



10º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC2016
02 a 04 de agosto de 2016 – Campinas, São Paulo
ISBN 978-85-7029-135-6

AVANÇOS E DESAFIOS DA GESTÃO DE RESÍDUOS DE EMBALAGEM PÓS- CONSUMO NO BRASIL

Karla Beatriz Francisco da Silva Sturaro¹; Thiago Urtado Karaski²; Leda Coltro³

Nº 16208

RESUMO– O projeto consiste em analisar como o Brasil evoluiu na questão ambiental após cinco anos de publicação da Política Nacional de Resíduo Sólido (PNRS) e tem por foco identificar os materiais mais problemáticos para a reciclagem, bem como as tecnologias disponíveis para valorizar a embalagem pós-consumo. Avaliou-se também o aumento do número de associados do Compromisso Empresarial para Reciclagem – CEMPRES. O número de associados do CEMPRES teve um aumento de 27,59% em comparação com ano de 2010, principalmente nos setores alimentícios e de bebidas. Em novembro de 2015, houve a aprovação do Acordo Setorial de embalagens em geral. Os índices de reciclagem não apresentaram muita variação no período estudado que compreende de 2009 a 2012, do qual se destaca o alumínio com 98,4% no ano de 2014; sendo o plástico o material mais problemático. As tecnologias encontradas hoje usadas no processo de reciclagem são em sua maioria importadas.

Palavras-chaves: Resíduo Sólido, PNRS, Acordo Setorial, Logística Reversa, Embalagem, Reciclagem.

¹Bolsista CNPq (PIBIC): Graduação em Gestão Ambiental, ESALQ, Piracicaba/SP, karlab.sturaro@gmail.com

²Colaborador: Pesquisador do Centro de Tecnologia de Embalagem- CETEA - ITAL, Campinas/SP

³Orientadora: Pesquisador do Centro de Tecnologia de Embalagem- CETEA - ITAL, Campinas/SP, ledacoltr@ital.sp.gov.br



ABSTRACT – *The goal of this study is to evaluate environmental management improvements within five years of the Brazilian National Policy on Solid Waste approval. This study is focused on identifying packaging materials that still are challenging in terms of mechanical recycling and technologies available to enhance the post-consumer packaging recycling valorize rates. The Brazilian’s Corporate Commitment for Recycling (CEMPRE) member companies were surveyed and are presented by number and industry sector. CEMPRE’s members increased 27.59% compared to 2010, mainly among companies in the food and beverage sector. The Sectorial Agreement on Packaging in General was approved on November 2015. Packaging materials recycling rates did not vary much throughout the period of 2009-2012, aluminum cans stand out with 98.4% recycling rate in 2014 and plastic was identified as a challenging material for recycling. Most of the sorting and recycling technologies used in Brazil is brought from abroad.*

Keywords: Solid waste, Brazilian National Policy on Solid Waste, Sectorial Agreement, Reverse Logistics, Packaging, Recycling.

1 INTRODUÇÃO

Após mais de vinte anos de tramitação no congresso, em 2010 houve a aprovação da Política Nacional de Resíduo Sólido (PNRS) que veio estabelecer metas e distribuir as responsabilidades por todos os setores relacionados com os resíduos sólidos. A política inovou e trouxe a responsabilidade compartilhada, a ferramenta da logística reversa como meio de auxiliar na diminuição dos resíduos encaminhados para os aterros e lixões (BRASIL, 2010).

A responsabilidade compartilhada é a divisão da responsabilidade sobre o resíduo por todos os componentes de uma sociedade. É um modelo inédito no Brasil, que busca a melhor maneira de gerenciamento englobando todas as esferas. Na esfera pública com todos os órgãos envolvidos e nas respectivas competências tanto municipal, estadual e federal. Contempla também o setor privado, responsável principalmente pela logística reversa do ciclo de vida do produto. E por fim a população que fica responsável pela separação do resíduo seco do orgânico e sua destinação correta sejam em PEV (Ponto de Entrega Voluntária) ou quando na cidade existe a coleta seletiva; a população também, segundo a política, é responsável por um consumo consciente, buscando sempre a diminuição dos resíduos gerados (COSTA, s.d.).

A Logística Reversa é definida na PNRS como: “logística reversa: instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final



10º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC2016
02 a 04 de agosto de 2016 – Campinas, São Paulo
ISBN 978-85-7029-135-6

ambientalmente adequada”. A ideia central do processo de logística reversa é o desenvolvimento de ações que buscam fazer com que as embalagens retornem desde o consumidor final ao início do ciclo produtivo para que essa possa ser reaproveitada na cadeia produtiva.

Visando atender as exigências da PNRS, o setor responsável pelas embalagens apresentou ao governo uma proposta de projeto para a implantação da logística reversa que foi recebida pelo Governo Federal de dezembro de 2012 a janeiro de 2013. A proposta ficou em análise, até que em 25 de novembro de 2015, após as consultas públicas e revisões da proposta, ela foi aprovada (MMA, 2015).

Por meio desse instrumento, todos aqueles que fazem parte da cadeia de embalagens, sejam fabricantes, importadores, comerciantes e distribuidores, se comprometem a trabalhar de uma maneira conjunta, inclusive em associação com as cooperativas para garantir que o resíduo, quando possível, possa ser reintegrado a cadeia produtiva e, quando não, que o mesmo tenha uma destinação final ambientalmente correta (MMA, 2015).

O objetivo deste projeto consiste em analisar como o Brasil evoluiu na questão ambiental relacionada a embalagens após cinco anos da publicação da Política Nacional de Resíduo Sólido e tem por foco identificar os materiais de embalagem mais problemáticos para a reciclagem e as tecnologias disponíveis para valorizar a embalagem pós-consumo.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Realizou-se uma pesquisa referente aos índices de reciclagem em informativos e publicações das associações dos materiais de embalagem: plásticos, vidro, alumínio, aço e papel. Assim como uma análise de informativos publicados pelo Compromisso Empresarial para Reciclagem.

Realizou-se um levantamento bibliográfico de literatura científica em tecnologias para a reciclagem e também sobre os materiais de embalagem para apoiar o desenvolvimento do projeto. Foi feita uma visita técnica a feira RWM Brasil (Resource Waste Management), na qual foram obtidas informações sobre o mercado de tecnologias para triagem dos materiais e reciclagem.

Ocorreu uma visita à Cooperativa Cooperlários em Americana. Um diferencial desta cooperativa para as outras é o fato desta ser operada apenas por mulheres. Na etapa final do projeto seis cooperativas e quatro recicladores foram consultados via e-mail e telefone para identificar quais os materiais de embalagens ainda encontram dificuldades em sua comercialização.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Associados ao CEMPRE



O Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE) é uma associação sem fins lucrativos dedicada à promoção da reciclagem dentro do conceito de gerenciamento integrado do lixo. O CEMPRE liderou a coalizão de empresas e associações e foi responsável por apresentar ao Ministério do Meio Ambiente uma proposta de Acordo Setorial para a logística reversa das embalagens pós-consumo (CEMPRE, 2015).

No primeiro boletim informativo analisado, do período de Janeiro/Fevereiro de 2010, constavam 29 associados comparados ao boletim informativo de Novembro/Dezembro de 2015 houve um aumento de 27,59% no número de associados (37). A evolução do número de empresas associadas ao CEMPRE entre 2010 e 2015 é apresentada na Figura 1.

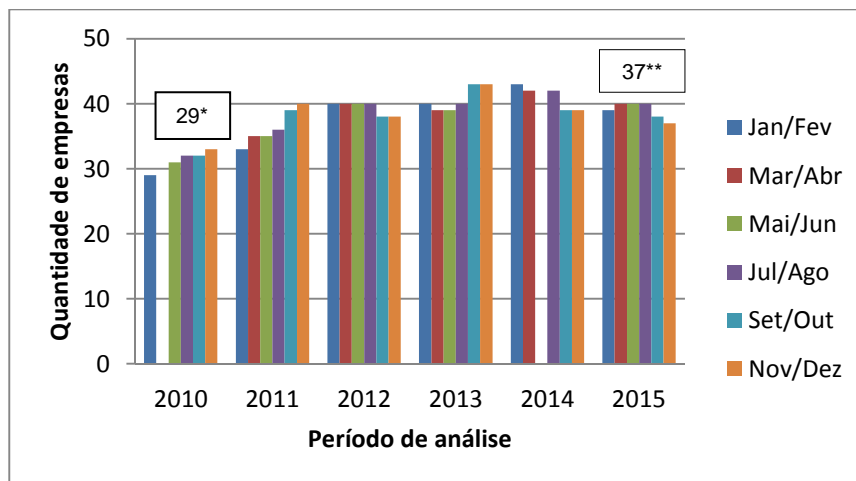


Figura 1. Número de empresas associadas ao CEMPRE a cada bimestre do ano 2010 a 2015.

(*) O número representa o primeiro boletim informativo de 2010.

(**) O número representa o último boletim informativo de 2015.

Fonte: Boletim Informativo do CEMPRE (2010 a 2015).

O que se pode observar com o levantamento é que houve um aumento no número de associados a partir da aprovação da PNRS. Com destaque para as empresas dos ramos alimentícios, de bebidas e de higiene pessoal que se associaram ao CEMPRE neste período, conforme os resultados apresentados na Figura 2. Alguns setores não tiveram variação como os de tecnologia da informação (TI), varejo, embalagens e eletroeletrônicos, já o setor de cigarros deixou de integrar a lista de associados no ano de 2012.

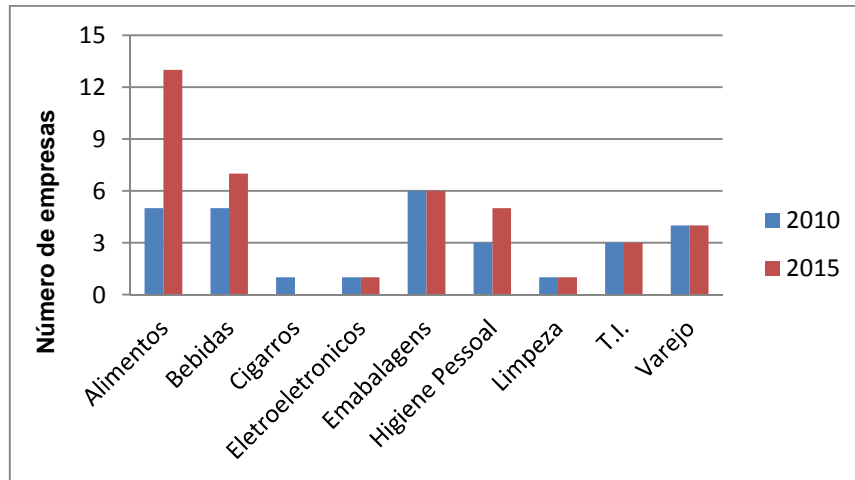


Figura 2. Número de empresas associadas ao CEMPRE por área de atuação (CEMPRE, 2010 a 2015).

Fonte: Boletim Informativo do CEMPRE (2010 a 2015).

3.2 Índices de Reciclagem

Com referência aos índices de reciclagem dos materiais de embalagens, foram encontradas estatísticas até o ano de 2012, mostrando-se estáveis durante o período de análise. Conforme os dados da Tabela 1 o material mais crítico segundo este levantamento, é o plástico uma vez que seu índice de reciclagem está por volta de 20%.

Tabela 1. Índices de reciclagem para plástico, papel, vidro, politereftato de etileno (PET) e alumínio entre 2009 e 2012.

Material	2009	2010	2011	2012
Plástico	19.2%	19.4%	21.7%	20.9%
Papel	46%	44%	45.5%	45.7%
Vidro	47%	47%	-	-
PET	56%	55.8%	57.1%	58.9%
Latas de Alumínio	98.2%	97.6%	98.3%	97.9%

Fontes: ABIVIDRO (2015), ABRELPE (2014), ABIPET (2012), ABAL (2015), PLASTVIDA (2012).

Embora acompanhadas as principais publicações das associações de materiais de embalagem no período de 2015 a 2016, os índices de reciclagem mais recentes são referentes ao ano de 2012, com exceção do alumínio com índice de 98,4% no ano de 2014.

Os índices de reciclagem apresentados na Figura 3 mostram a disparidade de alguns valores entre o Brasil e a União Européia (UE). A UE destaca-se na reciclagem de papel/papelão



(84%), vidro (72%), plástico (35,5%) e aço (81%) o que pode ser explicado pelos anos de experiência que os países europeus tem no processo de reciclagem. O Brasil desponta com a reciclagem de latas de alumínio (98,4%) por conta do valor agregado ao material (em média R\$ 3.000,00 por tonelada) e também pela estrutura oferecida com o programa de reciclagem de latas de alumínio. Em um período de 30 dias é possível que a lata seja usada, passe pelo processo de reciclagem e volte para as prateleiras do país (CEMPRE, 2015). Em relação aos índices de reciclagem do PET nota-se uma proximidade dos valores entre Brasil e UE.

Existe a expectativa do aumento dos índices de reciclagem a partir do estabelecimento dos acordos setoriais.

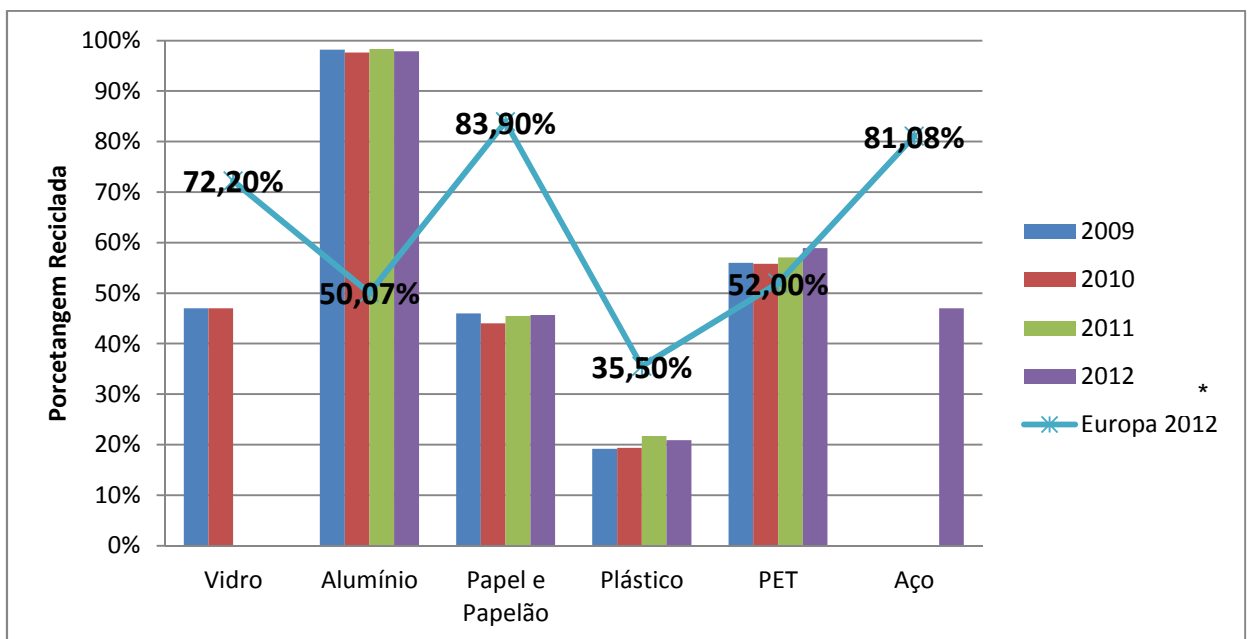


Figura 3. Comparativo dos índices de reciclagem dos diferentes materiais de embalagem no Brasil e na União Européia entre 2009 e 2012

.Fonte: EUROPEAN COMMISSION, 2016.

(*) Os índices de reciclagem do alumínio e do aço foram calculados a partir de uma média dos seguintes países: República Theca, Alemanha, Irlanda, Grécia, França, Itália, Chipre, Polónia, Suécia, Reino Unido e Listenstaine. Os demais materiais representam a média dos 27 países da União Européia (EUROPEAN COMMISSION, 2016).

A visita realizada na cooperativa Cooperlírrios em Americana foi importante para se conhecer o funcionamento e as dificuldades encontradas na triagem do material. A cooperativa tem o apoio da prefeitura que faz a coleta dos materiais recicláveis que são levados até eles. A cooperativa recebe por mês uma média de 29 a 39 toneladas de materiais para a triagem. O processo de triagem dos materiais é feito manualmente e os cooperados recebem treinamento dos mais tempo dos experientes. A cooperativa localiza-se em um barracão doado pela prefeitura,



10º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC2016
02 a 04 de agosto de 2016 – Campinas, São Paulo
ISBN 978-85-7029-135-6

contam com uma esteira para triagem manual que foi doada pela Tetra Pack, uma prensa, um elevador, uma paleteira e duas balanças. Em relação à venda dos materiais, estes são prensados e repassados a atravessadores que vendem para as recicladoras. O preço pago pelo material varia em relação a quantidade de material recebida por mês para triagem, o que faz com que o salário dos cooperados varie conforme o volume de material vendido em um mês.

Existem hoje doze cooperados e o pessoal de apoio, um vigilante e um estagiário cedido pela prefeitura para auxiliar nas questões administrativas. O rejeito de todo o material recebido chega a 15%, que a prefeitura recolhe e mandam para um aterro, os principais rejeitos são: Polipropileno Biorientado metalizado (BOPP metalizado), tubos de creme dental, PET colorido e PET branco.

A Figura 4 mostra na primeira foto uma visão da esteira em que passa o material para a triagem e as cooperadas fazendo a separação do material; cada cooperada é responsável por separar um tipo de material. A segunda foto mostra alguns materiais que ainda não foram selecionados. A terceira foto mostra o final da esteira e um saco com todos os rejeitos, é possível observar que existem muitos pacotes de biscoitos e salgadinhos (BOPP metalizado). E por último a quarta foto mostra o material já prensado pronto para ser vendido.



Figura 4. Fotos da Cooperativa Cooperlários.

O levantamento junto às cooperativas mostrou que alguns materiais possuem dificuldades, na venda cujas razões estão apresentadas na Tabela 2.



10º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC2016
02 a 04 de agosto de 2016 – Campinas, São Paulo
ISBN 978-85-7029-135-6

Tabela 2. Materiais com dificuldades na venda em cooperativas.

Material	Razão
Tubo de creme dental	A falta de mercado e também alguns tubos tem folha de alumínio o que dificulta o processo de reciclagem
PET Branco com o interior preto	A coloração do plástico quando reciclado
Polipropileno preto (PP)	A coloração do plástico quando reciclado
Poliestireno expandido (EPS)	Grande volume e baixo peso
BOPP Metalizado	Lavagem e separação do material

O PET branco, apresentado na Tabela 2, com o interior preto e o PP preto são considerados rejeitos pela a maioria das cooperativas e recicladoras porque no processo de reciclagem esse material adquire uma coloração acinzentada que não é atrativo comercialmente.

Um dos itens da Tabela 2, o EPS conhecido popularmente como Isopor® é 100% reciclável, mas por conta do ar injetado no polímero ele ganha um grande volume e massa pequena, o que dificulta o transporte até uma cooperativa. Já na cooperativa esse tipo de material necessita de um maquinário especial que retira o ar e deixa-o reduzido, muitas vezes esse maquinário é caro inviabilizando o seu uso por cooperativas. Mesmo assim, segundo um estudo da Plastivida, o Brasil reciclou 34,5% do EPS consumido em 2012. O maior consumidor do EPS reciclado é o setor de construção civil, absorvendo cerca de 80% (BAHIENSE, 2015).

O BOPP, material 100% reciclável, foi incluído nesta na lista, pois segundo Coltro (2009), as empresas recicladoras apresentam dificuldades na lavagem do BOPP pós consumo e na separação correta. O relatório traz dados que dizem que a maioria das recicladoras contatadas desconheciam esse tipo de polímero. Em alguns casos não especificados a presença da tinta de impressão dificulta o processo de reciclagem do material. Já a presença do material metalizado não atrapalha o processo (COLTRO, 2009).

De uma maneira geral existem dificuldades com relação a separação correta do material nas recicladoras, uma vez que chegam materiais misturados que causam dificuldades no processo de reciclagem. Por outro lado uma das recicladoras informou que não possuía nenhuma dificuldade no processo de reciclagem e que seu material de venda eram vassouras produzidas da reciclagem do PET, com uma média de 100 garrafas recicladas por mês. Já uma outra recicladora informou que trabalha com materiais que possuem uma alta taxa de rejeição no mercado como, por exemplo filmes multicamadas, copos, tampas de refrigerante com lacres de difícil destaque. Eles produzem chapas de filmes ou de copo, lacre de tampinhas, módulos e cadeiras de garrafas como produto final para venda no mercado.



Foi comentado também a questão da condição estrutural que o país oferece tais como altos impostos, água e energia a um custo elevado e poucos investimentos em políticas que auxiliem empresas na reciclagem.

3.3 Tecnologias de Reciclagem

O levantamento referente às tecnologias de reciclagem mostrou que o Brasil atualmente possui um atraso em relação à Europa e América do Norte que são detentoras destas tecnologias. O Brasil importa instalações de triagem, mas na maioria das vezes apenas as esteiras, pois a separação do material é feita manualmente em cooperativas. O Quadro 2 mostra um panorama do Brasil e do Mundo referente as empresas detentoras de tecnologia de reciclagem. Pode se verificar a predominância dos EUA e de países europeus como desenvolvedores de tecnologias na área de reciclagem de resíduos.

Uma das tecnologias apresentadas da empresa Vouche s.a no Quadro 2 trata da compostagem da matéria orgânica, que é um processo de reciclagem desse material, que quando decomposto torna-se um excelente fertilizante natural que pode ser utilizado nas culturas agrícolas (MMA, s.d.).

Quadro 2. Panorama Brasil x Mundo: Empresas detentoras da tecnologia de reciclagem.



10º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC2016
02 a 04 de agosto de 2016 – Campinas, São Paulo
ISBN 978-85-7029-135-6

Empresas Detentoras de Tecnologia de Reciclagem						
Nome da Empresa:	País Sede:	Plantas Brasil:	Plantas Mundo:	Tipo Tecnologia :	Materiais:	Referencias Usadas :
Asja Brasil Ser. Para o Meio Ambiente Ltda.	Itália	2	1	Plantas geradoras de energia	Biogás de aterro	http://www.asja.biz/
BHS_Bulk Handling System	USA			Classificadores ópticos	plásticos mistos, metais e orgânicos.	www.bulkhandling.com
Bruno Industrial	Brasil	8	2	Plantas de triagem de RSU, revolvedor de leira, sistema de tratamento biológico, sistema peneiramento, equipamento para trituração.		http://www.bruno.com.br/
Contemar Ambiental	Brasil	lista no site dos vários tipos de clientes		containers, ou coletores de lixo da Contemar são sempre fabricados em PEAD (Polietileno de Alta Densidade), injetado e com		http://www.contemar.com.br/
Diesoil Engineering	Suíça	0	16	Reciclagem química, desinfecção e esterelização de material da área de saúde.	Plásticos flexíveis ; material hospitalar, resíduo comum.	www.diesoil.eu
Nihot Recycling Technology BV	Holanda	0	7			www.nihot.nl
OWS - Organic Wast System NV	Belgica			Usinas de digestão anaeróbica.	Testes da biodegradabilidade de biopolímeros .	www.ows.be
Pellenc ST Selective Technologies	França	1	5	Separadores ópticos,	Resíduos domésticos e industriais .	www.pellencst.com
Picvisa	Espanha	1	6	Leitor óptico.	Plásticos, vidros, papel e metal.	www.picvisa.com
Presona AB	Suécia			Instalações turn-key.		www.presona.com
Sorain Cecchuni Tecno	Itália	1	50	mecânico biológico de resíduos.		www.sctecno.com
Stadler do Brasil Ltda	Alemanha		9	peneira balística de bicos, tambores de peneiramento, técnica de transporte por esteira.		www.w-stadler.de/pt
Steinert Lationamericana				Equipamentos de separação magnética por sensores.		www.steinert.com
Sutco Brasil Ltda	Espanha	0	450	Plantas de triagem.		www.sutco.com.br
Tecscan Industria e Comércio Ltda	Brasil			Coletores e trituradores.		www.tecscan.com.br
Vauche s.a.	França	1	12	biometanização, compostagem.		http://www.vauche.com/
EREMA	Austria	1		Equipamentos para reciclagem de Bobinas, Aparas, Ráfia e Fibras em PEBD, PEBDL, PEAD, PP, Plásticos de Engenharia, Poliamidas (Nylon) e filmes de BOPP. Linhas completas para reciclagem de PET a partir de Flakes, Linhas "Bottle to Bottle" para PETe filmes a partir de PETe Plásticos para triagem e		http://www.ereama.at

Com as pesquisas sobre as tecnologias foi identificado um projeto da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) que desenvolveu um papel sintético produzido a partir de plástico reciclado. Esse papel possui vantagens como a maior impermeabilidade, resistência e também maior leveza quando comparado ao papel celulósico. O papel foi desenvolvido com o auxílio da Vitopele recebeu o nome comercial de Vitopaper® (ABRE, 2015). A ideia do papel proveniente do plástico de resíduo urbano surgiu em meados de 1995 com a pesquisadora Dra. Sati Manrich



(UFSCar), utilizando-se de todos os tipos de resina, embalagens rígidas, flexíveis e multicamadas, como, por exemplo, copos, pratos descartáveis, rótulos e tampas de garrafas, embalagens de chocolate e biscoitos. O papel plástico pode ser obtido através de vários processos, como co-extrusão, laminação ou deposição de resinas ligantes. O papel sintético é 100% reciclável e pode passar pelo processo de reciclagem mais de uma vez.

3.4 Acordo Setorial de Embalagens em Geral

O Acordo Setorial de Embalagens em Geral foi assinado no dia 25 de novembro de 2015. Ele vigorará por prazo indeterminado a partir da assinatura. Foi assinado por associações que representam as empresas de diversos ramos na cadeia produtiva da embalagem, coordenados pelo CEMPRE. Denomina-se Coalizão de Embalagens como o “conjunto das Empresas relacionadas no Anexo I que realizará ações para a implementação do Sistema de Logística Reversa das Embalagens...” segundo o Acordo Setorial (BRASIL, 2015).

A primeira fase do projeto de logística reversa tem uma duração prevista de 24 meses a partir da data do acordo setorial. Ao final desse período espera-se que 3.815 toneladas de embalagens por dia tenham sua destinação final ambientalmente adequada. As cidades primeiramente contempladas são: Belo Horizonte; Cuiabá; Curitiba; Distrito Federal; Fortaleza; Manaus; Natal; Porto Alegre; Recife; Rio de Janeiro; Salvador e São Paulo. A segunda fase consiste em uma análise dos resultados obtidos na fase um. As empresas devem analisar os principais obstáculos e traçar estratégias para implantar o sistema de logística reversa em âmbito nacional. Com um prazo de 90 dias após o encerramento da primeira fase a colisão deverá apresentar ao Ministério do Meio Ambiente um plano de realização, obedecendo à ordem de escolha das cidades pelos critérios apresentados pela empresa.

O Acordo Setorial de Embalagens em Geral, estipulou metas de redução de 22% de embalagens dispostas em aterros até 2018 e um acréscimo de 20% da fração seca do resíduo. Para que seja possível alcançar as metas, a capacidade de processamento ou número de cooperativas e de PEVs deverão ser triplicados nas cidades contempladas pela primeira fase do Acordo Setorial.

De acordo com a meta estabelecida pelo Ministério do Meio Ambiente para o Acordo Setorial de Embalagens, as ações das empresas deveriam abranger, no mínimo, 258 municípios brasileiros até o fim de 2014, tomando como base as doze capitais da Copa do Mundo e as cidades de suas respectivas regiões metropolitanas. Entretanto, no período foi contemplado um número maior de municípios: 371 no total, incluindo alguns localizados fora da região alvo da



10º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC2016
02 a 04 de agosto de 2016 – Campinas, São Paulo
ISBN 978-85-7029-135-6

primeira fase, o que corresponde a uma geração estimada em 36, 8 milhões de toneladas de resíduos por ano, ou 60,3% de todo lixo urbano produzido no Brasil (CEMPRE Review, 2015).

As ações da Coalizão Embalagens, junto a organizações de catadores incluíram investimentos empresariais em galpões para separação de recicláveis, capacitação, melhorias da estrutura e compra de veículos e equipamentos, aumentando de 80 iniciativas em 2012 para 956 iniciativas em 2014. Entre 2012 e 2014 as empresas instalaram 1.646 PEVs, resultado 255% superior à meta proposta no Acordo Setorial estipulada para 2015, estas estações para entrega de resíduos por consumidores estão localizadas em 118 municípios contemplados na primeira fase do Acordo Setorial (CEMPRE Review, 2015). Mesmo com esses avanços ainda não é possível saber o quanto isso refletiu na reciclagem dos tipos de materiais, uma vez que apenas a ABAL atualizou o índice de reciclagem do alumínio para 98,4% no ano de 2014.

4 CONCLUSÃO

O Brasil está caminhando a passos lentos em busca de um panorama melhor na questão de reciclagem. Os resultados obtidos com o Acordo Setorial mostram-se expressivos, mas com a falta de dados sobre os índices de reciclagem fica difícil detectar o quanto foi melhorado.

Na questão tecnológica notou-se uma defasagem em relação ao desenvolvimento de tecnologias pelo país, assim como falta de plantas mecanizadas que facilitem e agreguem valor ao material reciclado. Todos os materiais citados são recicláveis, mas o que se nota é uma dificuldade no gerenciamento do processo desde a triagem do material até as tecnologias empregadas no processo de reciclagem, uma vez que podem acarretar um encarecimento.

5 AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela bolsa concedida. Ao CETEA por todo apoio e compreensão durante o projeto. A todos que colaboraram com o levantamento de dados e informações relevantes para o projeto.

6 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO PET. **9º CENSO da Reciclagem de PET – Brasil Ano 2012**. São Paulo: ABIPET, 2012. 26 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMBALAGEM. O valor das embalagens flexíveis no aumento da vida útil e na redução do desperdício de alimentos: um relatório da Associação Americana de Embalagens Flexíveis (FPA). São Paulo: ABRE, 2015. 48 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil – 2014**. São Paulo: ABRELPE, 2014. 120 p.



10º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC2016
02 a 04 de agosto de 2016 – Campinas, São Paulo
ISBN 978-85-7029-135-6

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO ALUMÍNIO. **Reciclagem de latas de alumínio bate novo recorde e Brasil continua líder mundial.** São Paulo, 09 nov. 2015. Disponível em: <<http://abal.org.br/noticias/lista-noticia/integra-noticia/?id=1380>>. Acesso em: 21 jun. 2016.

ASSOCIAÇÃO TÉCNICA BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS AUTOMÁTICAS DE VIDRO. **Reciclagem no Brasil:** Infográfico. 26 ago. 2015. Disponível em: <<http://www.abividro.org.br/reciclagem-abividro/reciclagem-no-brasil>>. Acesso em: 20 jan. 2016.

BABIENSE, M. **Posicionamento Plastivida sobre o banimento de produtos em EPS em Nova York.** São Paulo: ABIQUIM/EPS, 14 jul. 2015. Disponível em: <<http://www.epsbrasil.eco.br/noticia/view/39/posicionamento-plastivida-sobre-o-banimento-de-produtos-de-eps-em-nova-york.html>>. Acesso em: 24 jun. 2016.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. **Política nacional de resíduos sólidos.** 2. ed. Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2012. 73 p. (Série legislação; n. 81).

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos. Acordo setorial de embalagens em geral. Acordo setorial para implantação do sistema de logística reversa de embalagens em geral. Brasília, 25 nov. 2015. 21 p. Disponível em: <http://www.sinir.gov.br/documents/10180/93155/Acordo_embalagens.pdf/58e2cc53-3e38-420a-97fd-dba2ccae4cd3>. Acesso em: 23 jun. 2016.

COLTRO, L. **Simbologia de reciclagem para laminados de BOPP.** Campinas: ITAL/CETEA, 2009. 5 p. Relatório.

COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM - CEMPRE. **Ciclosoft– 2014.** São Paulo: CEMPRE, 2015. Disponível em: <<http://cempre.org.br/ciclosoft/id/2>>. Acesso em: 25 ago. 2015.

COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM. **CEMPRE entrega plano de reciclagem de embalagens à Ministra do Meio Ambiente.** São Paulo, 11 jan. 2013. Disponível em: <<http://cempre.org.br/artigo-publicacao/imprensa/id/3/cempre-entrega-plano-de-reciclagem-de-embalagens-a-ministra-do-meio-ambiente>>. Acesso em: 29 jun. 2016.

COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM. **CEMPRE Review 2015.** São Paulo: CEMPRE, 2015. 21 p

COSTA, E. R. da. Uma visão comentada sobre a lei da PNRs. **Revista Petrus,** São Paulo. Disponível em: <<http://www.revistapetrus.com.br/uma-visao-comentada-sobre-a-lei-da-pnrs/>>. Acesso em: 20 jan. 2016.

EUROPEAN COMMISSION. Eurostat. Packagingwaste. Luxembourg, 2016.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos. **Acordo setorial de embalagens em geral.** Brasília, 2015. Disponível em: <<http://www.sinir.gov.br/web/guest/embalagens-em-geral>>. Acesso em: 24 fev. 2016.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. s.d. Compostagem. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/secex_consumo/arquivos/compostagem.pdf>. Acesso em: 30 jun. 2016.

PLASTIVIDA. **Monitoramento dos índices de reciclagem mecânica de plásticos no Brasil 2013 (ano base 2012).** São Paulo: Plastivida, 2013. 96 p.

PLASTIVIDA. Reciclagem de isopor. São Paulo, 30 nov. 2015. Disponível em: <<http://www.plastivida.org.br/index.php/pt/sala-de-imprensa/noticias/116-reciclagem-de-isopor>>. Acesso em: 24 jun. 2016.

SILVA, W. M. dos S.; POLES, R.; IRAZUSTA, S. P. **Estudo sobre a viabilidade da logística reversa como ferramenta para o tratamento dos resíduos gerados por latas de aerossol no Município de São Paulo.** Disponível em: <<https://www.centropaulasouza.sp.gov.br/pos-graduacao/workshop-de-pos-graduacaopesquisa/anais/2009/trabalhos/gestao-e-desenvolvimento-de-tecnologias-ambientais/trabalhoscompletos/silva-wellington-matias-dos-santos.pdf>>. Acesso em: 26 jan. 2016.