimentos.

Esses materiais plásticos conquistaram mercado em função de sua praticidade, leveza, fácil processamento e adequação às exigências dos mais diversos segmentos, em especial ao setor de distribuição de alimentos. Dessa forma, outros materiais dificilmente irão substituir os materiais plásticos com o mesmo desempenho, sendo assim, a redução no processo de produção e a reciclagem correspondem às únicas formas de preservação ambiental no que se refere ao consumo desses materiais. (OLIVEIRA, 2006)

A reciclagem de tais embalagens preocupa a sociedade, diante do crescente volume de utilização destas, assim como as implicações ambientais inerentes ao seu descarte não racional pós-consumo. O processo de Reciclagem de Embalagens no Brasil, tem tomado novas proporções nos últimos anos, em virtude das novas implementações em pesquisas, desenvolvimento tecnológico e regulamentações específicas para o setor. Com isso é possível observar a rentabilidade do mercado

Segundo Forlin e Faria, 2002, assim como ocorre em outros países, no Brasil o mercado de reciclagem tem se tornado atraentes para iniciativas empresariais do setor, esses investimentos e as regularizações pertinentes resultam nos reflexos socioeconômicos diretos, relacionados com a melhoria da qualidade de vida da população, geração de renda, economia de recursos naturais e atenuação de problemas ambientais.

No entanto, segundo Oliveira, 2006, qualquer forma de reciclagem deve estar relacionada com o meio ambiente e não somente ao ponto de vista econômico. Ou seja, o principal objetivo ao se pensar em um processo eficiente de reciclagem é ocorrer a quebra da cadeia de produção de um produto pela inserção de matéria-

prima reciclada, acarretando na redução de parte do processo de fabricação desse produto, o que, conseqüentemente, trará economia de recursos naturais e conservação de energia. Agindo assim diretamente na preservação do meio ambiente, já que este produto quando não reciclado estará poluindo alguns locais e/ou ocupando espaço em lugares de destinação, como aterros sanitários ou controlados.

Segundo o Centro de Tecnologia de Embalagens – CETEA, as embalagens “Snacks” são 100% plástico BOPP, já que o percentual de alumínio existente em algumas delas é apenas 0,05%, o que, segundo laudos, não interfere no processo de reciclagem.

Ainda assim, a reciclagem desse material no Brasil ainda está em estágio inicial, se comparada aos países mais desenvolvidos. Esse mercado movimentava cerca de R\$ 12 bilhões ao ano, de acordo com pesquisa do Ipea, que ainda mostra que erros de manuseio e perdas no setor chegam a R\$ 8 bilhões no mesmo período.

Parte do problema está na forma como o material é manipulado, quando ocorre a mistura das embalagens com resíduos úmidos, por exemplo, estas sofrem uma queda de aproveitamento de 70% para 1%. Com isso entende-se que a separação correta transforma tais embalagens em potenciais resíduos, o que do contrário, vira rejeito e não pode mais ser reciclado. (CETEA, 2017)

Embora não ocorra com grande frequência, existem alguns projetos bem conduzidos que conseguem reciclar essas embalagens de forma eficiente, aproveitando todo o potencial do material como matéria-prima para novos produtos.

A empresa Boomera, composta por vários pesquisadores, tem por objetivo transformar resíduos em matéria-prima, levando a seus clientes soluções tecnológicas voltadas para a reciclagem. Com isso, a cadeia produtiva deixa de depender inteiramente de recursos naturais e passa a ser suprida por materiais de qualidade oriundos de produtos antes descartados.

Um exemplo desses procedimentos está demonstrado na FIGURA 19. As Embalagens “Snacks” foram recolhidas por meio de coleta seletiva e logística reversa, limpas, secas e posteriormente trituradas. Esse material resultante pôde ser transformado em resinas plásticas de qualidade e inserida na cadeia produtiva.

Figura 19 – Embalagens "Snacks" moídas.



Fonte: Boomera, 20118

Como podemos observar na FIGURA 20, toda a resida oriunda das Embalagens "Snacks" fora usada para a produção de pallets plásticos resistentes e com qualificações de segurança. Segundo a empresa foram recicladas 136 toneladas de Embalagens "Snacks", ou seja, cerca de 45 milhões de unidades, o que permitiu uma confecção de 8 mil "pallets".

Figura 20 – “Pallets” Plásticos fabricados com Embalagens “Snacks” recicladas.



Fonte: Boomera, 2018.

A FIGURA 21 apresenta um display de exposição de produtos. A empresa Pepsico é uma grande distribuidora de alimentos em Embalagens “Snacks”, e por meio do incentivo a coleta seletiva, utiliza Embalagens “Snacks” recicladas para produzir os displays que serão colocados em pontos de vendas de seus produtos.

Segundo a equipe de produção da empresa, são necessárias cerca de 625 embalagens recicladas para produzir um display. Desde o início do projeto em 2013, já foram produzidos 144 mil displays, ou seja, 90.000.000 embalagens foram recicladas, deixando de ser rejeitos, o que minimizou a poluição causada por estas, assim como diminuiu o espaço ocupado em destinação de descarte.

Outro exemplo que podemos citar como bem-sucedido na reciclagem de Embalagens “Snacks” é o da empresa TerraCycle, esta empresa americana que começou suas atividades no Brasil no ano de 2010, tem investido em tecnologias para a utilização das embalagens de salgadinhos em processos produtivos.

Uma vez que essas embalagens são compostas primariamente de BOPP, existe uma gama de possibilidades para sua reciclagem, afirma o CEO da empresa. Dentre os produtos feitos com esse material reciclado, estão mochilas, embalagens de cosméticos e para-choques. (Figura 22)

Figura 21 – Display de Exposição de Produtos fabricado inteiramente com Embalagens "Snacks" recicladas.



Fonte: Pepsico, 2018.

Figura 22 – Para-choque fabricado a partir de Embalagens "Snacks" recicladas.



Fonte: TerraCycle, 2018

Outro exemplo de reciclagem, ou seja, a utilização da embalagem fazendo alteração de seu aspecto adicionando o produto resultante em um novo ciclo produtivo (Lei 10.305/10), é feito por um grupo de artesãos na cidade de Dom Pedrito, Rio Grande do Sul.

Essa equipe, busca junto a cooperativas de coleta seletiva as Embalagens “Snacks”, após um processo de limpeza e secagem, as embalagens são transformadas em fios, conforme observamos na FIGURA 23. Esse processo é totalmente manual, o que possibilita a participação de vários artesãos na geração dos produtos, dando-lhes um retorno financeiro.

Figura 23 – Fios confeccionados a partir de Embalagens “Snacks”.



Fonte: Acervo Maria Oliveira, 2017.

Os fios confeccionados são enovelados e posteriormente utilizados para a fabricação de peças decorativas, bijuterias e bolsas. (Figura 24)

Figura 24 – Peças de artesanato confeccionadas com Embalagens "Snacks".



Fonte: Acervo Maria Oliveira, 2018.

5.6.2 Exemplos de Logística Reversa e Reutilização de Embalagens "Snacks"

A Lei nº 12.305/10, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, aponta a Logística Reversa das embalagens de produtos industrializados como uma das mais importantes medidas preventivas com relação a poluição ambiental. Esta Logística tem por característica a contribuição efetiva da coleta seletiva e visa dar a esses resíduos uma destinação ambientalmente adequada.

Segundo a Associação Brasileira de Atacadistas e Distribuidores – ABAD, para o meio ambiente, a logística reversa significa reduzir a poluição e evitar o esgotamento dos recursos naturais, por meio do reaproveitamento das matérias primas. Outra contribuição significativa é a redução da quantidade de resíduos

passíveis de reciclagem e reutilização que são destinados a aterros sanitários ou controlados.

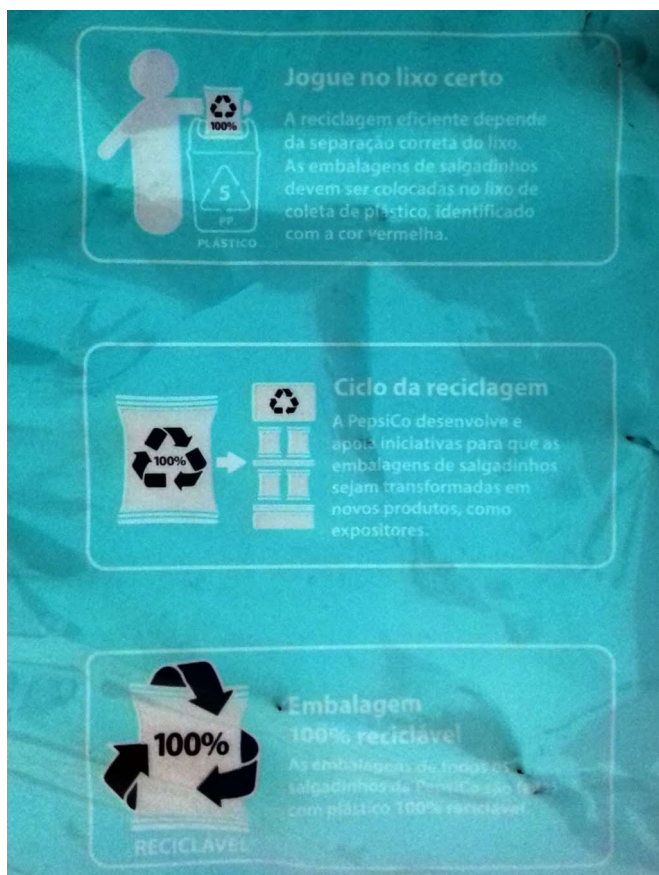
A Logística Reversa apresenta uma série de vantagens, para as empresas significa diminuir os custos com produção, uma vez que a matéria prima está disponível em menor custo, ocorrerá o cumprimento da lei e a colaboração com o meio ambiente. Para os catadores cooperados, essa logística significa uma fonte de renda importante

Associado a esse procedimento, temos a reutilização dos resíduos que consiste em utilizar o resíduo como matéria prima no mesmo ciclo produtivo ou em outro, sem alterar as suas caracterizas. Segundo Guarnieri, 2011, esses processos ao serem associados, permite a empresa um ganho significativo nas questões de sustentabilidade. Ao se preocupar com seus produtos no pós-consumo e promover ações para diminuir os impactos relacionados a estes, a empresa cria uma consciência ambiental efetiva e valora sua marca.

Conforme observado no item anterior, algumas empresas têm investido em reciclagem de Embalagens “Snacks” pós-consumo, e isso caracteriza um benefício ambiental significativo. A Logística Reversa tem um papel importante nesse processo.

A empresa Pepsico, já mencionada, desenvolveu um rotulo específico para suas embalagens de modo a conscientizar seus consumidores a reciclar as mesmas (Figura 27). Segundo o gerente da marca, muitos consumidores descartavam as embalagens de modo errado por não ter o conhecimento de que estas são passíveis de reciclagem, e uma vez que a empresa se propôs a utiliza-las na fabricação de displays 100% reciclados, deixar claro aos consumidores a atitude correta para com as embalagens pós-consumo é de grande importância.

Figura 25 – Embalagem "Snack" produzida pela empresa Pepsico com informação voltada a Logística Reversa.



Fonte: Acervo Pessoal

Segundo definição do Ministério do Meio Ambiente – MMA, 20118, diferente da Reciclagem que tem por base o processo energético para transformar o resíduo em matéria prima retornando-o a um ciclo de produção, a Reutilização baseia-se em dar uma outra destinação ao resíduo, sem a necessidade de um processo energético de transformação.

Nesse aspecto podemos novamente mencionar o exemplo da empresa TerraCycle. Usando do princípio de Logística Reversa, esta empresa estimula outras corporações a monitorar e resgatar as Embalagens “Snacks” colocadas no mercado, possibilitando a aquisição dessa matéria prima para a confecção de novos itens.

Dentre os vários produtos confeccionados pela empresa TerraCycle com as Embalagens “Snacks” do pós-consumo, alguns não passam por processo de transformação energética, mas apenas por transformação física. Alguns desses produtos são vários modelos de mochilas (Figura 28), que utiliza o conceito de Reutilização e mantém inteiramente as características da embalagem original.

Figura 26 – Mochilas Fabricadas com Embalagens "Snacks" reutilizadas.



Fonte: WB4B Negócios, 2017.

6 - Conclusão

Notamos pelo desenvolvimento deste estudo que a criação de uma Política Nacional de Resíduos Sólidos foi significativa para o desenvolvimento de ações e estratégias voltadas ao meio ambiente. Embora a preocupação com a sustentabilidade ambiental já se fazia presente antes de 02 de agosto de 2010, foi a partir desse momento que ocorreu a padronização por meio da Lei.

Cada município é responsável por estabelecer as políticas públicas em relação a seus resíduos sólidos urbanos. E como apresentado no capítulo 1 deste estudo, o município de Sorocaba – SP cumpre com essa obrigação, assim como dá respaldo legal para a existência e manutenção de cooperativas de coleta seletiva na cidade.

Embora essa coleta se faça presente em alguns locais da cidade, ainda existem campos a melhorar. Entre eles a coleta e destinação adequada das Embalagens “Snacks”, que como apresentado no capítulo 2, é composta por materiais diversos, mas o principal deles é o Polipropileno Biaxialmente Orientado – BOPP revestido de camada metálica.

O Diagnóstico do consumo das Embalagens “Snacks” no município de Sorocaba – SP foi elaborado segundo as fases diretrizes da Avaliação de Ciclo de Vida, e possibilitou a conclusão de que a massa de embalagens descartada no município no período de um ano é significativa e causa um impacto relevante.

Visto essas Embalagens não serem contempladas pela coleta seletiva, são destinadas ao aterro sanitário em Iperó – SP, que embora cumpra com todas as exigências ambientais para seu funcionamento, é apenas uma disposição de resíduos, e não resulta na contribuição social que os outros manejos podem dar ao resíduo.

De acordo com o artigo 8º incisos III, IV, VI, VII, VIII e IX, os resíduos sólidos, como no caso das Embalagens “Snacks” devem permitir o estímulo a cooperativas de coleta seletiva, cooperação técnica e financeira, estímulo a pesquisa e desenvolvimento tecnológico, educação ambiental e captação financeira.

Nesse aspecto, como observado no capítulo 3, é possível existir o cumprimento de todos esses requisitos. Como apresentado, algumas empresas têm

investido na Gestão de Resíduos Sólidos, por meio de ações específicas e parcerias importantes.

A criação de novos produtos e/ou a reutilização de outros, contribui significativamente para a diminuição de embalagens destinadas a disposição final, e amplia a participação da sociedade na responsabilidade compartilhada do ciclo de vida do produto.

O diagnóstico de consumo das Embalagens do tipo “Snacks” da cidade de Sorocaba – SP apresentado nesta obra mostrou-se significativo, pois possibilita dar uma visão clara do que está acontecendo atualmente, além de proporcionar uma perspectiva futura caso as ações atuais não sejam revistas e melhoradas.

Outra contribuição é a apresentação de modelos pertinentes, demonstrando a viabilidade de se investir em logística reserva, reciclagem e reutilização como métodos de mitigar os impactos ambientais e maximizar o poder social do bom manejo de resíduos de Embalagens “Snacks” do pós-consumo.

7 - Referências Bibliográficas

_____, Resíduos Sólidos Industriais. s.a. Disponível em: <http://www.cimm.com.br/portal/material_didatico/3668-residuos-solidos-industriais#.WRtVd4jyvIV> Acessado em 10 de maio de 2017.

AARNIO, T. HÄMÄLÄINEN, A.; Challenges in packaging waste management in the fast food industry. Resources, Conservation and Recycling. 2008

ABIEF – Associação Brasileira de Embalagens Flexíveis. Disponível em: <<http://www.abief.com.br/>> Acessado em Maio de 2018

ABNT, Normas Brasileiras de Regulamentação ISO 14040 de 2001

ABNT, Normas Brasileiras de Regulamentação ISO 14040 de 2009

ABRE – Associação Brasileira de Embalagens. “O Papel e a Importâncias das Embalagens”. Disponível em: <http://www.abre.org.br/setor/apresentacao-do-setor/a-embalagem/funcoes-das-embalagens/> Acessado em 11 Janeiro de 2018

ABRELPE. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2015. 2015. Disponível em: <www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2015.pdf> Acesso em 22 de Julho de 2017

Agenda Portuguesa de Meio Ambiente. Disponível em: <<https://www.apambiente.pt/>> Acesso em 11 de Janeiro de 2018.

ARAUJO, Marcelo. Modelo de Avaliação do Ciclo de Vida para Gestão de Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos no Brasil. Rio de Janeiro – UFRJ/COPPE 2013.

ASSOCIAÇÃO Brasileira para Reciclagem de Materiais Plásticos. Plastivida: plástico servindo toda vida. São Paulo: Plastivida, s.d.p.

ASSOCIAÇÃO INTERAMERICANA DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL (AIDIS). Directrizes para a Gestão Integrada e Sustentável de Resíduos Urbanos Urbanos na América Latina e Caribe. São Paulo

BARCIOTTE, M. L. Coleta seletiva e minimização de resíduos sólidos urbanos: uma abordagem integradora. São Paulo: FSP/USP, 1994.

BHIDE, A. D.; SUNDARESAN, B. B.; Solid Wast Management in Developing Countries. New Delhe INSDC 1983-233.

BRASIL. Casa Civil. Lei 12.305 de 2 de Agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e altera a Lei 9.605 de 12 de Fevereiro de 1988 e dá outras providências.

BRASIL. Decreto nº 6.848, de 14 de maio de 2009. Alerta e acrescenta dispositivos ao Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002, para regulamentar a compensação ambiental. Brasília, 2009. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Atos2007-2010/2009/Decreto/D6848.htm. Acessado em 15 de maio de 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Manual de orientações técnicas para elaboração de propostas para o programa de resíduos sólidos – FUNASA/ Ministério da Saúde, Fundação Nacional da Saúde. Brasília: Funasa, 2014.

BRISSON, I.; Packaging wast and the environment: economics and policy. Resources, Conservation and Recycling. 1993

CEMPRE – Compromisso Empresarial com a Reciclagem. CICLOSOFT SURVERY 2010. Disponível em http://www.cempre.org.br/ciclosoft_2010.php. Acessado em 15/05/2017.

CEMPRE – Compromisso Empresarial para Reciclagem. Pesquisa Ciclosoft. São Paulo: Cempre 2014. Disponível em: <<http://cempre.org.br/ciclosoft/id/2>> Acessado em 01 de Agosto de 2017

CETEA. Simbologia de reciclagem para laminados de BOPP. Disponível em: <<http://bagarai.com.br/wp-content/uploads/2010/07/Laudo-Cetea.pdf>>. Acesso em: 18 Abril. 2017.

CETESB (São Paulo) Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos 2014/Cetesb; 2015.

CHERUBINI, E., RIBEIRO, P. T., Brasil e União Europeia: desafios e soluções para o fortalecimento da ACV no Brasil. Instituto Brasileiro de Informação em Ciências e Tecnologia – IBICT, Brasília, 2015 188p.

CHIARI, K. D. M. Aspectos econômicos do processo de tratamento e disposição de resíduos sólidos. Tese de Doutorado em Engenharia Civil – Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia, UFRJ 2008.

CUNHA, R. N. da, Inventário do Ciclo de Vida do filme BOPP produzido no Brasil. 2014. 120f. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção. UFSCar – Sorocaba – SP.

CURRAN, M. A. Life Cycle Assessment: Principles and Practice. National Research Management Laboratory, United States Environmental Protection Agency, 2006.

DEMAJOROVIC, J., Da Política Tradicional de Tratamento do Lixo à Política de Gestão de Resíduos Sólidos: As novas prioridades. Revista de Administração de Empresas. São Paulo v35 n3 pp 88-93. 1995.

DIAZ, L. F.; SAVAGE, G. M.; EGGERTH, L. L.; GOLUEKE, C. G.; Solid Waste Management for economically developing countries. Copenhagen ISWA 1996 xv, 416p

eCycle. Disponível em: <<https://www.ecycle.com.br/component/content/article/35-atitude/645-bopp-plastico-que-embala-doces-e-salgadinhos-tem-reciclagem-.html>> Acessado em 12 de Janeiro de 2018

EIGENHEER, E. M. (org.), Coleta seletiva de lixo: experiencias brasileiras, Rio de Janeiro: Iser, 1993. P81

EMBANNEWS. Edição Março de 2016. Disponível em: <<http://www.embanews.com/nossos-servicos>> Acesso em Maio de 2018

EPLCA. Life Cycle Data Network, 2014. Disponível em: <<http://eplca.jrc.ec.europa.eu>> Acessado em 01 de Julho de 2017

ERWIN, L.; HEALY, L. Packaging and Solid Waste: Management strategies. American Management Association; New York, 1990

ESTADO DE SÃO PAULO. Secretária do Meio Ambiente. Coordenadoria de Educação Ambiental. Guia Pedagógico do Lixo. São Paulo: SMA. Reimpressão Revista e Atualizada – 2008.

FILHO, R. P. (org.); ROSA, D. S. (org.); IRIAS, L. J. M. (org.), Desenvolvimento Sustentável. Itatiba – SP: Bento Editora, 2008.

FORLIN, F. J.; FARIA, J. A.; Considerações sobre a Reciclagem de Embalagens Plásticas. Revista Polímeros: Ciências e Tecnologias, v12 n.1 pp1 -10. 2002

GODECKE, M. V.; NAIME, R. H.; FIGUEIREDO, J. A. S.; O consumismo e a geração de Resíduos Sólidos urbanos no Brasil. Reget, v8 n8 Sept-Dec 2012.

GOUVEIA, N.; Resíduos Sólidos Urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. Scielo Ciências e Saúde Coletiva, v17 n6 ISBN 1503-1510. 2012

GOUVEIA, Y. M. G., Resíduos Sólidos: legislação. In: Gerenciamento de Sistemas de Resíduos Sólidos. São Paulo: Cetesb, s.d., p.i. pp. 31-38.

GUARNIERI, P.; Logística Reversa: em busca do equilíbrio econômico e ambiental. 1ed Recife: Clube dos Autores. 2011

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/sociais/populacao.html>> Acessado de Maio de 2017 a Junho de 2018

ISO 14040 – Environmental Management – Life Cycle Assessment – Principles and Framework, International Organization for Standardization, Switzerland.

JACOBI, P. R.; BESEN, G. R.; Gestão de Resíduos Sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. Revista Estudos Avançados, v25 pp.135-158. 2011

JARDIM, A., YOSHIDA, C. Y. M., FILHO, J. V. M. Política Nacional, Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos. Manole, 2012.

Jornal Cruzeiro do Sul. Disponível em: <<https://www.jornalcruzeiro.com.br/materia/642632/sorocaba-paga-mais-que-laranja-para-enviar-lixo-ao-aterro-de-ipero>> Acessado em 05 de Maio de 2018

Jornal Cruzeiro do Sul. Disponível em: <<https://www.jornalcruzeiro.com.br/materia/612224/sorocaba-volta-a-contratar-coleta-do-lixo-sem-licitacao>> Acessado em 05 de Maio de 2018

LEITE, P. R.; Logística Reversa: nova área da logística empresarial. Revista Tecnológica, n1. 2002

LIMA, Â. M., Avaliação do Ciclo de Vida no Brasil: inserção e perspectivas. Universidade Federal da Bahia, Departamento de Engenharia Ambiental, 2007.

LIMONTA, J., Case da VIVO. VI Seminário de Resíduos Recicle CEMPRES. São Paulo, 2010.

LONGO, C., SAVARIS, M., ZENI, M., BRANDALISE, R. N., GRISA, A. M. C., Degradation Study of Polypropylene (PP) and Bioriented Polypropylene (BOPP) in the Environment. Caxias do Sul – RS, 2011.

MACHADO, Gleysson. Tratamento de resíduos sólidos, 2013. Disponível em:<<http://www.portalresiduossolidos.com/tratamento-de-residuos-solidos/>> acessado em 01/05/2017.

MACHADO, P. A. L.; Princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Revista do Tribunal Regional Federal 1ª região, v24 n7. 2012

MANRICH, S.; Estudo em Reciclagem de Resíduos Plásticos Urbanos para aplicação substitutiva de papel para Escrita e Impressão. Revista Polímeros: Ciências e Tecnologia v10 n3 pp 170-178. 2010.

MATTHEWS, H. S., SMALL, M. J. Extending the Boundaries fo Life-Cycle Assessment through Environmental Input-Output Models. Journal of Industrial Ecology vol4 2001.

MAZUR, F., Avaliação do Ciclo de Vida do Produto: uma Ferramenta de Gestão Ambiental, 2011. Monografia de Especialização em Gestão Industrial. UTFPR - Ponta Grosso – PR.

MEDEIROS, G. A; GIORDANO, L. C.; REIS, F. A. G. V., Gestão Ambiental. In: ROSA, A. H. (org.); FRACETO, L. F. (org.); MOSCHINI-CARLOS, V., Meio Ambiente e Sustentabilidade. Porto Alegre: Bookman, 2012.

MESQUITA, J. M. J. Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. IBAM 2007.

MOURAD, A. L.; GARCIA, E. E. C.; VILHENA, A., Avaliação do Ciclo de Vida: princípios e aplicações. CETEA/CEMPRE. Campinas – SP 2002.

NOGUEIRA, Jozeni. Viver sobre o lixo e sobreviver do lixo: um estudo com catadores de lixo de Vitória, ES. Dissertação de Mestrado em Psicologia – Instituto de Psicologia, UFES. Vitória – ES 1996.

NORTH, Douglas. Institutions, institutional change economic performace. Cmbridge University Press, 1990

OLIVEIRA, M. C. B. R. de, Avaliação de Ciclo de Vida de Embalagens Plásticas de óleo lubrificante: um estudo de caso. 2017. Tese de doutorado Planejamento Energético. UFRJ – Rio de Janeiro -RJ.

OLIVEIRA, P. F., Reciclagem de Embalagens de alimento produzidas a partir de poliestireno extrusado pós-consumo. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Alimento. UFSC. 2006.

PORTELA, M. O., RIBEIRO, J. C. J., Aterros Sanitários: aspectos gerais e destino final dos resíduos. Belo Horizonte – MG. Revista Direito Ambiental e Sociedade v4, n 1, 2014, pp 115-134

Prefeitura de Sorocaba. Disponível em: <<http://agencia.sorocaba.sp.gov.br/cooperativas-coletaram-media-de-313-t-de-reciclaveis-por-mes-em-2015/>> Acessado em 05 de Maio de 2018

QUARTIM, E., Embalagens Metalizadas Flexíveis I. Site Embalagens Sustentáveis. Disponível em: <<http://embalagensustentavel.com.br/2012/06/18/embalagens-metalizadas-i/>> Acessado em 12 de Janeiro de 2018.

REIS, D., FRIEDER, R., LOPES, F. H. P., Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010) e Educação Ambiental. Revista Interdisciplinar de Direito. Faculdade de Direito de Valença. V 14, n 1, pp 99-111. 2017

ROSA, A. H. (org.); FRACETO, L. F. (org.), Meio Ambiente e Sustentabilidade. Porto Alegre: Bookman, 2012.

SILVA, F. C., SHIBAO, F. Y., SANTOS, M. R. dos, Identificação e Classificação de aspectos e potenciais impactos ambientais em uma indústria do segmento de plástico. Revista Eletrônica de Gestão e Serviços, v 6, n 1, pp 1084-1099. 2015

SIMÕES, G. V. B., FERRAZ, J. L., MANCINI, S. D., BONILLA, S. H., BIZZO, W. A., Coleta Seletiva como Instrumento de Políticas Públicas: A Experiencia do Município de Sorocaba – SP. 3º International workshop Advances in Cleaner Production: “Cleaner production initiatives and challenges for a sustainable world”. São Paulo – SP – Brasil, 2011.

SOUSA, W. H., VASCONCELLOS, E. P. G. A., A competitividade das empresas do Setor de Embalagens para Alimentos: um estudo de caso. Revista de Administração de Empresas. São Paulo v 40, n 1, pp 88-100. 2000.

SOUZA, M. P., Instrumento de gestão ambiental: fundamentos e prática. São Carlos: Riani Costa, 2000.

TAMURA, S., OHTA, K., KANAI, T., Study of crater structure formation on the surface of bioxially oriented polypropylene film. Journal of Applied Polymer Science, [5.1] v 124, n 4, pp2725-2735. 2012

TCHOBANOGLIOUS, G.; THEISEN, T.; VIGIL, S.; Integrated solid waste management: Engineerig Principles and Managemente Issues. IP39283. Disponível em: <https://storage.googleapis.com/pwe5vo9u8rf12/data.html?id=0070632375>

VIEIRA FILHO, G., Gestão da Qualidade Total. Campinas: Alinea – 2014. Pp. 24-25

WESTMAN, W.E., Ecology: Impact assessment and environmental planning. New York. John Wiley & Sons. 1985.

ZANETI, I. C. B. B. Educação Ambiental, resíduos sólidos urbanos e sustentabilidade: um estudo de caso sobre o sistema de gestão de Porto Alegre, RS. Tese de Doutorado em Desenvolvimento Sustentável, UNB: Brasília, 2003.

ZUIN, F. D.; REIS, F. A. G.; GIRDANO, L. C. Plano Diretor para o desenvolvimento sustentável em empresas. Engenharia Ambiental: Pesquisa e Tecnologia, v.5, nº1, pp 116-132, 2008. Disponível em: <<http://189.20.243.4/ojs/engenhariaambiental/viewarticle.php?id=116>> Acessado em 15 de maio de 2017.

Apêndices

Apêndice I: Roteiro da visita técnica e entrevista com as cooperativas

Apêndice II: Roteiro da visita técnica e entrevista com o Aterro Sanitário de Iperó

Apêndice III: Roteiro da entrevista com os responsáveis técnicos dos manejos alternativos apresentados.

Apêndice I: Roteiro da visita técnica e entrevista com as cooperativas

Objetivo Geral

Conhecer o trabalho realizado, assim como o modo de operação e as limitações do serviço.

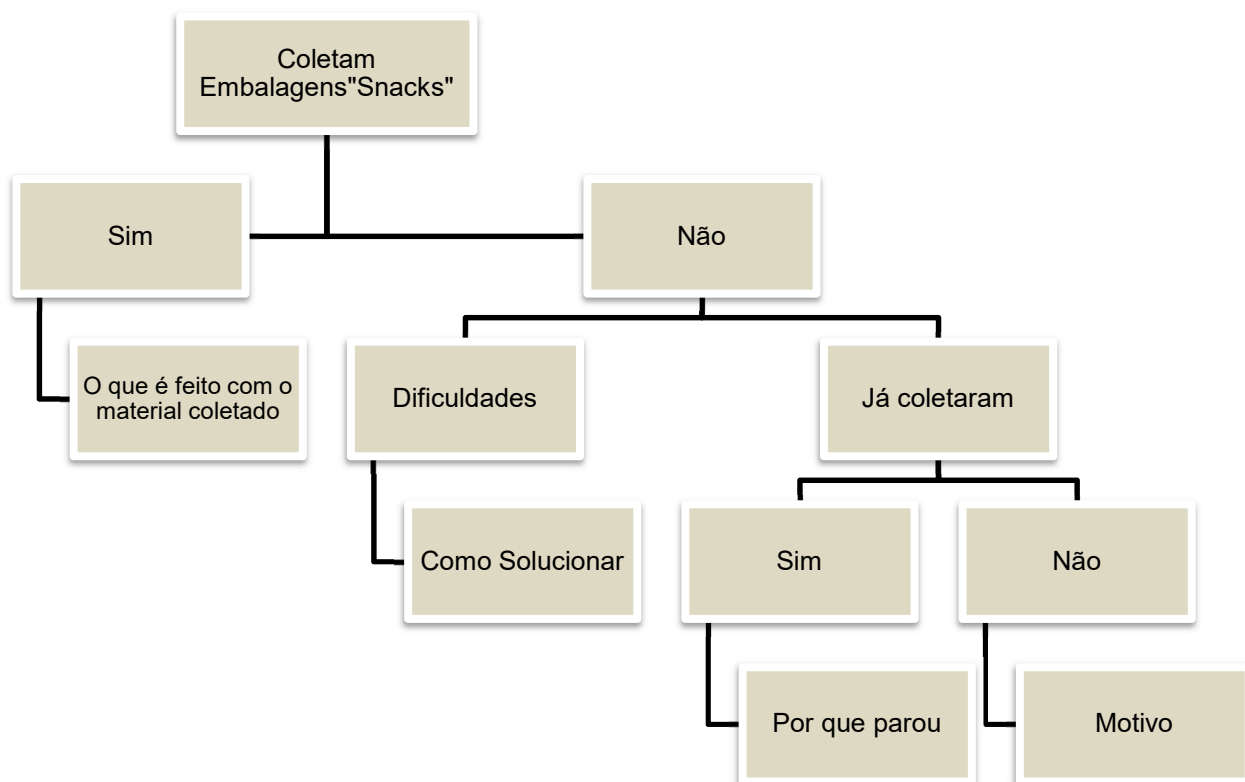
Objetivos Específicos

- Conhecer os processos de coleta
- Levantar detalhes sobre a coleta de Embalagens “Snacks”
- Verificar opções para que a coleta de Embalagens “Snacks” seja feita

Metodologia

- Visita para Observação
- Conversa informal com o representante da cooperativa

Organograma de questionamentos



Desenvolvimento

Foram realizadas visitas a duas das quatro cooperativas, sendo que destas o representante foi o mesmo, o senhor Rubens Balbino de Oliveira. As outras duas foram contatadas por telefone, e também responderam os mesmos questionamentos.

Os mesmos questionamentos foram feitos ao Centro de Estudos e Apoio ao Desenvolvimento, Emprego e a Cidadania – CEADDEC, que foi contatado por e-mail que prontamente foi respondido por telefone.

Referencias

CASTRO, D. A. M.; Visita Técnica e Estudo de Campo. In: 62º Reunião anual de SBPC. IFMA, Natal-RN – 2010.

Apêndice II: Roteiro da visita técnica e entrevista com o Aterro Sanitário de Iperó

Objetivo Geral

Conhecer o trabalho realizado, assim como o modo de operação e as limitações do serviço.

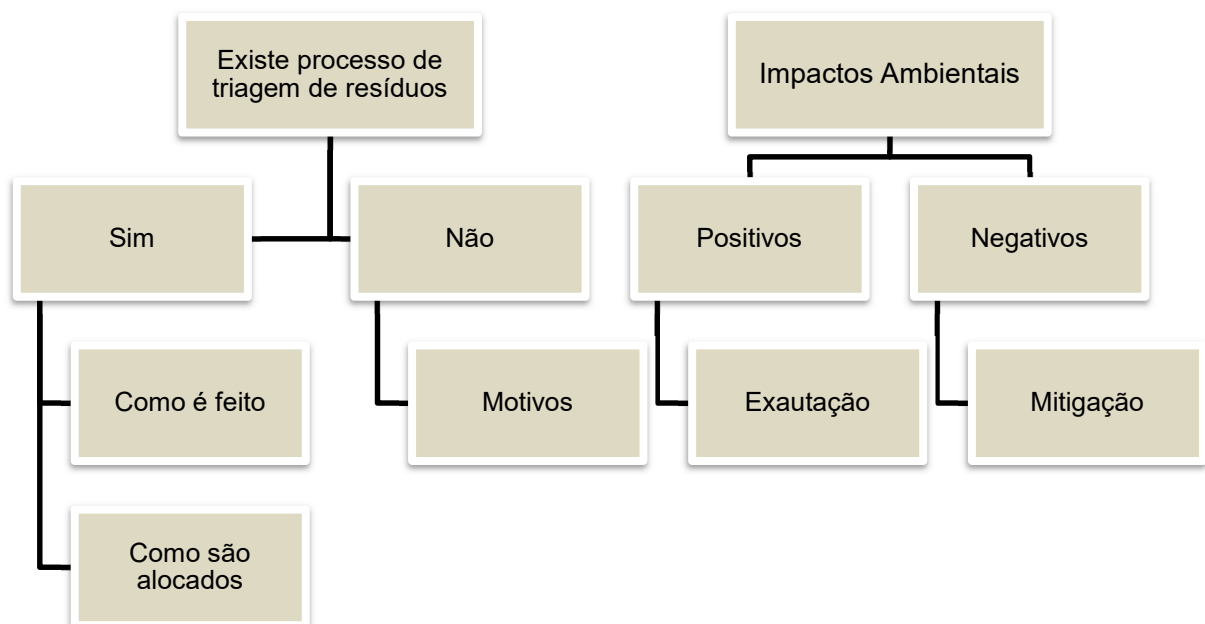
Objetivos Específicos

- Verificar se existe processo de triagem
- Observar a alocação das Embalagens “Snacks”
- Coletar informações sobre os Impactos Ambientais positivos e negativos oriundos do empreendimento
- Levantar informações sobre o diagnóstico ambiental do empreendimento
- Conhecer os processos de mitigação de impactos

Metodologia

- Visita para Observação
- Conversa Informal com o Engenheiro Ambiental responsável pela operação do empreendimento.

Organograma de questionamentos



Desenvolvimento

A visita foi guiada pelo Engenheiro Ambiental responsável pela operação do empreendimento, o senhor Henrique Nicoletti Petcov, que apresentou todos os detalhes do questionamento e forneceu cópias do Diagnostico Ambiental apresentado a Cetesb ao solicitar a Licença de Operação.

Referencias

CASTRO, D. A. M.; Visita Técnica e Estudo de Campo. In: 62° Reunião anual de SBPC. IFMA, Natal-RN – 2010.

Apêndice III: Roteiro da entrevista com os responsáveis técnicos dos manejos alternativos apresentados.

Objetivo Geral

Conhecer o trabalho realizado, assim como o modo de operação, os benefícios e as limitações do serviço.

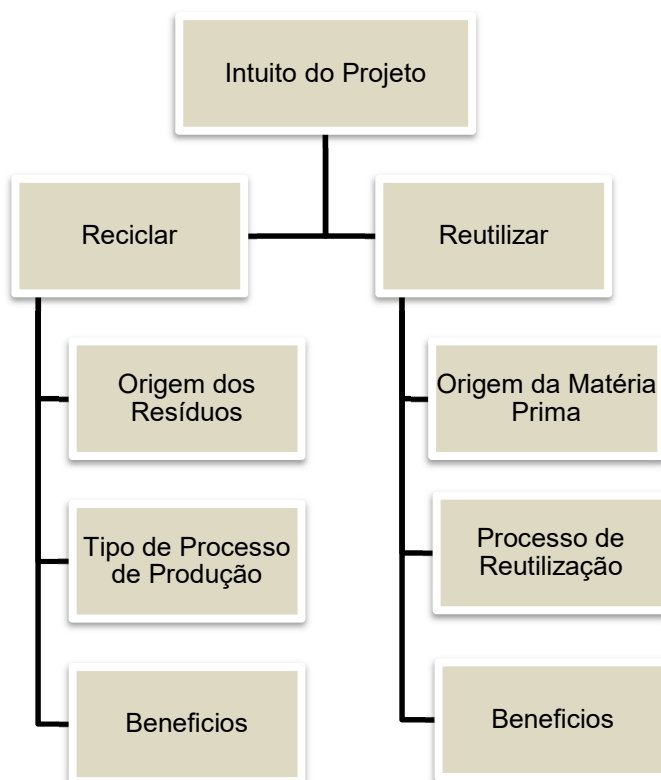
Objetivos Específicos

- Conhecer os processos realizado com Embalagens “Snacks”
- Levantar informações sobre os participantes/beneficiários dos projetos
- Viabilidade e Enquadramento com a PNRS

Metodologia

- Conversa informal com o representante dos projetos
- Realização por e-mail e telefone

Organograma de questionamentos



Desenvolvimento

Foram contatadas empresas que atuam em larga produção, adotando processos industriais para reutilizar ou reciclar as embalagens. Nesses contatos observou-se que para que o processo produtivo permaneça exige-se um bom investimento em logística reversa, assim como incentivo a coleta seletiva.

Também se entrou em contato com equipes de artesãos, que apresentaram utilidades criativas para a reutilização e reciclagem de Embalagens “Snacks”. Os artesãos exibiram os benefícios socioeconômicos das atividades, assim como forneceram imagens dos produtos confeccionados.

Referencias

CASTRO, D. A. M.; Visita Técnica e Estudo de Campo. In: 62º Reunião anual de SBPC. IFMA, Natal-RN – 2010.