



VIII SINGEP

Simposio Internacional de Gestao de Projetos, Inovacao e Sustentabilidade
International Symposium on Project Management, Innovation and Sustainability
ISSN: 2317-8302

8TH INTERNATIONAL CONFERENCE



ANÁLISE DE RECICLAGEM DE VIDROS NA CIDADE DE PALMAS-TO

GLASS RECYCLING ANALYSIS IN THE CITY OF PALMAS-TOCANTINS

PAULO CÉSAR DE SOUSA PATRÍCIO

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS

Nota de esclarecimento:

Comunicamos que devido à pandemia do Coronavírus (COVID 19), o VIII SINGEP e a 8ª Conferência Internacional do CIK (CYRUS Institute of Knowledge) foram realizados de forma remota, nos dias **01, 02 e 03 de outubro de 2020**.

Agradecimento à orgão de fomento:

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, pelo apoio logístico para realização da pesquisa.



VIII SINGEP

Simposio Internacional de Gestao de Projetos, Inovacao e Sustentabilidade
International Symposium on Project Management, Innovation and Sustainability
ISSN: 2317-8302

8TH INTERNATIONAL CONFERENCE



ANÁLISE DE RECICLAGEM DE VIDROS NA CIDADE DE PALMAS-TO

Objetivo do estudo

Analisar a cadeia de reciclagem das embalagens de vidro em Palmas, visando o conhecimento da sua estrutura, para subsidiar a elaboração de proposições que promovam o seu aprimoramento futuro.

Relevância/originalidade

Este trabalho se justifica devido à importância da reciclagem do vidro como ferramenta transformadora de um grande problema atual, que é a gestão dos resíduos.

Metodologia/abordagem

A metodologia utilizada nessa pesquisa consistiu em um estudo de caso, com abordagem qualitativa e análise bibliográfica com intuito de organizar e apresentar os conceitos relativos e analisados. O público pesquisado foram Associações/Cooperativas e empresas do ramo de vidros localizadas em Palmas TO.

Principais resultados

Com os dados obtidos na pesquisa verificou-se que, a reciclagem dos materiais se torna de extrema importância, tendo em vista que a cidade está em amplo crescimento, e com isso acompanha a produção de resíduos sólidos, que por falta de tratamento podem ser descartados de maneira incorreta. As dificuldades encontradas para o descarte correto são semelhantes, estão concentradas na gestão, planejamento, capacitação de colaboradores, gerenciamento de atividades e especialmente, busca de recursos. Recomenda-se que estudos mais específicos sejam realizados neste campo de pesquisa, ultrapassando os limites do presente trabalho, a fim de fornecer subsídios para construção de soluções, principalmente no tocante ao conhecimento da logística do processo, custo da reciclagem do vidro e desenvolvimento de tecnologias alternativas para agregação do vidro reciclável.

Contribuições teóricas/metodológicas

Recomenda-se que estudos mais específicos sejam realizados neste campo de pesquisa, ultrapassando os limites deste trabalho, a fim de fornecer subsídios para construção de soluções, principalmente sobre a atividade de logística reversa, custo da reciclagem do vidro e desenvolvimento de tecnologias alternativas para agregação do vidro reciclável.

Contribuições sociais/para a gestão

Foram elaboradas as seguintes recomendações, tendo em vista a melhoria do serviço com base nas demandas identificadas: 1. Desenvolver modelo estruturado de logística reversa em que as indústrias sejam estimuladas a retornar os resíduos vítreo ao ciclo produtivo, seja por meio do reuso ou da reciclagem; 2. Melhorar a estrutura das associações/cooperativas, estabelecendo parcerias com instituições para capacitação de colaboradores e gerenciamento das atividades; 3. Buscar parcerias com as escolas para ações educativas no sentido de aprimorar a coleta seletiva de materiais.

Palavras-chave: Vidro, Resíduos Sólidos, Reciclagem



VIII SINGEP

Simposio Internacional de Gestao de Projetos, Inovacao e Sustentabilidade
International Symposium on Project Management, Innovation and Sustainability
ISSN: 2317-8302

8TH INTERNATIONAL CONFERENCE



GLASS RECYCLING ANALYSIS IN THE CITY OF PALMAS-TOCANTINS

Study purpose

Analyze the recycling chain for glass packaging in Palmas, aiming at knowing its structure, to support the elaboration of proposals that promote its future improvement.

Relevance / originality

This work is justified due to the importance of recycling glass as a tool to transform a major current problem, which is waste management.

Methodology / approach

The methodology used in this research consisted of a case study, with a qualitative approach and bibliographic analysis in order to organize and present the relative and analyzed concepts. The public surveyed were Associations / Cooperatives and glass companies located in Palmas TO.

Main results

With the data obtained in the research it was found that the recycling of materials becomes of extreme importance, considering that the city is in wide growth, and with this accompanies the production of solid waste, which for lack of treatment can be discarded incorrectly. The difficulties encountered for correct disposal are similar, they are concentrated in the management, planning, training of employees, management of activities and especially, search for resources. It is recommended that more specific studies be carried out in this field of research, going beyond the limits of the present work, in order to provide subsidies for building solutions, mainly with regard to the knowledge of the logistics of the process, cost of glass recycling and development of technologies alternatives for aggregating recyclable glass.

Theoretical / methodological contributions

Recomenda-se que estudos mais específicos sejam realizados neste campo de pesquisa, ultrapassando os limites deste trabalho, a fim de fornecer subsídios para construção de soluções, principalmente sobre a atividade de logística reversa, custo da reciclagem do vidro e desenvolvimento de tecnologias alternativas para agregação do vidro reciclável.

Social / management contributions

The following recommendations were made, with a view to improving the service based on the identified demands: 1. Develop a structured model of reverse logistics in which industries are encouraged to return vitreous waste to the production cycle, either through reuse or recycling; 2. Improve the structure of associations / cooperatives, establishing partnerships with institutions for training employees and managing activities; 3. Seek partnerships with schools for educational actions in order to improve the selective collection of materials.

Keywords: Glass, Waste Solids, Recycling



1 Introdução

O descarte dos resíduos tornou-se uma preocupação mundial, levando em consideração os processos que os geram e o que representa em relação ao desperdício de matéria-prima e energia, degradação e poluição ambiental, por excesso de produtos pós-consumo que não retornam ao setor produtivo (GONÇALVES, 2013).

Segundo a ABRELPE (2018), estima-se que no Brasil mais de 70 milhões de toneladas de resíduos sólidos domiciliares foram gerados no ano de 2017 e 2018, representando um aumento de 9% no volume gerado nos anos anteriores. Do total de resíduos sólidos domiciliares coletados, 40% tiveram o destino final impróprio, sendo dispostos em lixões e aterros sanitários. (ABRELPE, 2018)

De acordo com a Secretaria do meio ambiente do Estado do Tocantins (SEMAR) foram produzidas, aproximadamente, 4,2 mil toneladas diárias de resíduos sólidos domiciliares em 2018.

De acordo com a Lei n. 12.305 de 2010 a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS foi criada para gerenciar ambientalmente e adequadamente os resíduos sólidos a nível nacional, e assim suprir as demandas legais referentes ao manejo dos resíduos. Segundo Calderoni (2010), essa política foi baseada em princípios como desenvolvimento sustentável e responsabilidade compartilhada, com o objetivo de incentivar a indústria da reciclagem e investir nos instrumentos como a logística reversa.

Gonçalves (2013) ressalta a reciclagem como uma das principais soluções para reduzir a deposição desses materiais em aterros, por meio do reprocessamento. É de extrema importância estimular a adesão de toda população aos projetos de reciclagem, por meio da educação ambiental, para viabilizar o serviço de coleta seletiva dos materiais.

Em todo esse processo, também tem destaque a logística reversa que, de acordo com Leite (2003), “*é a área da logística que planeja o fluxo de informações do retorno dos bens de pós-consumo ao ciclo produtivo, agregando-lhes valor de diversas naturezas*”. Sua execução, conforme estabelecido na PNRS, depende de definições que serão formalizadas através dos acordos setoriais.

De acordo com Wroniski (2017), em uma citação no site parana-online.com, “*a cidade de Palmas começou a dar ênfase à reciclagem em 2005, sendo que de 20 toneladas de resíduos produzidos diariamente na cidade, 16 toneladas são destinadas a empresas especializadas em reciclagem para reutilização adequada*”.

Ainda segundo Wroniski (2017) as cooperativas em Palmas são formadas por “*peças com carrinho de mão que percorrem a cidade em busca do material que a população já deixou separada*”, sendo que as pessoas são estimuladas a participar através de campanhas educativas na mídia e projetos desenvolvidos nas escolas.

Dentre os materiais recicláveis, o vidro tem destaque quanto ao retorno econômico, visto que para produzir uma tonelada de vidro são necessários 1.200 kg de matéria-prima virgem e para produzir uma tonelada de vidro reciclado requer-se uma tonelada de caco de vidro (CALDERONI, 2010).

Sabendo-se que a reciclagem de vidro se tornou ponto importante para a promoção de qualidade de vida, faz-se o seguinte questionamento: Qual a perspectiva das empresas recicladoras sobre o mercado de reciclagem de vidros de Palmas?

Com a finalidade de responder esta pergunta, este trabalho tem como objetivo geral: Analisar a cadeia de reciclagem das embalagens de vidro em Palmas, visando o conhecimento da sua estrutura, para subsidiar a elaboração de proposições que promovam o seu aprimoramento futuro.

Para tanto, foram elencados como objetivos específicos: (i) caracterizar os atores integrantes da cadeia de reciclagem das embalagens de vidro; (ii) explorar a estrutura da cadeia



de reciclagem das embalagens de vidro; (iii) identificar os entraves da estrutura da cadeia sugerindo medidas solucionais.

Além da clara relação com a redução da poluição, podemos citar como vantagem a redução no uso de fontes naturais não renováveis e economia nos gastos com tratamento final dos resíduos. O processo de reciclagem também traz benefícios diretos à saúde pública por reduzir a contaminação do meio ambiente, o que causaria diversas doenças pelo favorecimento da proliferação de agentes patogênicos.

Este trabalho se justifica devido à importância da reciclagem do vidro como ferramenta transformadora de um grande problema atual, que é a gestão dos resíduos.

2. Referencial Teórico

Partindo do pressuposto que o assento teórico possibilita ao pesquisador conhecer os fenômenos que compõem o objeto de investigação à luz da ciência e oferecendo-lhe elementos para maior compreensão da realidade estudada, buscamos na teoria crítica o tecido conceitual a partir do qual serão analisados os dados coletados na pesquisa de campo. Assim, neste tópico discorre-se sobre os conceitos que contribuíram para fundamentar esse estudo, após revisão de ampla literatura sobre o tema.

Para tanto, nos apropriamos dos estudos de autores dos temas, dentre os quais destacamos, Zaneti (2013), Lacerda (2013), Shereve (2017), Santos (2011), Cavalcante (2015), Valt (2014). Donato (2008), cujo pensamento científico apresenta-se em consonância com a pesquisa desenvolvida e sua fundamentação filosófica. Neste sentido, apresentamos o uso dos conceitos apropriados e sua compreensão analítica.

2.1 Resíduos Sólidos

Em consequência dos hábitos de consumo atuais, nota-se a progressiva agressão à natureza com o consumo exagerado de produtos industrializados e tóxicos que, ao serem descartados, acumulam-se no ambiente como resíduos, ocasionando prejuízos ao planeta (ZANETI, 2003, p. 26).

A literatura técnica utiliza o termo resíduo sólido para designar o “*produto de descarte gerado pela atividade industrial, comercial e de serviços da sociedade em geral, independente de sua origem*” (KRELING, 2006, p. 20).

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2014) através da NBR n.º 10004, classifica os resíduos conforme o seu estado físico.

Tabela 1:

Classificação dos resíduos quanto ao estado físico

Resíduos sólidos

Correspondem aos resíduos apresentados nos estados sólido e semissólido, são aqueles originados de atividades industriais, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição, e ainda nessa divisão tem-se os lodos oriundos de sistemas de tratamento de água, resíduos produzidos em equipamentos e instalações de controle de poluição, líquidos que por suas características não podem ser lançados na rede pública de esgoto ou corpos de água de forma viável.



| | |
|-------------------|---|
| Resíduos gasosos | Correspondem aos resíduos resultantes das reações de fermentações aeróbias e anaeróbia, no caso dos aterros sanitários a fermentação anaeróbia ocorre produzindo o gás carbônico e ao metano, que são aproveitados na produção de biogás. |
| Resíduos líquidos | Os resíduos líquidos também podem ser considerados como lixiviados, possuem uma grande concentração de material orgânico, como azoto e material tóxicos, e por apresentar um alto potencial de contaminação é necessário fazer o seu tratamento com a finalidade de impedir a sua infiltração no solo e a poluição das águas. |

Nota. Fonte: Adaptado de ABNT, 2014

Ainda de acordo com Norma supracitada NBR n. ° 10004 (ABNT, 2014), quanto à origem, os resíduos sólidos podem ser classificados em:

1. **Resíduos Urbanos:** Consistem nos resíduos domiciliares, comerciais e públicos. São formados essencialmente por resíduos classe III (papel, latas, garrafas, embalagens em geral, resíduos resultantes da limpeza pública, folhagens e sedimentos diversos).
2. **Resíduos Industriais:** São formados principalmente por resíduos classe II. São procedentes das atividades industriais e são formados por materiais que não se decompõem ou podem permanecer muito tempo estáveis, representando sérios perigos para a saúde pública, e exigindo acondicionamento, transporte e destinação especiais.
3. **Resíduos de Serviços de Saúde (RSS):** São compostos por resíduos classe I, ou seja, de risco biológico. São produzidos em ambiente hospitalar e estabelecimentos afins. Podem ainda ser separados em resíduos comuns, que são materiais não contaminados, e os resíduos sépticos que correspondem aos que tiveram contato com secreções biológicas, se tornando contaminados. Esse último necessita de cuidado especial para o manejo.

Historicamente, em relação à preocupação quanto ao cuidado da natureza, a década de 70 foi marcada pela preocupação com a água; a de 80, com a poluição do ar; e a de 90, dos resíduos sólidos. (CAVALCANTI, 2015, p. 1).

No Brasil, a coleta dos resíduos sólidos urbanos (RSU) é uma responsabilidade municipal. Porém, municípios de pequena população têm dificuldades no gerenciamento dos RSU, pois a viabilidade técnica e econômica de operação de tratamento sanitário requer uma quantidade mínima de resíduos a ser tratada.

2.2 Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos

A Política Nacional de Resíduos Sólidos de 2010 apresenta o conceito de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos como:

Conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável. (PNRS, 2010)

Já Castilhos Júnior et al (2013), acrescenta que no gerenciamento de resíduos sólidos urbanos integrado, deve abranger etapas articuladas entre si, desde a não geração até a disposição final, com atividades compatíveis com as dos demais sistemas do saneamento



ambiental, sendo essencial a participação ativa e cooperativa do primeiro, segundo e terceiro setor (governo, iniciativa privada e sociedade civil organizada, respectivamente).

O gerenciamento integrado contém decisões estratégicas a serem seguidas dentro da prestação, fiscalização e controle dos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos, sendo que essas ações devem ser interligadas.

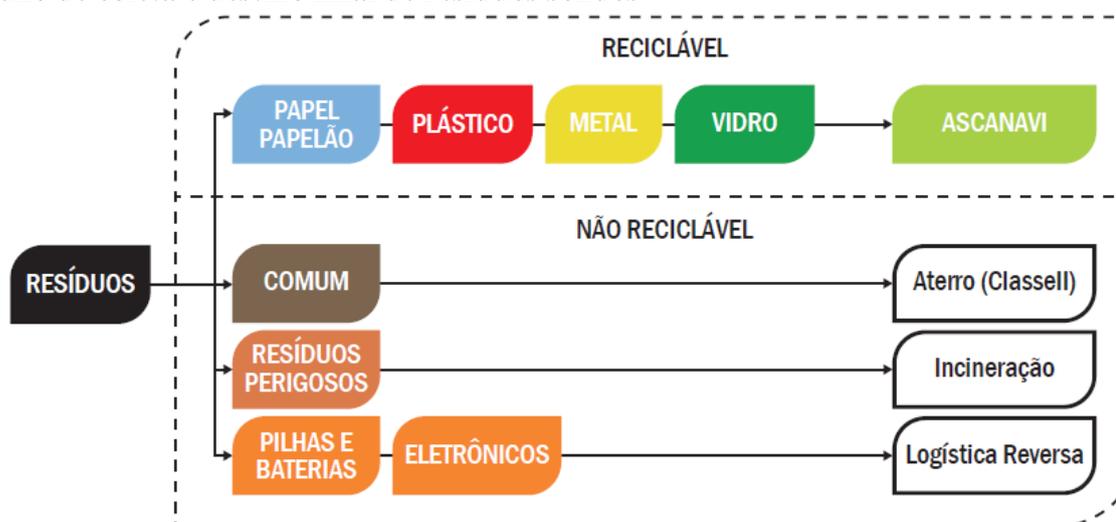
De acordo com Montagna et al, (2012), as etapas de manejo a serem seguidas são basicamente: geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final.

Já a RECESA (2017), apresenta as seguintes etapas: segregação, coleta, manipulação e acondicionamento, transporte, armazenamento, transbordo, triagem e tratamento reciclagem, comercialização e destino final.

O único destino adequado aos resíduos sólidos são os aterros, sejam eles sanitários, controlados, com lixo triturado ou com lixo compactado. A partir da etapa de segregação, conforme estabelecido na Lei federal 12305/2010, os resíduos sólidos seguem o fluxo de coleta e destino final demonstrado.

Figura 1:

Fluxo de coleta e destino final de resíduos sólidos



Nota. Fonte: adaptação de COMCAP, 2015

Para tanto, num ambiente corporativo um gerenciamento integrado de resíduos sólidos, visa à diminuição do passivo socioambiental empresarial, tanto nas áreas de produção quanto nos espaços administrativos, no que se refere às compras, gestão, e descarte ou realocação de materiais (PINHEIRO et al, 2011)

2.3 Coleta Seletiva

A coleta seletiva é o recolhimento dos resíduos sólidos formados por materiais inertes, previamente separados pela fonte geradora, e que podem ser reutilizados ou reciclados.

Figura 2

Coleta Seletiva



Nota. Fonte: adaptação de COMCAP, 2015

Ela pode ser implantada em qualquer local que tenha comunicação com o sistema da coleta de materiais recicláveis e é muito útil para implantação de projetos educativos, tendo em vista que chama a atenção da população para o destino do lixo em detrimento da poluição do ambiente (COELHO et al., 2010, p. 2).

Pelo exposto, percebe-se que, “*a trajetória em busca da sustentabilidade nas cidades brasileiras, impõe mudanças profundas nos sistemas de limpeza urbana*” (GUIDA, 2012, p. 1). Pequenos municípios não têm viabilidade técnica e orçamentária para destinar corretamente seus resíduos sólidos, o que acarreta no aparecimento de lixões e aterros precários, agredindo seriamente os recursos naturais.

Coelho et al., (2010, p. 6), diz que a coleta seletiva é eficaz e ecossustentável, na medida que minimiza a necessidade da utilização de recursos naturais, combate à poluição do ambiente, reduz gastos com aterros sanitários e limpeza pública, enquanto gera emprego e renda para a comunidade.

Os obstáculos enfrentados da coleta seletiva, segundo Schalch et al. (2012, p. 19), são o alto custo operacional e instalação do centro de triagem, em que os recicláveis receberão tratamento.

Para Coelho et al., (2010, p. 6), descreve que a criação de um programa de coleta seletiva é simples, porém demanda muito empenho nas etapas de planejamento, implantação e manutenção. Deve-se engajar a comunidade e estimular iniciativas de educação ambiental para que o projeto seja bem-sucedido.

2.4 Reciclagem

O processo de reciclagem é um método de tratamento de resíduos sólidos definida por Tonani (2011), como “*o reaproveitamento de determinados materiais, mediante reprocessamento e recuperação de detritos para posterior uso doméstico ou na indústria*”. Os resíduos sólidos devem ser preparados para esse processo, seguindo as etapas de manejo, já descritas nesse trabalho.

O objetivo desse processo é retornar os materiais como vidro, papel, plástico e o metal ao ciclo industrial para serem transformados em novos produtos comercializáveis no mercado de consumo (IBAM, 2011).

A atividade de reciclagem existe desde a época em que compradores de papel, papelão, garrafa de vidro e outros objetos eram recolhidos nas ruas de grandes cidades para ser reciclados (NEPOMUCENO SOBRINHO, 2009, p. 57).



O início do tratamento dos resíduos sólidos no Brasil data na década de 80, com campanhas municipais e rapidamente puderam-se notar melhorias na questão da poluição, sendo a reciclagem apontada como solução para grande parte dos problemas ambientais relacionadas ao descarte do lixo. (PRADO FILHO; SOBREIRA, 2017, p. 54).

É importante ressaltar que infelizmente não são todos os materiais que podem ser reciclados. Eles são chamados de rejeitos e são destinados aos aterros sanitários ou em aterros controlados, sendo esta última à prática mais seguida

2.5 Cadeia de Reciclagem do Vidro

O padrão brasileiro de reciclagem se fundamenta na mobilização de cadeia de elementos informais e precários, com coincidência de representatividade em cada etapa. Distinguida como uma cadeia reversa de ciclo aberto, a reciclagem do vidro segue as bases da cadeia de reciclagem em geral (ABIVIDRO, 2010).

Ainda segundo a Abividro (2010), a cadeia de reciclagem de vidro é composta pelos atores da coleta, da seleção em depósitos de reciclagem, do beneficiamento e/ou reciclagem e da fase de reuso. Tem como um dos fundamentais desafios de estruturação a falta de um exemplo de sucesso e a inexistência de uma figura de coordenação central.

Segundo informações da Associação Técnica das Indústrias Automáticas de Vidro – ABIVIDRO (2010), no ano de 2008 o Brasil o índice de reciclagem no Brasil foi de 51% mesmo sendo um produto que pode ser reciclado diversas vezes sem sofrer degradação.

Um dos benefícios da reciclagem de vidro refere-se à redução do consumo de matéria-prima, visto que para produzir uma tonelada de vidro são necessários 1.200 kg de matéria-prima virgem e para produzir uma tonelada de vidro reciclado requer-se uma tonelada de caco de vidro (CALDERONI, 2010).

A história popularizada da gênese do vidro diz que sua descoberta é atribuída a navegadores fenícios que, ao fazerem uma fogueira na praia, o calor fez com que a areia, o salitre e o calcário das rochas reagissem formando o vidro.

Por volta do ano 1.500 a.C., o vidro começou a se difundir, utilizado em joias e embalagens. A revolução na produção aconteceu em 100 a.C., quando os romanos massificaram o uso do vidro e este se evidenciou no começo da Idade Média, quando as igrejas católicas começaram a usar vitrais coloridos.

A era de modernidade do vidro começou no século XVII, com o uso do vidro para acondicionar bebidas e se efetivou na Revolução Industrial (ABIVIDRO, 2010).

No Brasil, a indústria do vidro teve início no século XVII. Em 1810, foi instalada a primeira indústria de vidro, localizada na Bahia, produzindo vidros lisos, frascos, garrações e garrafas (VALT, 2004). No início do século XX foram desenvolvidos fornos contínuos para produção em série.

O alto processo de industrialização do Brasil na década de 50 atraiu investimentos do exterior para o setor de produção de vidros, aumentando o número de empresas instaladas e a capacidade produtiva do país nos anos subsequentes, atingindo em 2002 um total de 200 empresas dedicadas à produção de vidro (DUDAS, 2002).

O vidro é uma substância inorgânica, amorfa e fisicamente homogênea, obtido por resfriamento de uma massa inorgânica em fusão que endurece pelo aumento contínuo de viscosidade até atingir a condição de rigidez, sem sofrer cristalização. Koller et al.(2007).

Ele pode ser definido como um líquido sub-resfriado, rígido, sem ponto de fusão definido e com uma viscosidade suficientemente elevada, para impedir a cristalização. Do ponto de vista químico, o vidro é a união de óxidos inorgânicos não voláteis resultantes da decomposição e da fusão principalmente de compostos alcalinos, alcalino-terrosos e de areia



formando um produto final com estrutura amorfa, responsável por várias limitações dos processos utilizados na sua fabricação (ARAGUAIA, 2011).

Os diferentes segmentos que constituem a indústria de vidro podem ser identificados, conforme o seu uso final, em função da seguinte classificação (BNDES, 2017):

1. Vidro plano: Elaborado em forma de chapa, é usado basicamente na construção civil e nas indústrias automobilística e moveleira. Podem ser classificados em Temperado, laminado, refletivo ou metalizado e blindado;
2. Vidro oco: Utilizado no consumo residencial e institucional como: Utilidades domésticas, cristais, Vidro para embalagem de bebidas, alimentos e cosméticos.
3. Vidro técnico ou especial: se diferencia dos demais pela composição ou por tratamentos específicos, destina-se a grande número de aplicações industriais. Utilizados em monitores de vídeo, iluminação, blocos de vidro e fibras de vidro.

O vidro, entre os materiais de embalagens, apresenta maior potencial de reuso e de reciclagem, pois pode ser reprocessado infinitamente sem perder suas propriedades. Isso constitui uma grande vantagem do ponto de vista ambiental, não só pela economia de matérias-primas, como também pela menor geração de resíduos (ABIVIDRO, 2010).

Entre todas as etapas do processo de reciclagem do vidro, a que exige maior atenção é a etapa de coleta e separação de resíduos, pois dela depende todo o restante do processamento. A qualidade do caco de vidro é muito importante para a indústria, pois o caco com impurezas e contaminado pode danificar equipamentos de produção - principalmente fornos - e produzir embalagens com defeitos

2.6 Políticas públicas para reciclagem

Em cumprimento à demanda de uma política específica de gerenciamento de resíduos sólidos, em 2010, foi aprovada a Lei 12.305/2010, a qual estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS. Dentre os conceitos e princípios que compõem a Lei estão os 3 R's (reduzir, reutilizar, reciclar), a diferenciação entre resíduos sólidos e rejeitos, a participação da sociedade e a inclusão social dos catadores.

Dentre os seus instrumentos estão o gerenciamento integrado de resíduos sólidos, a coleta seletiva, a logística reversa, os incentivos fiscais e financeiros e os acordos setoriais. Sendo este último essencial para efetivar a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos onde as empresas terão de se preocupar com o pós-venda, recebendo embalagens e produtos após o uso pelo consumidor.

Acordos setoriais são atos de natureza contratual, firmados entre o Poder Público e os fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, visando à implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida de produtos como os comercializados em embalagens de vidro.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos possui como instrumento os Planos Estaduais e municipais de gerenciamento de resíduos sólidos, bem como obriga os grandes geradores a elaborarem seus Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

Lei de Crimes Ambientais n° 9605, de 1998 dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. Descreve que qualquer pessoa física ou jurídica, pode sofrer sanções penais e conceitua como crime ambiental, qualquer atividade que possa causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora.

Lei do Saneamento Básico n° 11.445, de 2007, estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico. Esta ressalta que os serviços públicos serão prestados, dentre outros,



com base na universalização do acesso: abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente.

A lei enfatiza que a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos são um conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, triagem para fins de reuso ou reciclagem, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e dos resíduos sólidos originários da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas.

Lei nº 12.375, de 2010, capítulo II- Das Alterações na Legislação Tributária, regulamentada pelo Decreto nº 7.619, de 2011, define que até 31 de dezembro de 2014, os estabelecimentos industriais farão jus a crédito presumido do Imposto sobre Produtos Industrializados - IPI na aquisição de resíduos sólidos utilizados como matérias-primas ou produtos intermediários na fabricação de seus produtos.

O crédito será utilizado exclusivamente na dedução do IPI incidente nas saídas dos produtos que contenham resíduos sólidos em sua composição e somente poderá ser usufruído se os resíduos sólidos forem adquiridos diretamente de cooperativa de catadores de materiais recicláveis com constituídas de, no mínimo, vinte cooperados pessoas físicas, sendo vedada, neste caso, a participação de pessoas jurídicas.

Em conjunto, as leis federais acima dispostas convergem para a proteção do meio ambiente, ao dispor sobre os procedimentos para o gerenciamento dos resíduos sólidos, vetando e criando sanções penais para o seu descumprimento, além de criar incentivos fiscais para a reciclagem. Desta forma, enfatiza-se a importância legal de direcionar corretamente o resíduo sólido, o qual deve receber tratamento específico antes de ser disposto em aterros sanitários.

As leis estaduais possuem o papel de incentivar as práticas ambientalmente adequadas como a criação e o desenvolvimento de associações e/ou cooperativas de catadores de resíduos sólidos recicláveis; a criação de novos mercados para produtos reciclados e a ampliação dos já existentes; a melhoria das condições sociais das comunidades que trabalham com o aproveitamento de resíduos e incentivos fiscais para estruturação desse mercado.

- Lei 13.557/2003 Política Estadual de Resíduos Sólidos
- Lei 14.675/2009 Código Estadual do Meio Ambiente

As leis municipais possuem o papel de instituir as ações para o correto gerenciamento dos resíduos de acordo com as características de seu município. Estas ações podem variar desde a forma de apresentação dos resíduos sólidos para a coleta – acondicionamento, cores e volume de contentores, horários para coleta comercial, depósito temporário de resíduos sólidos nos edifícios, sanções - como a criação de um conselho gestor para a implantação da coleta seletiva. Também podem definir quem são os grandes geradores e seus deveres.

3 METODOLOGIA

A metodologia utilizada nessa pesquisa consiste em um estudo de caso com abordagem qualitativa e análise bibliográfica com intuito de organizar e apresentar os conceitos relativos e analisados neste trabalho e posteriormente a pesquisa de campo.

Segundo Barros e Lehfeld (2007), o estudo de caso é um método qualitativo que consiste em uma maneira de aprofundar uma unidade individual e é utilizado para responder questionamentos que o pesquisador não tem muito controle sobre o fenômeno estudado. Ele é um estudo empírico que visa determinar ou testar uma teoria, e tem como uma das fontes de



informações mais importantes, as entrevistas. São através delas que o entrevistado expressará sua opinião sobre determinado assunto, utilizando suas próprias interpretações.

Foi utilizada ainda, pesquisa bibliográfica através de artigos científicos, teses e monografias de internet para embasamento da pesquisa. De acordo com Gil (2010, p.29-31) “a pesquisa bibliográfica é elaborada com base em material já publicado. Tradicionalmente, esta modalidade de pesquisa inclui material impresso como livros, revistas, jornais, teses, dissertações e anais de eventos científicos”. Inicialmente, fez-se uma leitura sistemática de diversos artigos com diferentes abordagens, exclusivamente desse tema, com o objetivo de obter clareza a respeito de pontos importantes, a serem apresentados no referencial teórico, e à identificação dos principais livros consultados pelos pesquisadores anteriores.

Em relação ao tipo de abordagem, o estudo de caso teve o caráter qualitativo. De acordo com Marconi e Lakatos (2010, p.109),

A abordagem qualitativa parte do fundamento de que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, uma interdependência viva entre o sujeito e o objeto, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito. O conhecimento não se reduz a um rol de dados isolados, conectados por uma teoria explicativa; o sujeito-observador é parte integrante do processo de conhecimento e interpreta os fenômenos, atribuindo-lhes um significado. O objeto não é um dado inerte e neutro, está possuído de significados e relações que sujeitos concretos criam em suas ações.

A pesquisa inicia-se pela fase de pesquisa de campo exploratória, que consiste em uma caracterização do problema, do objeto, dos pressupostos, das teorias e do percurso metodológico. Não busca resolver imediatamente o problema, mas caracterizá-lo a partir de uma visão geral, se aproximando do objeto pesquisado.

3.1 Local da pesquisa e período

A pesquisa foi realizada na cidade de Palmas-Tocantins no período de março de 2019 a outubro de 2019.

3.2 Objeto de estudo

Foram feitas pesquisas em Associações/Cooperativas e empresas na cidade de Palmas para buscar conhecer de que forma são realizados os descartes de vidros ou material vítreo.

3.3 Instrumento de coleta de dados

Os dados foram obtidos inicialmente através de entrevista, norteado por um roteiro previamente estabelecido, com o responsável pela empresa de reciclagem, com perguntas qualitativas e analisando os métodos de trabalho, para levantar as dificuldades de comercialização na base da cadeia de reciclagem das embalagens de vidro.

Também foi elaborada uma pesquisa direta de observação, que conforme conceito de Marconi e Lakatos (2010) é uma técnica de coleta de dados para conseguir informações e utiliza os sentidos na obtenção de determinados aspectos da realidade. Não consiste apenas em ver e ouvir, mas também em examinar fatos ou fenômenos que se desejam estudar.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS



A cadeia de reciclagem de material vítreo em Palmas é formada por associações e cooperativas de reciclagem, sucateiros e beneficiadores e algumas empresas de grande porte, como o Extra, Makro, Atacadão e Supermercado Big.

As associações e cooperativas de reciclagem fazem parte da base da cadeia, os sucateiros e beneficiadores e demais empresas são os intermediários e a ponta da cadeia, que é a indústria recicladora, a qual não está presente no Estado do Tocantins.

Na ponta da cadeia também se encontram os envasadores e reutilizadores das embalagens de vidro, os quais não foram objetos de entrevistas, pois não realizam a reciclagem do material.

Nessa pesquisa foram entrevistadas a ASCAMPA – Associação de Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis da Região Centro Norte de Palmas, a Empresa Tocantins Recicláveis e a Cooperam – Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis do Tocantins.

A ASCAMPA é uma associação de catadores que recebe todos os tipos de materiais recicláveis em Palmas. Atendem em todas as quadras. Está localizada na Quadra 403 Norte, Avenida NS 3.

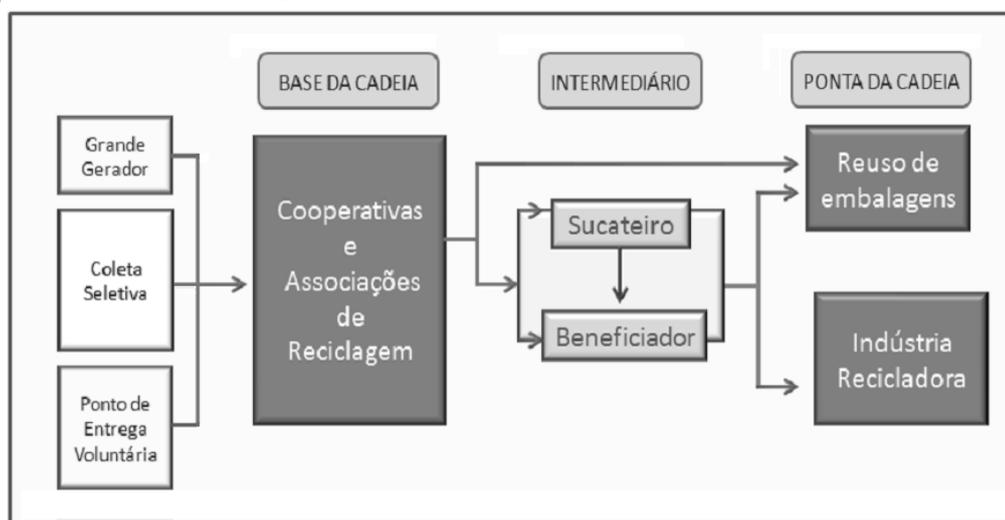
A Empresa Tocantins Recicláveis foi criada através de uma ação coletiva de grandes supermercados, que inicialmente recolhia somente papel/papelão, mas atualmente recolhe todo tipo de material. Ela possui, atualmente, 25 colaboradores em sua folha de pagamento, distribuídos nos principais atacados da Capital, sendo eles Atacadão, Extra, Macro e Capim Dourado Shopping. Segundo o entrevistado, alguns desses funcionários trabalham no galpão, separando e prensando todo tipo de material reciclável.

A partir das entrevistas, entendeu-se que a o principal obstáculo para a efetiva ação da logística reversa do vidro na cidade de Palmas e em todo o estado, consiste na distância das grandes indústrias recicladoras de vidro. Neste município, a comercialização se restringe a venda de embalagens unitárias para reuso nos comércios locais e o vidro misto é majoritariamente encaminhado para aterros sanitários.

Para representar a cadeia de reciclagem de embalagens de vidro apresenta-se o Fluxograma a seguir, buscando identificar os diferentes caminhos percorridos pelos materiais, ressaltando que, por questões de inviabilidade, o material que não está apto ao reuso é destinado ao aterro sanitário.

Figura 3

Fluxograma utilizado na ASCAMPA



Nota. Fonte: ASCAMPA, Palmas – TO



O início da cadeia está na geração de resíduos pela comunidade, em domicílios, comércios, restaurantes, bares, quando os materiais são dispostos nas lixeiras da coleta seletiva e nos horários previstos de sua retirada. Porém, o que costuma acontecer é serem descartados em coleta convencional de lixo e acabarem sendo destinados para outros caminhos sem serem devidamente reciclados.

Segundo a ASCAMPA, eles realizam a coleta, em todas as quadras da Capital, desde que ligue e agende um dia e horário para programar a coleta. Após essa etapa, o montante acumulado é encaminhado para a triagem na associação.

Ainda segundo o responsável pela associação, Sr. Jorge Mendes, quando viável, o material vítreo é triado e separado dos demais tipos de recicláveis. Este pode ser vendido como embalagem unitária, quando esta se encontra íntegra e sem defeitos ou encaminhados ao aterro quando não tem condições de venda.

As embalagens podem ser encaminhadas para empresas de reuso, que coletam diretamente da associação e cooperativas ou ainda, por intermediários que acumulam grande quantidade e vendem para pequenos produtores de bebidas (cachaças e licores), quando as mesmas estão em bom estado, tendo dessa maneira melhor lucro.

A associação relatou que, possui 25 empregados, sendo 8 em trabalhos internos na sede da associação e os demais em trabalho externo, realizando as coletas agendadas. Considerando o grau de periculosidade no manejo do material vítreo é necessário seguir as normas de segurança e utilização de equipamentos de proteção individual – EPIs, pois a triagem do vidro é realizada manualmente.

As embalagens são separadas e comercializadas de acordo com o volume. Segundo o entrevistado, algumas embalagens são mais encontradas em bom estado, tornando-se mais fáceis de comercializar.

Tabela 2

Valores praticados na comercialização de vidro

| <i>Tipo de embalagem</i> | <i>Valor Unitário</i> |
|-----------------------------------|-----------------------|
| <i>Garrafão de Vinho com capa</i> | R\$ 1,20 |
| <i>Garrafão de Vinho sem capa</i> | R\$ 1,00 |
| <i>Garrafa de Vinho 1L</i> | R\$ 0,50 |
| <i>Garrafa de cachaça</i> | R\$ 0,50 |
| <i>Garrafas de Azeite</i> | R\$ 0,25 |
| <i>Garrafa de cerveja</i> | R\$ 1,00 |

Nota. Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

Os valores de venda praticados nas associações e cooperativas foram coletados no mês de abril de 2019 e estão sujeitos às variações de mercado.

Conforme exposto, o produto mais valorizado é o garrafão de vinho de 5 litros por ser reutilizado para diversos fins. De maneira geral, o responsável pela associação relata que são mais utilizados em pequenos fabricantes de bebidas. Não há processo de limpeza das garrafas antes da comercialização, ficando essa por responsabilidade do comprador.

As principais dificuldades encontradas para comercialização pela base da cadeia são as seguintes: Dificuldade no armazenamento de grandes volumes de vidro na sede, a falta de indústrias comprometidas com a reciclagem de vidro no estado e principalmente a separação incorreta dos resíduos sólidos pela população, associada à falta de conscientização para a importância da reciclagem.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS



Apesar de Palmas ser uma capital jovem, a quantidade de resíduos sólidos é bastante significativa, especialmente de embalagens de vidro, provenientes de bares, restaurantes, lanchonetes, etc.

A reciclagem dos materiais se torna de extrema importância, tendo em vista que a cidade está em amplo crescimento, e com isso acompanha a produção de resíduos sólidos, que por falta de tratamento podem ser descartados de maneira incorreta.

Percebeu-se, no relato dos entrevistados, que as dificuldades encontradas são semelhantes, concentradas na gestão, planejamento, capacitação de colaboradores, gerenciamento de atividades e especialmente, busca de recursos.

Para que possa melhorar a cadeia de reciclagem de vidros é necessário, tanto para a base de cadeia e intermediários, buscar recursos, investimentos em instituições financeiras com juros baixos. Vale ressaltar que, o valor que é recebido pelos materiais recuperados gera baixo lucro.

Percebe-se, que existe uma grande preocupação dos grandes empresários em conscientizar a população da necessidade de reciclagem para melhoria ambiental, através de campanhas e anseios de criação de associações e cooperativas para esse fim.

Recomenda-se que estudos mais específicos sejam realizados neste campo de pesquisa, ultrapassando os limites deste trabalho, a fim de fornecer subsídios para construção de soluções, principalmente sobre a atividade de logística reversa, custo da reciclagem do vidro e desenvolvimento de tecnologias alternativas para agregação do vidro reciclável.

Após a análise dos dados sobre o funcionamento da reciclagem de vidro em Palmas – TO, através dos relatos dos responsáveis pelas empresas contatadas, foram elaboradas as seguintes recomendações, tendo em vista a melhoria do serviço com base nas demandas identificadas:

1. Desenvolver modelo estruturado de logística reversa em que as indústrias sejam estimuladas a retornar os resíduos vítreos ao ciclo produtivo, seja por meio do reuso ou da reciclagem;
2. Melhorar a estrutura das associações/cooperativas, estabelecendo parcerias com instituições para capacitação de colaboradores e gerenciamento das atividades;
3. Buscar parcerias com as escolas para ações educativas no sentido de aprimorar a coleta seletiva de materiais.

7. REFÊRENCIAS

ABIVIDRO – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE INDÚSTRIAS AUTOMÁTICAS DE VIDRO. **Proposta da ABIVIDRO para modelo nacional de reciclagem.** 2010. Disponível em: < <https://docplayer.com.br/12923315-Proposta-da-abividro-para-modelo-nacional-de-reciclagem-maio-de-2010.html>>. Acesso em 23 junho. 2019

ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil.** 2018. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/panorama_2018.php>. Acesso em: abril 2019.

ARAGUAIA, M. **Reciclagem.** Disponível em: <<http://www.brasilecola.com/biologia/reciclagem.htm>>. Acesso em: 16 abr. 2019

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004:** resíduos sólidos: classificação. Rio de Janeiro, 2014



VIII SINGEP

Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade
International Symposium on Project Management, Innovation and Sustainability
ISSN: 2317-8302

8TH INTERNATIONAL CONFERENCE



BARROS, Aidil Jesus da Silveira; LEHFELD, Neide Aparecida de Souza. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 3.ed. São Paulo: Prentice - Hall, 2007.

BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 26, p. 101-138, set. 2007

BRASIL. **Lei n. 12.305, de 02 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e dá outras providências.

_____. **Lei n° 9605, de 12 de fevereiro de 1988**. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.

_____. **Lei n° 11.445, de 5 de janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico

CALDERONI, Sabetai. **Os bilhões perdidos no lixo**. 3ª ed. São Paulo: Humanistas, 2010.

CASTILHO JUNIOR, A. B.; PIRES, T. S. L. AQUINO, I. F.; GARCIA, F.S. A organização em rede dos catadores de materiais recicláveis na cadeia produtiva reversa de pós-consumo da região da grande Florianópolis: uma alternativa de agregação de valor. **Gest. Prod.**, São Carlos, v. 16, n. 1, p. 15-24, jan./mar. 2013 Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/gp/v16n1/v16n1a03>>. Acesso em: 10 jun. 2019.

CAVALCANTI, Clovis. (Org.) **Desenvolvimento e Natureza**: Estudos para uma sociedade Sustentável. Ministério de Educação, Governo Federal, Recife, Brasil. 262 p. Outubro, 2015 Disponível em: http://www.ufbaecologica.ufba.br/arquivos/livro_desenvolvimento_natureza.pdf. Acesso em: setembro/2019.

COELHO. M. do R. F.; CASARINI. V. M. C.; FUZARO. J. A.; ALMEIDA. S. N. S.; Alves. A. de C.; **Coleta Seletiva na Escola no Condomínio na Empresa na Comunidade no Município**. Secretaria do Meio Ambiente. Estado de São Paulo. 2010.

COMCAP - COMPANHIA MELHORAMENTOS DA CAPITAL. **Caracterização Física dos Resíduos Sólidos Urbanos de Florianópolis**. Florianópolis, 2015.

DUDAS, I. Educação ambiental: **o ciclo do lixo**. Curitiba: 3R's Educação ambiental, 2002.

FUNASA - **Fundação Nacional de Saúde**. Manual de Saneamento. Brasília. 2007.

GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010. 184p.

GONCALVES, Polita. **A reciclagem integradora dos aspectos ambientais, sociais e econômicos**. Rio de Janeiro: DP&A: Fase, 2013.



VIII SINGEP

Simposio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade
International Symposium on Project Management, Innovation and Sustainability
ISSN: 2317-8302

8TH INTERNATIONAL CONFERENCE



GUIDA. A. M. A. T; SILVA. E. D. da; ANGELIS. J. F. de; VELLECA. R. F; AGUIAR. A.
Coleta Seletiva para Municípios de Pequeno Porte no Vale do Paraíba do Sul Paulista.
XXVIII Congresso Internacional de Engenharia Sanitária Ambiental Cancún, México, 27 al 31
de outubro, 2012.

IBAM, **Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos** / José Henrique Penido
Monteiro [et al.]; coordenação técnica Victor Zular Zveibil. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro
de Administração Municipal, 2011. 200 p.

KOLLER, D. R. Pizutti; PILECCO, D. Stochero; BOHRER, Daniel; GODOY, Jaqueline;
FENSTERSEIFER, C. A. Jarutais; BARROSO, L. Bittencourt; **“Avaliação da
resistência à compressão de argamassas produzidas com vidro moído”**; Centro
Universitário Franciscano -Santa Maria; Disc. Scientia. Série: Ciências Naturais e
Tecnológicas, S. Maria; Vol. 8, N.º 1; 2007; pp. 17-23.

KRELING, M. T. **Aterro Sanitário da Extremos e Resíduos Sólidos Urbanos Domiciliares:**
Percepção dos Moradores –Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do
Sul. Instituto de Geociências. Programa de Pós-graduação em Geografia, Porto Alegre, 2006.
Arquivo eletrônico disponível em: Acesso em 28 mai 19

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

MARCONI, M. A; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa:** planejamento e execução de
pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração e interpretação de dados. 3.ed. São
Paulo: Atlas, 2010

MONTAGNA, André, et al. **Curso de Capacitação/Plano Municipal de Gestão Integrada
de Resíduos Sólidos:** planejamento e gestão. Florianópolis: AEQUO, 2012.

NEPOMUCENO SOBRINHO, N. **A reciclagem de Resíduos Sólidos e a Questão Tributária
no Distrito Federal.** Brasília. 2009. Dissertação de Mestrado. Centro de Desenvolvimento
Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília.

PINHEIRO, Tais S. et al. **Proposta de Estruturação da Gestão de Resíduos Sólidos no
Ambiente Corporativo. International Workshop Advances in Cleaner Production;** São
Paulo, maio 2011.

PRADO FILHO, J. F. do; SOBREIRA. F. G. **Desempenho operacional e ambiental de
unidades de reciclagem e disposição final de resíduos sólidos domésticos financiadas pelo
ICMS ecológico de Minas Gerais.** Rio de Janeiro. Artigo técnico. 2007.

RECESA, GOMES, Luciana Paulo; **Curso de Capacitação em Saneamento Ambiental:
Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos.** Florianópolis, SC, UFSC, 2017. 58p.

SCHALCH, V.; LEITE, W. C. de A.; FERNANDES JUNIOR, J. L.; CASTRO, M. C. A. A.
Gestão e Gerenciamento dos Resíduos Sólidos. São Carlos (SC), 2012. Universidade de São



VIII SINGEP

Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade
International Symposium on Project Management, Innovation and Sustainability
ISSN: 2317-8302

8TH INTERNATIONAL CONFERENCE



Paulo, Escola de Engenharia de São Carlos, Departamento de Hidráulica e Saneamento da USP, (Apostila).

SISTEMA FIRJAN. **Manual de Gerenciamento de Resíduos**: Guia de procedimento passo a passo. Rio de Janeiro: GMA, 2016.

TONANI, P. **Responsabilidade Decorrente da Poluição por Resíduos Sólidos**: de acordo com a Lei 12.305/2010 - Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. 2. ed. rev., atual. e ampl. Rio de Janeiro: Forense: São Paulo: MÉTODO, 2011.

VALT, R. B. **Análise do ciclo de vida de embalagens de pet, de alumínio e de vidro para refrigerantes no Brasil variando a taxa de reciclagem dos materiais 2004**. Dissertação. Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

WRONISKI, Elizangela. **Reciclar entulho diminui gasto com tijolos**. Paraná Online. 19 jul. 2017 Disponível em: <<http://www.paranonline.com.br/editoria/cidades/news/167271/?noticia=RECICLAR+ENTULHO+DIMINUI+GASTO+COM+TIJOLOS>> Acesso em 24.abr 2019

ZANETI, Izabel Cristina Bruno Bacellar. **Educação ambiental, resíduos sólidos urbanos e sustentabilidade: um estudo de caso sobre o sistema de gestão de Porto Alegre, RS**. 2003. 176 f., il. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável)—Universidade de Brasília, Brasília, 2003.