

## Eixo Temático ET-01-020 - Gestão Ambiental

## GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS GERADOS NA INDÚSTRIA DE LENTES OFTÁLMICAS. ESTUDO DE CASO: JOÃO PESSOA-PB

Bianca Ramalho Galdino<sup>1</sup>, Aline Carvalho Gomes<sup>1</sup>, Hytalo de Albuquerque Luna<sup>1</sup>, Gregory Andrew Lemos Diniz<sup>1</sup>, Sidcléa Sousa de Freitas<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Aluno do Curso de Engenharia Ambiental da Faculdade Internacional da Paraíba.

<sup>2</sup>Professora do curso de Engenharia Ambiental da Faculdade Internacional da Paraíba.

**RESUMO**

A implantação da gestão ambiental nas indústrias de lentes oftálmicas é fundamental para que ocorra a destinação correta dos resíduos produzidos, reduzindo assim os danos causados ao meio ambiente. Assim sendo, o objetivo desse estudo foi determinar os resíduos gerados no processo de fabricação de uma indústria de lentes oftálmicas e traçar um plano de gestão de resíduos adequado para os mesmos. Para tal, foi realizada uma visita em uma fábrica de lentes oftálmicas, onde os responsáveis pela gestão dos resíduos foram entrevistados. Os resultados da pesquisa permitiu concluir que o gerenciamento de resíduos é fundamental para haja uma melhor destinação do resíduo de maneira sustentável reduzindo os riscos de contaminação do meio ambiente. Para que a gestão dos resíduos ocorra é necessário que haja a não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final adequada dos rejeitos. Foi observado ainda que a indústria oftálmica utilizada durante esse estudo possui diversos resíduos em sua produção, onde foram encontrados resíduos das duas classificações, resíduos de classe II, que podem ser destinadas para reciclagem, e os resíduos de classe I, por se tratar de resíduos perigosos, devem ser destinados para incineração ou aterro industrial.

**Palavras-chave:** Indústria Oftalmológica; Resíduos Industriais; Gestão de Resíduos.

**INTRODUÇÃO**

A implantação de um sistema de gestão ambiental é de grande importância, pois através dele, as empresas podem criar um conjunto de funções com objetivo minimizar e reduzir os impactos negativos que podem ser causadas pelas atividades no meio ambiente (CURI, 2012).

Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos- PNRS, a gestão integrada de resíduos sólidos é um conjunto de ações destinadas a buscar alternativas para os resíduos, visando uma produção com o desenvolvimento sustentável. No Art. 9º inclui a gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, constando a seguinte ordem: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, assim procurando primeiramente reduzir esses resíduos, contudo aqueles que necessitam ser gerados tenham sempre o destino correto (BRASIL, 2010).

De acordo com NBR 10.004:2004, são considerados resíduos sólidos: resíduos nos estados sólidos e semissólidos, com consequências das atividades industriais, domésticas, hospitalares, comerciais, agrícolas de serviços e varrição. Além disso, incluem os lodos oriundos de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, líquidos inviáveis ao lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou requeiram alternativas técnicas economicamente inviáveis à melhor tecnologia disponível (ABNT, 2004).

Ainda segundo a norma 10.004:2004 os resíduos são classificados de acordo com a sua solubilidade e periculosidade, dividindo-se em:

- a) Resíduos classe I – Perigosos, podendo ser inflamáveis, corrosivos, apresentar reatividade, toxicidade ou patogenicidade;
- b) Resíduos classe II – Não perigosos, divide-se em:

- Resíduos classe II A – Não inertes, podem ter propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água; e
- Resíduos classe II B – Inertes, não concebem grandes dificuldades à saúde pública e nem riscos ao meio ambiente.

Nas indústrias de lentes oftálmicas a matéria-prima utilizada em seus produtos são matérias orgânicas, compostas por polímeros sintéticos vulgarmente designados por plásticos ou resinas. No processo produtivo das lentes, conseqüentemente resulta produção de resíduos onde se divide em dois tipos: uma em forma de aparas que é quando as lentes prontas vão ser cortadas para o formato do aro para o consumidor, ou quando durante a produção das lentes exista problemas humanos (quebras ou falhas) que não passe no controle de qualidade, denominadas de lentes de sucata (RUIVINHO, 2010).

A adoção de estratégias corretas no gerenciamento dos resíduos industriais é um grande desafio, tendo em vista que a maioria das empresas ainda está focada na abordagem convencional, onde o resíduo é tratado apenas no fim do processo, ficando evidente que não existe preocupação com a não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, conforme preconiza a PNRS. As empresas de pequeno e médio porte, devem ser tratadas com maior atenção, uma vez que costumam apresentar maiores dificuldades para o desenvolvimento de práticas de gestão ambiental por disporem de recursos financeiros mais limitados em comparação com as empresas maiores, além de normalmente contarem com uma falta de estrutura organizacional adequada (SIMIÃO, 2011).

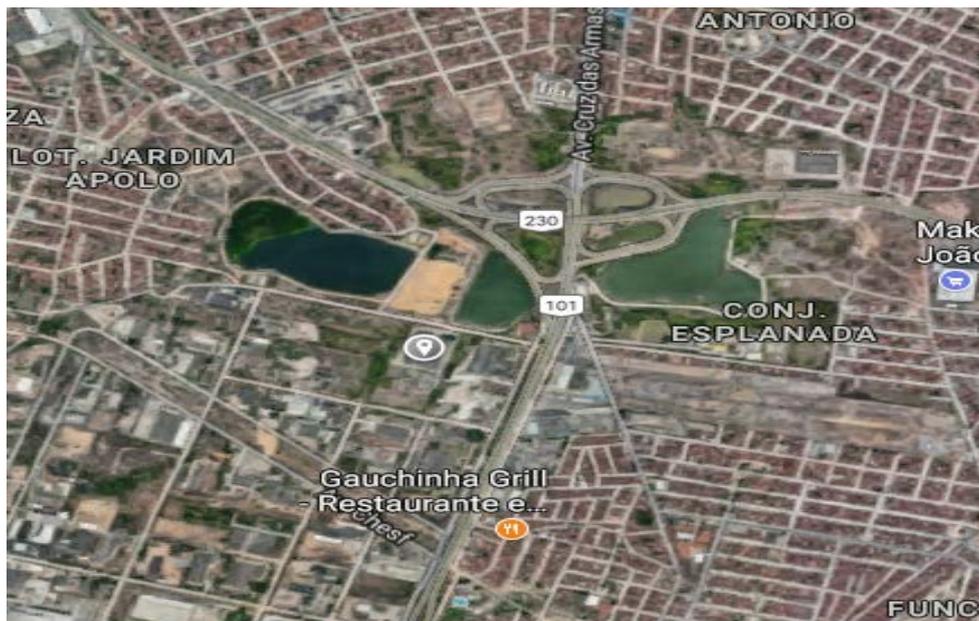
## **OBJETIVO**

Dessa forma, sabendo-se da importância da implantação da gestão ambiental nas empresas para que se evitem impactos ao meio ambiente, o objetivo desse trabalho foi de determinar os resíduos gerados no processo de fabricação de uma indústria de lentes oftálmicas, assim como, traçar um plano de gestão de resíduos adequado para os mesmos.

## **METODOLOGIA**

### **Caracterização da área**

O referido estudo foi desenvolvido numa empresa de lentes oftálmicas, localizada no distrito industrial de João Pessoa, no estado da Paraíba, com latitude  $-7^{\circ}16'92.22''S$  e longitude  $34^{\circ}89'92.39''$ . A empresa foi fundada no ano de 1993, e realiza a industrialização, comercialização, importação e exportação de produtos oftálmicos, tais como blocos e lentes de cristal e resina orgânica, armações e outros produtos para consumo no setor ótico nacional e internacional.



**Figura 1.** Localização da empresa Fonte: Google Earth (2017).

### **Instrumento para coleta de dados**

Consiste em uma pesquisa de campo descritiva, de abordagem qualitativa que possibilitou uma visão macro dos resíduos gerados da empresa de lentes oftálmicas utilizando-se de instrumentos validados no Brasil.

A coleta dos dados foi realizada por meio de entrevista, durante as visitas à fábrica oftálmica onde foi explicado o objetivo do estudo e solicitada a participação da empresa. Optou-se pela entrevista porque é uma forma de conhecer a realidade da empresa através dos funcionários e podendo também o entrevistador observar a realidade do local através das visitas.

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

### **Resíduos gerados**

Conforme visita técnica e entrevista realizada na indústria de lentes oftálmicas, foi constatado que existem vários tipos de resíduos. Para facilitar a realização do trabalho, a indústria foi dividida em três setores, conforme citados a seguir:

- **Setor Administrativo**

Neste setor se encontra a parte da administração da fábrica, onde foram levantados resíduos de classe II, como papelão, descartáveis, papéis, plásticos, com uma quantidade gerada de 15 kg ao mês desses resíduos.

- **Áreas comuns**

Nesse setor fica a parte da cozinha e do refeitório da empresa, onde encontramos resíduos de classe II, como descartáveis, papéis, plásticos, papelão, restos de alimentos, com quantidade gerada de 20 kg ao mês.

- **Processo fabril**

Esse setor é a parte fabril da empresa, onde são divididos em subsetores de acordo com as etapas do processo da fabricação da indústria, conforme segue:

- **Moldes**

A fase da moldagem é a inicial para produção das lentes oftálmicas, este processo é responsável pela fabricação dos moldes.

De acordo com entrevista os moldes são estruturas de vidro que são fabricados em duas formas: o molde e contramolde. Esses são utilizados para a montagem do conjunto molde, contramolde e gaxeta, onde a gaxeta é uma estrutura de material polímero que une o molde (lado convexo) e contramolde (lado côncavo) onde será injetada a resina líquida e assim adquirir a forma necessária para a lente. Portanto, o molde é responsável pela estrutura e curva especificada para cada lente, ou seja, é onde a lente é moldada.

Foram encontrados resíduos de classe II, papéis, plásticos descartáveis, papelão e vidro, com quantidade de 1000 kg ao mês.

- **Laboratório**

Esse setor é responsável pela mistura dos compostos químicos com a resina que será utilizada para fabricação das lentes.

O resíduo do laboratório foi classificado de classe II, sendo constituídos por tambores metálicos de 200 litros e bombonas plásticas de 25 litros. Sendo gerada uma quantidade de 40 unidades por mês, sem especificar qual tipo.

- **Produção de gaxeta**

Na visita descreveu a gaxeta como um material que serve para unir o conjunto de molde e o contra molde. Essa gaxeta é triturada e reutilizada no processo, portanto ela não se torna um resíduo, pois se reutiliza. Esse setor possui resíduos de classe II, como plásticos descartáveis, papel e papelão, com quantidade de 100 kg ao mês.

- **Produção de lentes**

Nessa etapa da fábrica foi explicado, através da entrevista que são realizadas na seguinte sequência: injeção, forno e controle de qualidade.

- **Injeção:** é a etapa responsável de injetar a resina líquida no conjunto de molde e contra-molde.
- **Forno:** é o setor onde a resina é aquecida e atinge a estrutura da lente.
- **Controle de Qualidade:** Onde é realizada a inspeção para verificar se foram atingidas as normas estabelecidas.

Os resíduos desse setor são plásticos, descartáveis, papel, papelão e lentes danificadas, com a quantidade de 300 kg ao mês e são de classe II.

- **Laboratório de superfície**

Essa é a etapa do processo de transformação de blocos oftálmicos em lentes. Os resíduos nesse setor são resíduos de classe II, como plásticos, descartáveis, papel, papelão e pó proveniente dos descartes das lentes gerado nesse setor uma quantidade de 0,4 kg por mês.

- **Manutenção e ferramentaria**

Esse setor é responsável pela manutenção da fábrica, que possuem resíduos de classe I, trapos com graxa e óleo, vasilhame de óleos lubrificantes, filtro de óleos, entre outros. Também são gerados resíduos de classe II que são os plásticos, papel, papelão e descartáveis. A quantidade total de todos os resíduos gerados na manutenção é de 15 kg por mês.

- **Estoque/ Expedição**

Nessa fase é onde se estoca as lentes que posteriormente são enviadas para o cliente. Nesse setor são gerados resíduos de classe II com uma quantidade de 10 kg/mês de plásticos, papel, papelão e descartáveis.

### **Destinação dos resíduos**

Ao longo do tempo, as lentes oftálmicas são submetidas às diversas transformações desde o momento em que são somente blocos de resina (lentes semiacabadas) até que são

montadas nos óculos e finalmente inutilizadas, e jogadas no lixo. Durante toda a vida útil dessas lentes são originados vários tipos de resíduos (RUIVINHO, 2010).

A reciclagem é a forma de reaproveitamento de resíduos por meio de um conjunto de prática com o objetivo de gerar novos produtos. Esse processo está diretamente relacionado com o prolongamento da vida útil do material e, conseqüentemente, preservação do meio ambiente (BLUMENSCHNEIN, 2007).

O intuito da reciclagem é reduzir o uso de recursos naturais, fontes de energia e matéria-prima primária, além de realizar a manutenção da matéria-prima no processo de produção por um maior tempo possível, para que, dessa maneira possa se evitar a extração desnecessária dos recursos naturais e danos ao meio ambiente (BLUMENSCHNEIN, 2007).

Através do processo de reciclagem é possível fazer uma economia significativa com os investimentos em novas matérias-primas. Além disso, com uma gestão eficiente é possível ainda obter uma nova fonte de faturamento (FAGURY; GRANDE, 2007).

- Plásticos ou resina

Os plásticos ou resinas são considerados resíduos orgânicos oriundos da produção de lentes oftalmológicas. Na indústria quando esses resíduos são resultados diretos do processo de produção, eles são apresentados em forma de aparas (RUIVINHO, 2010).

Quando esse mesmo material não é aprovado pelo controle de qualidade, ele é chamado de lentes de sucata. Nas duas situações, esses resíduos são classificados como Resíduos Industriais Banais (RUIVINHO, 2010).

Os resíduos úmidos são compostos de partículas de material cortados de um de um bloco de resina que, de acordo com seu tipo (Policarbonato, M/A I ou CR-39), possuem aspectos mais ou menos pastoso, como pode ser observado na Figura 2.



**Figura 2.** Aparas de Policarbonato, M/A I e CR-39. Fonte: Ruivinho (2010).

Já as sucatas de lentes, conforme Figura 3, são resíduos secos compostos de lentes acabadas inteiras ou cortadas que estão inutilizadas.



**Figura 3.** Sucatas de lentes. Fonte: Ruivinho (2010).

A reciclagem de plásticos na indústria faz parte do processo de produção padrão. Durante o processo de extrusão, por exemplo, fase em que a contaminação é permitida, a sucata, geralmente, é reprocessada com material ainda virgem (GOODSHIP, 2007).

Esse reprocessamento permite que o material tenham seus rendimentos e propriedades finais melhorados. Por outro lado, os resíduos comerciais e pós-consumidor são enviados para aterros sanitários, sendo considerados lixo doméstico (GOODSHIP, 2007).

Há normas internacionais que determinam e classificam os tipos de reciclagem, uma dessas normas é a ASTM - D5033 (Sociedade Americana de Ensaio de Materiais). Ela uniformiza e classifica a reciclagem em quatro tipos, entretanto, para esse estudo, será destacado apenas a reciclagem primária (CÂNDIDO, 2011).

A reciclagem primária é a forma mais confiável e limpa desse processo, pois, elas são sobras que são reintroduzidas na produção, sendo elas similares ou iguais à matéria-prima virgem (ZANIN, 2004).

Entretanto, um dos maiores problemas da reciclagem de plásticos ou resinas que compõem as lentes oftalmológicas tem relação com a contaminação dos materiais. Sabe-se que é possível remover por meio de lavagem e refinação, diversos contaminantes químicos ou físicos, porém há alguns tipos que permanecem incorporados na estrutura do resíduo, sendo impossível de removê-lo (RUIVINHO, 2010).

Existe ainda a degradação das propriedades dos materiais que serão reciclados, que sofrem redução de seu valor e limitam as possíveis utilizações, podendo inclusive, torná-los impróprios para reciclagem (RUIVINHO, 2010).

Segundo os responsáveis da empresa estudada, os resíduos da resina provenientes da fabricação das lentes, são considerados resíduos perigosos e classificados como classe I, portanto a adequada destinação é a incineração (OPHBRAS, 2007).

- **Papel e papelão**

A Lei Federal nº 12.305/2010, instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, que determina os princípios, objetivos, instrumentos e as diretrizes relacionadas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, bem como as responsabilidades dos geradores e do poder público e os instrumentos econômicos aplicáveis. A lei tem como objetivo desenvolver mudança comportamental na sociedade e o engajamento do poder público nesse processo (BRASIL, 2010).

O processo de reciclagem de papel deve seguir o seguinte processo: o papel é destinado as indústrias onde é realizada a desagregação das fibras, que são depuradas para a remoção das impurezas. Após esse processo, é obtida uma pasta que contém as fibras de papel. Ao sair da tela é preciso que o papel seja submetido ao processo de prensagem e secagem para remoção de umidade. O papel pronto é organizado em rolos, originando as bobinas de papel (BUGAJER, 1988).

O papel contém fibras e com diversos processos de reciclagem vai diminuindo suas características físicas e químicas, assim como vai perdendo sua qualidade fica imprópria para reciclar, assim deve-se estimular a redução do consumo, já o papelão recomenda-se estimular que as embalagens sejam reenviadas para os fabricantes. (MMA, 2017).

- **Vidros**

Com relação ao vidro, dos 47% total de vidros reciclados por ano no Brasil, aproximadamente um quarto é reciclado na forma de cacos. Deste, 40% é originado da indústria de envase, 40% do mercado difuso, 10% de bares, restaurantes e hotéis e 10% do refugo da indústria (CEMPRE, 2002).

O vidro originado da indústria oftalmológica possui grande potencial de reuso e de reciclagem, isso porque ele pode ser reprocessado inúmeras vezes sem perder suas propriedades. Isso oferece grande vantagem quando considerado o ponto de vista ambiental, não só pela economia de matérias-primas, mas principalmente pela menor geração de resíduos (LEMOS, 2012).

Outro processo importante durante a reciclagem do vidro é a separação por cor, como apontado na Figura 4, com o objetivo de evitar alterações de padrão visual do produto final, bem como reações que possam formar espumas no forno durante a incineração. Estes processos, associados à moagem para transformação dos vidros em cacos de vidro, são medidas que oferecem valor ao material reciclável e reduzem os custos de transporte e produção de novos materiais a partir do produto final da reciclagem (LEMOS, 2012).



**Figura 4.** Separação de vidro por cores. Fonte: ABIVIDRO, 2017.

A reciclagem é precedida nas empresas de beneficiamento por um processo de retirada dos resíduos grosseiros, como tampas, roscas de plástico, com exceção do papel, pois este será dissolvido na lavagem ou na queima do vidro. Em seguida o material é lavado para retirar todo tipo de contaminante (LEMOS, 2012).

Por conseguinte, o vidro é triturado a fim de obter pedaços de tamanho homogêneo e passa através de um eletroímã que separa os vestígios de metal. Após o processo de formação de cacos, estes poderão seguir dois destinos: manterem-se como caco para serem encaminhados para o transporte, ou serem transformados em pó de vidro (LEMOS, 2012).

- Trapos com graxa, vasilhame de óleos lubrificantes

Segundo a ANP (2007), no Brasil existem milhares empresas que trabalham com óleo e seus resíduos. Entretanto, não existe um levantamento detalhando com relação à destinação adequada dos chamados resíduos sólidos oleosos.

Conforme os responsáveis da empresa estudada, esses resíduos são considerados perigosos e classificados como classe I, portanto a adequada destinação é a incineração (OPHBRAS, 2007).

- Tambores e bombonas

Nas indústrias de lentes oftalmológicas ainda é possível que haja tambores metálicos e bombonas de plásticos que devem ser descartada adequadamente.

Os tambores metálicos geralmente contendo borras oleosas seguem com elas para a unidade da empresa que realiza a gestão dos resíduos. No entanto, diferentemente das bombonas plásticas, eles não são processados com os resíduos ali acondicionados. Após o seu esvaziamento, podem haver dois destinos, de acordo com as condições em que está o contentor (ROCHA, 2015).

No primeiro caso ele poderá ser reutilizado, já no segundo, caso os tambores estejam sem condições de uso, eles são vendidos como sucatas metálicas (ROCHA, 2015).

Já as bombonas plásticas, bem como os produtos químicos vencidos têm como destinação final a incineração. Os materiais oriundos deste processo precisam ser tratados antes da sua destinação final. As escórias são tratadas e dispostas, com as cinzas, em aterro adequado para tal deposição, as águas residuais são direcionadas para estações de tratamento e os gases provenientes da queima são tratados e monitorados (ROCHA, 2015).

#### **Plano de gerenciamento de resíduos**

Os planos de gerenciamento de resíduos sólidos são documentos elaborados com o objetivo de gerir os resíduos ou exercem as atividades previstas no art.14 da PNRS. Devem conter todas as atividades referentes ao gerenciamento dos resíduos, tais como: geração, coleta, transporte, transbordo, tratamento e a destinação final apropriada para os resíduos sólidos e rejeitos (BRASIL, 2010).

A Tabela 1 representa a proposta para o plano de gerenciamento dos resíduos gerados na indústria de lentes oftálmicas. Uma vez que o plano existente é datado do ano de 2007 e encontra-se desatualizado. Foram incluídas informações que possibilitam que a empresa realize a correta destinação dos resíduos conforme preconizado em lei.

**Tabela 1.** Proposta de plano de gerenciamento para os resíduos de indústria de lentes.

Resíduos Gerados	Classe	Tipo de Coleta	Acondicionar	Transporte Interno	Armazenar	Transporte Externo	Destinação Final
Plásticos	II A	Manual	Bambona	Manual	Baia para Plásticos	Rodoviário	Reciclagem
Resina	I	Manual	Bambona	Manual	Baia para Resina	Rodoviário	Incineração
Papel/Papelão	II A	Manual	Sacos Plásticos	Manual	Baia para Papel	Rodoviário	Reciclagem
Vidro	II A	Manual	Bambona	Manual	Baia para Vidro	Rodoviário	Reciclagem
Tambores Metálicos	II A	Manual	A granel	Manual	Área de reaproveitáveis	Rodoviário	Reciclagem
Bambonas Plásticas	I	Manual	A granel	Manual	Área de reaproveitáveis	Rodoviário	Incineração
Trapos com Graxa	I	Manual	Sacos Plásticos	Manual	Tambores Identificados	Rodoviário	Incineração
Vasilhame de Óleos	I	Manual	Bambonas	Manual	Baia de plásticos	Rodoviário	Incineração

Fonte: A autora (2017)

## CONCLUSÃO

O gerenciamento dos resíduos sólidos é de grande importância para o controle operacional e devem existir em todos os segmentos, principalmente os industriais, por possuírem resíduos com características específicas e perigosas.

A gestão dos resíduos deve seguir a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final adequada dos rejeitos.

A indústria oftálmica estudada possui muitos resíduos em sua produção, onde foram encontrados resíduos das duas classificações, resíduos de classe II que podem ser destinadas para reciclagem ou reutilizados, e resíduos de classe I que necessitam de um cuidado maior, por se tratar de resíduos perigosos, a alternativa mais adequada seria a incineração ou aterro industrial.

Como proposta para outros estudos futuros, pode-se realizar a avaliação da possibilidade de utilização dos resíduos classe II gerados na indústria oftálmica em outras empresas que tenham características de reaproveitamento de materiais em seu processo.

## REFERÊNCIAS

- ANP - Agência Nacional do Petróleo. CSA - SLP. Disponível em: <[http://www.anp.gov.br/preco/prc/Resumo\\_Por\\_Municipio\\_Index.asp](http://www.anp.gov.br/preco/prc/Resumo_Por_Municipio_Index.asp)>. Acesso em: 01 nov. 2017.
- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT n° 10.004:2004** - Resíduos Sólidos - Classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.
- BLUMENSCHNEIN, N. R. **Manual técnico**. Gestão de resíduos sólidos em canteiros de obras. Brasília: SEBRAE, 2007.
- BRASIL. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Lei n° 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n° 9.605.**
- BUGAJER, S. Celulose e Papel: tecnologia de fabricação do papel. 1988.
- CÂNDIDO, L. H. **Estudo do ciclo de reciclagem de materiais em blendas Acrilonitrila-Butadieno-Estireno/Polícarbonato**. Porto Alegre: UFRGS, 2011. (Tese de doutorado).
- CEMPRE - Compromisso Empresarial para Reciclagem. **Lixo Municipal: Manual de gerenciamento integrado**. 2 ed. Brasília: CEMPRE, 2002. (Programa Bio Consciência. Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo).
- CURI, D. **Gestão Ambiental**. 1. ed. São Paulo: Pearson, 2012.

FAGURY, S. C.; GRANDE, F.M. **Gestão de resíduos de Construção de Demolição (RCD):** aspectos gerais da gestão pública de São Carlos/SP. São Carlos, 2007.

GOODSHIP, V. **Plastic recycling.** *Science Progress*, p. 245-468, 2007.

LEMOS, E. **Diagnóstico da cadeia de reciclagem de embalagem de vidro em Santa Catarina.** Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2012. (Trabalho de Conclusão de Curso).

MMA - Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/informma/item/9411-res%C3%ADuos-de-pl%C3%A1stico,-papel,-papel%C3%A3o,-papel-metalizado,-vidro-e-metal>>. Acesso em: 07 de novembro de 2017.

OPHBRAS. **Plano de gerenciamento de resíduos sólidos.** Departamento de Produção, 2007.

ROCHA, M. P. F. **Gestão de resíduos sólidos nas atividades de exploração e produção de petróleo offshore: o caso dos tambores metálicos e bombonas plásticas usados.** Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2015. (Projeto de graduação).

RUIVINHO, C. I. C. C. **Valorização dos resíduos de lentes oftálmicas orgânicas.** Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Engenharia do Ambiente - Tecnologias Ambientais, 2010.

SIMIÃO, J. **Gerenciamento de resíduos sólidos industriais em uma empresa de usinagem sobre o enfoque da produção mais limpa.** Dissertação para obtenção do título de Mestre Hidráulica e Saneamento, São Carlos, 2011.

ZANIN, M. **Resíduos plásticos e reciclagem:** aspectos gerais e tecnologias. São Carlos: UFSCAR., 2004. (Trabalho de Conclusão de Curso).