

INSTITUTO VALE DO CRICARÉ
FACULDADE VALE DO CRICARÉ
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

IARA CARLETE MACIEL
PAMELA COGO MELHORIM

**GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS APLICADA A EMPRESAS TÊXTEIS
DE PEQUENO E MÉDIO PORTE NO BRASIL**

SÃO MATEUS

2019

IARA CARLETE MACIEL
PAMELA COGO MELHORIM

**GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS APLICADA A EMPRESAS TÊXTEIS
DE PEQUENO E MÉDIO PORTE NO BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia de Produção da Faculdade Vale do Cricaré, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientador Prof. Tiago Motta Nunes.

SÃO MATEUS

2019

IARA CARLETE MACIEL

PAMELA COGO MELHORIM

**GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS APLICADA A EMPRESAS TÊXTEIS
DE PEQUENO E MÉDIO PORTE NO BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia de Produção da Faculdade Vale do Cricaré, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Produção.

Aprovado em _____ de dezembro de 2019

BANCA EXAMINADORA

PROF. TIAGO MOTTA NUNES
FACULDADE VALE DO CRICARÉ
ORIENTADOR

PROF. _____
FACULDADE VALE DO CRICARÉ

PROF. _____
FACULDADE VALE DO CRICARÉ

SÃO MATEUS

2019

AGRADECIMENTOS

Agradecemos às nossas famílias, amigos, professores, orientadores e todos aqueles que contribuíram de alguma forma para realização desse estudo. Somos gratas a todos aqueles que tiveram paciência nos momentos de tensão e empenho.

RESUMO

A sustentabilidade é importante para preservar o futuro da atual e das próximas gerações, pois significa usar os recursos sem deixá-los terminar. O que se vê, na maioria dos aglomerados industriais gera uma enorme quantidade de resíduos têxteis sendo levados, pelos caminhões de coleta de resíduos urbanos, para os aterros municipais todos os dias, sem nenhum tipo de tratamento. Com a criação da Lei 12.305/2010 que institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, que conta com objetivos para enfrentamento dos principais problemas ambientais, sociais e econômicos. Este trabalho tem como objetivo analisar os aspectos de gerenciamento de resíduos sólidos, junto a realidade de empresas têxteis de pequeno e médio porte do Brasil. É importante também conscientizar sobre os impactos causados por produtos descartados no meio ambiente. Se usarmos os recursos naturais de forma inteligente estaremos suprimindo as necessidades da nossa geração e garantindo um futuro sustentável para as próximas gerações.

Palavras-chave: Gestão de resíduos sólidos; PNRS; Indústrias brasileiras.

ABSTRACT

Sustainability is important for preserving the future of current and future generations, as it means using resources without letting them end. What is seen in most industrial agglomerates in the sector is a huge amount of textile waste being taken by municipal waste collection trucks to municipal landfills every day without any treatment. With the creation of Law 12.305 / 2010 establishing the National Policy of Solid Waste, which has objectives to address the main environmental, social and economic problems. This paper aims to analyze the aspects of solid waste management, together with the reality of small and medium size textile companies in Brazil. It is also important to raise awareness about the impacts of disposed products on the environment. If we use natural resources wisely we will be meeting the needs of our generation and ensuring a sustainable future for future generations.

Keywords: Solid waste management; PNRS; Brazilian industries.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Diagrama de definições para resíduos	18
Figura 2 – Fluxograma de balanço de massa do processo industrial.....	18
Figura 3 – Hierarquia do gerenciamento de resíduos.....	22
Figura 4 - Desperdício de tecido no encaixe e corte dos produtos do.....	29

LISTA DE ABREVIATURAS

PDP	Processo de Desenvolvimento de Produto
PGRS	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PRS	Planos de Resíduos Sólidos
SGA	Sistema de Gestão Ambiental

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. REFERENCIAL TEÓRICO	12
2.1. SUSTENTABILIDADE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	12
2.1.1. Objetivos de desenvolvimento sustentável	12
2.1.2. Sustentabilidade nas empresas de segmentação têxtil	13
2.1.3. 3 R's reduzir reciclar reutilizar	14
3. GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	17
3.1. TIPOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS	22
3.2. VANTAGENS DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	23
4. POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PNRS)	28
4.1. OBJETIVOS PLENOS PNRS	28
4.2. REALIDADE PRÁTICA ÀS EMPRESAS BRASILEIRAS	29
5. PERCURSO METODOLOGICO	33
5.1. CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA	33
5.2. FONTES PARA COLETAS DE DADOS	33
6. CONCLUSÃO	34
REFERÊNCIAS	35

1. INTRODUÇÃO

Com o aumento dos impactos ambientais os representantes de cada país têm buscado alternativas capazes de reduzir os impactos ao meio ambiente. Com o objetivo de mitigar os danos causados surge o desenvolvimento sustentável que visa empregar os aspectos sociais, ambientais e econômicos para que a sociedade seja capaz de enxergar e colaborar com as propostas de redução (JACOBI, 2003).

A conscientização da sociedade diante das questões ambientais e as exigências da legislação são cada vez mais restritivas, fazendo com que o setor industrial desenvolva ações concretas para melhorar a qualidade de vida no planeta (MISSIAGGIA, 2002). As indústrias não devem apenas apresentar uma melhoria de qualidade em seus serviços e produtos, mas mostrar que são capazes de produzir com menores danos ao meio ambiente (RODRIGUES; HENKES, 2018).

Com a indústria pensando em toda sua cadeia produtiva de redução aos impactos ao meio ambiente, está incluso o gerenciamento eficaz de resíduos sólidos. O Ministério do Meio Ambiente instituiu pela Lei nº 12.305/10 a criação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), responsável pela criação de normativas para auxiliar o desenvolvimento dos problemas ambientais, sociais e econômicos referentes ao manejo inadequado dos resíduos sólidos (BRASIL, 2010).

Uma das metas para tentar atingir a sustentabilidade a PNRS é que até 2020 os resíduos sólidos industriais possuam uma destinação correta. Para isso está havendo um incentivo para as indústrias de reciclagem e para as cooperativas, valorizando as ações que envolvam a responsabilidade compartilhada durante o ciclo de vida do produto (SCHOTT; VASCONCELOS, 2016).

É nesse contexto, que se inclui a necessidade de um gerenciamento eficaz dos resíduos sólidos industriais gerados pela indústria têxtil. Tais pesquisas remetem-se ao tema do estudo pretendido Gerenciamento de resíduos sólidos aplicados a empresas têxteis de pequeno e médio porte no Brasil. Com foco no tema escolhido, o estudo se delimitará em esclarecer a sustentabilidade na esfera organizacional, no que tange o plano de gerenciamento de resíduos sólidos quando implico a empresas têxteis de pequeno e médio porte do Brasil.

O objetivo geral desta pesquisa é avaliar os aspectos de gerenciamento de resíduos sólidos, junto a realidade de empresas têxteis de pequeno e médio porte do Brasil.

Objetivos específicos são:

- Contextualizar os benefícios para a implantação de um plano de gerenciamento de resíduos, bem como a economia gerada ao colocá-lo em ação nas empresas de pequeno e médio porte;
- Esclarecer o gerenciamento de resíduos sólidos, no que tangem a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) quando implícita a pequenas e médias empresas têxteis no Brasil.

É vital relatar que no Brasil são as pequenas e médias empresas, em especial do segmento têxtil, tidas como sendo responsáveis transformadoras socioculturais, diante do alto índice de consumo, o que pode indicar o porquê de, nos últimos anos, ter sido, tão amplamente debatido a importância de se dispor incentivos, em especial fiscais, a implementar junto a essas um plano de gerenciamento de resíduos sólidos a controlar seus impactos ambientais, vide preceitos da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

No entanto, na prática, mesmo com a oferta de incentivos fiscais não é fácil obter uma colaboração por parte dos gestores das empresas, em especial do segmento têxtil, a aceitarem de pronto alocar junto a sua realidade operacional tal plano, o que decorre, principalmente, do fato desses entenderem que esse pode lhes gerar mais desvantagens do que benefícios a curto, médio e longo prazo junto ao mercado.

Desse modo, o estudo pretendido se justificará por analisar se a implantação de um plano de gerenciamento de resíduos sólidos, junto a realidade de empresas têxteis de pequeno e médio porte do Brasil, podem gerar uma economia para as empresas, o que tornou o estudo pertinente a estudantes, pesquisadores, profissionais da área e interessados no tema, o que tornará o mesmo pertinente a profissionais da área, pesquisadores, estudantes e interessados no tema.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. SUSTENTABILIDADE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

O termo desenvolvimento sustentável foi popularizado e amplamente utilizado nas décadas de 1980 e 1990 (DU PISANI, 2006). Sua inauguração mundial ocorreu em 1987, por meio do relatório da Comissão de Brundtland (GROBER, 2008), que incitou, no início da década de 1990, uma enorme expansão da qualidade e do volume de legislações ambientais, bem como de acordos internacionais que, além de mapearem o perfil das alterações ambientais, também impulsionaram a mudança da política global (ADAMS, 2006).

O desenvolvimento sustentável proporciona meios capazes de atingir as metas necessárias para a sustentabilidade, a qual possui estratégias estabelecidas pelos cientistas para atingir o nível ideal de sustentabilidade (HOVE, 2004).

As motivações das empresas em desenvolverem projetos com sustentabilidade não são totalmente fora da realidade. A sustentabilidade é empregada dentro dos ramos das Engenharias, no sentido de indicar uma maior preocupação humana para com o uso dos recursos naturais do planeta Terra (DINIZ; BERMANN, 2012; MELO; SALLES; VAN BELLEN, 2012).

Visto que uma parte do desenvolvimento mais sustentável está ligado às etapas do Processo de Desenvolvimento de Produto (PDP) por levar em consideração todo o ciclo de vida de novos bens e serviços (MAGNAGO; AGUIAR; PAULA, 2012). Os impactos ambientais causados por um bem ou serviço impactam de 60 a 80% e são considerados nas fases iniciais do seu projeto (GRAEDEL; ALLENBY, 2002).

2.1.1. Objetivos de desenvolvimento sustentável

Segundo Félix e Borda (2009), o número de consumidores conscientes aumentou significativamente nos últimos anos.

Sustentabilidade significa suprir as necessidades da geração presente sem afetar a habilidade das próximas gerações de suprirem as suas. Conforme Afonso (2006), sustentabilidade é, dessa maneira, algo que não pode ser conseguido

instantaneamente. É um processo de mudança, de transformação estrutural que precisa ter a participação de todos os setores da sociedade.

O papel do consumidor é de suma importância para que atitudes sustentáveis possam ser desenvolvidas. Segundo Félix e Borda (2009), o indivíduo, enquanto consumidor, está mais atento às questões ambientais, portanto cabe a ele desenvolver novos hábitos de consumo que sejam consentâneos com a questão sustentável. O consumidor necessita ter plena consciência de suas ações e responsabilidades, para que uma nova sociedade possa ser construída de maneira igualitária e responsável, assegurando-se a futuras gerações crescimento e desenvolvimento adaptados ao novo conceito (FELIX; BORDA, 2009).

Relativamente ao crescimento industrial e conseqüente aumento da produção em escala, tem-se que uma grande quantidade de recursos naturais é utilizada, agredindo o meio ambiente. Boff (2017) diz que não há como não degradar o meio, visto que para toda produção é necessária a utilização de energia provida de um custo ambiental. Defende tese de que os recursos que foram utilizados devem ser devolvidos à natureza em maior quantidade, gerando equilíbrio.

2.1.2. Sustentabilidade nas empresas de segmentação têxtil

E o setor do vestuário tem sido um dos que mais inovam no que diz respeito à sustentabilidade, ainda que essa assimilação rápida necessite de melhores verificações e comprovações (MOURA; ALMEIDA, 2014). Embora a sustentabilidade possa representar um conceito relativamente novo, as primeiras preocupações com o design e o ambiente foram levantadas já na década de 1960 (GWILT, 2014).

Diante dessa perspectiva, a sustentabilidade, inserida na moda, surge como uma nova postura aparente no processo de desenvolvimento de produtos (MOURA; ALMEIDA, 2014). Berlim (2012) concorda que o foco atual das pesquisas dos setores de moda está no produto e no processo de produção, obedecendo a uma tendência mundial, originada nas últimas décadas do século XX, para o desenvolvimento de materiais ecológicos.

No entanto, a sustentabilidade é uma crítica à moda, pois “desafia a moda em seus detalhes (fibras e processos) e também com relação ao todo (modelo econômico, metas, regras, sistemas de crenças e valores)” (FLETCHER; GROSE, 2019). Sendo assim, Moura e Almeida (2014) declaram que a moda possui alguns elementos que lhe fornecem caráter insustentável, são características

contemporâneas que foram incorporadas ao projeto de seus produtos, necessidades particulares que se sobrepuseram ao paradigma que nos é apresentado: “A moda, não só no vestir, mas nos objetos de consumo em geral, sempre encontrou terreno fértil no capitalismo e agora busca alternativa, busca novos apelos para o consumo” (DE CARLI; VENZON, 2012).

Moura e Almeida (2014) dizem ainda que são várias as características e elementos contrários à sustentabilidade: a efemeridade, a obsolescência perceptiva, o consumismo, a indústria desfragmentada, e o uso de matéria-prima orgânica como forma de transformar o produto em sustentável. Não obstante, parece ser possível atuar na indústria da moda de maneira sustentável.

Existe ainda a reciclagem, que não é uma prática muito comum atualmente, pois alguns a consideram bastante trabalhosa e de custo elevado. Exemplos como esses apontam o quanto o design de moda possui desafios a serem superados (MOURA; ALMEIDA, 2014), desafios que só podem ser resolvidos em longo prazo, pois já que a moda passou muitos anos sendo insustentável, não será em menos tempo que novos materiais e processos serão desenvolvidos. Fletcher e Grose (2019) definem que o processo de reciclagem consiste em recuperar as fibras de tecidos com métodos mecânicos ou químicos e acrescentam, que abrir mecanicamente um tecido com máquinas trituradoras desfaz a sua estrutura e também quebra as fibras individuais, o que gera tecidos de qualidade inferior (FLETCHER; GROSE, 2019).

Apesar de a moda estar contrária a sustentabilidade, esta tem potencial para transformar o setor pela raiz, influenciando a todos os que nele trabalham e a todos que lidam diariamente com a moda e os produtos têxteis (FLETCHER; GROSE, 2019). Da mesma forma que a moda tem o poder de influenciar novos usos e comportamentos, ela pode influenciar uma nova consciência socioambiental.

Além disso, a dinâmica gerada pela produção, consumo e descarte leva à conscientização de muitos sujeitos e grupos de pessoas, gerando mudança de valores com relação à moda como um todo e ao design de moda especialmente, que no contemporâneo une-se à sustentabilidade (MOURA; ALMEIDA, 2014).

2.1.3. 3 R's reduzir reciclar reutilizar

Diretrizes internacionais voltadas para os resíduos têm orientado para a minimização de resíduos, através de uma sequência de procedimentos didaticamente apresentada como os 3 Rs: redução (na fonte geradora), reutilização direta dos produtos, e reciclagem de materiais. A ordem dos Rs segue o princípio de que causa menor impacto evitar a geração do lixo do que reciclar os materiais após seu descarte (BLAUTH, 1996).

Especial atenção deve ser dedicada à demanda de recursos naturais gerada pelo consumo insustentável, bem como ao uso eficiente desses recursos, coerentemente com o objetivo de reduzir ao mínimo o esgotamento desses recursos e de reduzir a poluição. Embora em determinadas partes do mundo o padrão de consumo seja muito alto, as necessidades básicas do consumidor de um amplo segmento da humanidade não estão sendo atendidas. Isso se traduz em demanda excessiva e estilos de vida insustentáveis nos segmentos mais ricos, que exercem imensas pressões sobre o meio ambiente. Enquanto isso os segmentos mais pobres não têm condições de ser atendidos em suas necessidades básicas de alimentação, saúde, moradia e educação. A mudança dos padrões de consumo exigirá uma estratégia multifacetada centrada na demanda, no atendimento das necessidades básicas dos pobres e na redução do desperdício e do uso de recursos finitos no processo de produção (BRASIL, 2004)

Os resíduos sólidos, para os efeitos do presente capítulo, compreendem todos os restos domésticos e resíduos não perigosos, tais como os resíduos comerciais e institucionais, o lixo da rua e os entulhos de construção. O manejo ambientalmente saudável desses resíduos deve ir além do simples depósito ou aproveitamento, por métodos seguros, dos resíduos gerados e buscar resolver a causa fundamental do problema, procurando mudar os padrões não sustentáveis de produção e consumo. Isso implica a utilização do conceito de manejo integrado do ciclo vital, o qual apresenta oportunidade única de conciliar o desenvolvimento com a proteção do meio ambiente (BRASIL, 2004).

A estrutura da ação necessária deve apoiar-se em uma hierarquia de objetivos e centrar-se nas quatro principais áreas de programas relacionadas com os resíduos, a saber:

- redução ao mínimo dos resíduos;
- aumento ao máximo da reutilização e reciclagem ambientalmente saudáveis dos resíduos;

- promoção do depósito e tratamento ambientalmente saudáveis dos resíduos;
- ampliação do alcance dos serviços que se ocupam dos resíduos.

Ao mesmo tempo, a sociedade precisa desenvolver formas eficazes de lidar com o problema da eliminação de um volume cada vez maior de resíduos. Os Governos, juntamente com a indústria, as famílias e o público em geral, devem envidar um esforço conjunto para reduzir a geração de resíduos e de produtos descartados, das seguintes maneiras:

- por meio do estímulo à reciclagem no nível dos processos industriais e do produto consumido;
- por meio da redução do desperdício na embalagem dos produtos;
- por meio do estímulo à introdução de novos produtos ambientalmente saudáveis.

3. GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

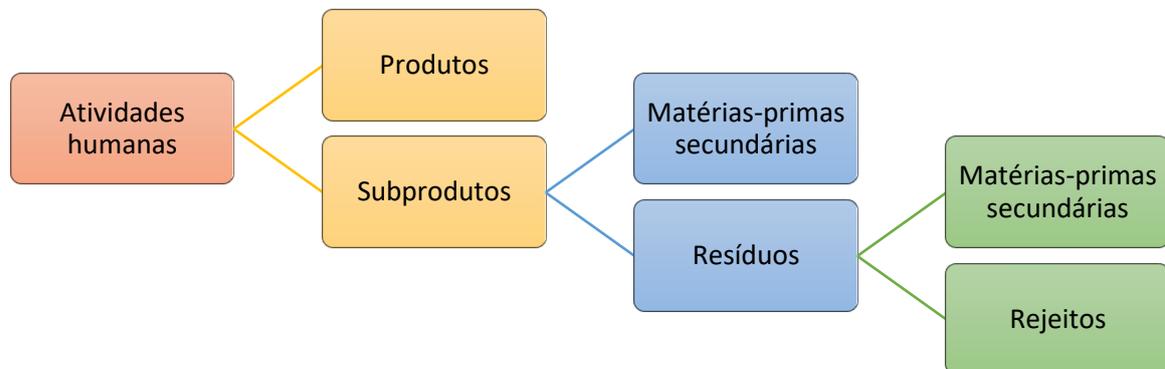
Todas as companhias, em distintos graus de amplitude, geram aspectos que podem converter em impactos ao meio ambiente. Mesmo pequenas indústrias que numa primeira análise parecem não provocar problemas ambientais podem causar sérios prejuízos caso não se tome o devido cuidado (SANTOS; YAMANAKA; PACHECO, 2005).

Os aspectos gerados pelas indústrias que podem causar impactos ambientais possuem os resíduos sólidos. “Os resíduos sólidos contêm sua derivação do latim: “residuu”, cujo significado é o que sobra de algo, e a expressão “sólido” é utilizada para diferenciar de líquidos e gases” (NAIME; GARCIA, 2004, p. 113).

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), a partir da norma técnica NBR 10.004/2004, define resíduos sólidos como:

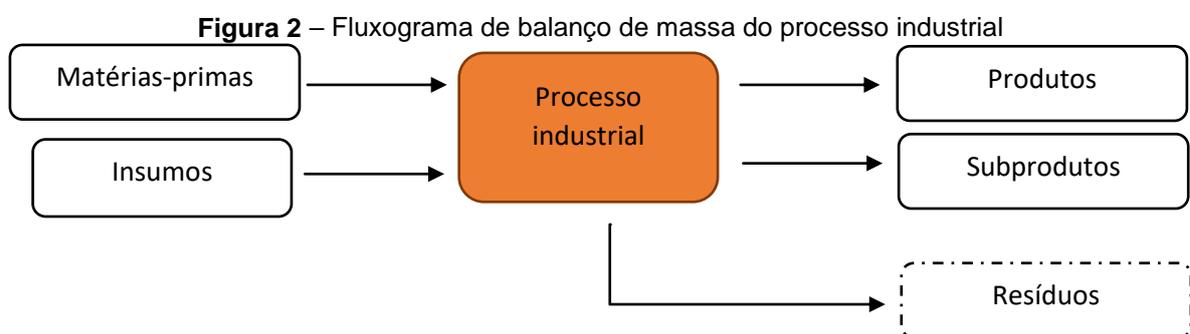
“resíduos nos estados sólido e semi-sólido que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição” (ABNT, 2004a).

Segundo Philippi Júnior e Malheiros (2018), os resíduos constituem subprodutos da atividade humana com características específicas, definidas geralmente pelo processo que os gerou. Do ponto de vista da sociedade, materiais descartados que são aproveitados deixam de ser resíduos, constituindo-se nas matérias-primas secundárias. E, quando os resíduos não têm aproveitamento econômico por nenhum processo tecnológico disponível e acessível são denominados rejeitos, conforme figura 1:

Figura 1 – Diagrama de definições para resíduos

Fonte: Philippi Júnior e Malheiros (2018, p. 15)

Nos processos industriais também são gerados subprodutos, resíduos e rejeitos. “Os resíduos industriais são gerados tanto nos processos produtivos quanto nas atividades auxiliares, como manutenção, operação de área de utilidades, limpeza, obras e outros serviços” (PHILIPPI JÚNIOR; MALHEIROS, 2018). A Figura 2 apresenta um balanço de massa com as principais entradas e saídas de um processo industrial com destaque para os resíduos, que englobam as matérias-primas secundárias e rejeitos.



Fonte: Silva Lora (2002, p. 435)

Para Philippi Júnior e Malheiros (2018) entre as atividades industriais que influenciam a geração de resíduos estão:

- Projeto do processo: os processos industriais podem ser projetados utilizando tecnologias alternativas. Algumas podem ser mais eficientes, outras menos, e algumas utilizam produtos mais perigosos que outros ou geram resíduos mais perigosos que outros. Por exemplo, a pintura com base d'água gera resíduos menos perigosos que a pintura com base de solvente; processo de recobrimento metálico por galvanoplastia sem cianetos geram resíduos menos perigosos que os processos com cianetos;
- Aquisição e armazenamento de matérias-primas: ao se adquirir matérias-primas de qualidade superior, há em geral uma contribuição para a melhoria da eficiência do processo. Além disso, utilizando-se matérias-primas mais puras, são geradas menores quantidades de resíduos e são rejeitados menos lotes com defeitos. A compra de excesso de matérias-primas pode gerar lotes rejeitados por conta de sua data de validade. Tais lotes frequentemente não podem ser reaproveitados, gerando resíduos;
- Operações de produção: operações de produção e de controle de processo realizadas de maneira padronizada e com competência evitam acidentes e rejeição de lotes por defeitos, diminuindo a quantidade de resíduos. Esse controle deve incluir o treinamento dos operadores;
- Limpeza e manutenção de equipamentos: os equipamentos industriais devem ser periodicamente limpos, seja todos os dias, todas as semanas, todos os anos ou em intervalos mais longos, contudo, são raros os casos de equipamentos que nunca precisam ser limpos. Na atividade de limpeza são extraídos lodos, lamas, escórias, poeiras, óleos e outros materiais que constituem resíduos;
- Derramamentos e vazamentos: líquidos que vazaram ou derramaram de seus contêineres originais precisam ser recolhidos, e em muitos casos não são mais aceitos pelo controle de qualidade para uso na produção. Muitas vezes os panos, estopas, serragem e outros materiais absorventes passam a fazer parte do próprio resíduo. Por isso e por outros motivos ambientais, os derramamentos e vazamentos devem ser evitados. No entanto, não é raro encontrar máquinas com

vazamentos crônicos sob as quais a serragem se mantém de forma rotineira, e resíduos sendo transportados em carrinhos ou empilhadeiras sem a tampa do contêiner, provocando derramamentos.

De modo geral, Santos, Yamanaka e Pacheco (2005, p. 23) afirmam que os resíduos estão ligados a idéia de desperdício, e os descrevem de três maneiras:

- Uso ineficiente de equipamento, espaço, trabalho, tempo ou energia;
- Materiais gerados no processo que não podem ser reaproveitados;
- Gerenciamento deficiente de recursos.

Além do aspecto do desperdício e em virtude do seu caráter poluidor os resíduos devem ser gerenciados de maneira adequada pelas indústrias de forma a proteger, conservar e melhorar a qualidade do meio ambiente; contribuir para a saúde humana; e assegurar uma utilização prudente e racional dos recursos naturais.

Para Cardoso (2008) o gerenciamento de resíduos é um dos itens importantes em um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) e deve visar à diminuição do impacto ambiental oriundo dos produtos e processos da organização, através da redução da geração de resíduos e do seu correto tratamento e destinação final.

O adequado é que as organizações sistematizem o conjunto das iniciativas referente ao gerenciamento dos resíduos sólidos, elaborando os procedimentos para cada uma das etapas. Essa sistematização é denominada Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS).

Segundo Naime (2005), a elaboração adequada de procedimentos e normatizações para o gerenciamento de resíduos sólidos a serem adotados pelas organizações deve atender aos seguintes quesitos:

- Quais são os resíduos gerados, em que quantidade e onde (setor)?
- Quais as alternativas tecnológicas disponíveis?
- Qual o custo de cada alternativa?

Quais são os riscos potenciais a curto, médio e longo prazo, considerando os aspectos técnicos, legais, penais, financeiros, éticos e morais?

Todo o sistema de gerenciamento deve ser documentado, para garantir a padronização e um controle operacional eficaz e despersonalizado. Para facilitar a documentação do sistema, deve ser estabelecido o fluxo dos resíduos, desde a sua

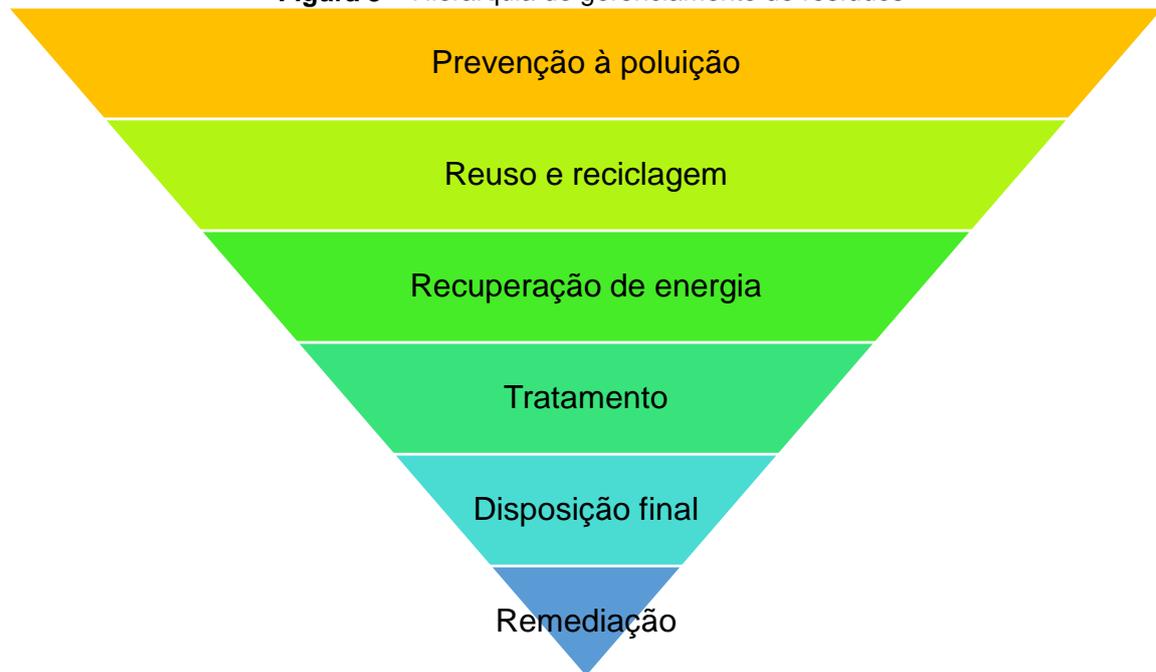
geração até a destinação final, sendo identificados os responsáveis por cada uma das etapas que fazem parte do processo (NAIME, 2005).

A necessidade do estabelecimento de um controle das ações desempenhadas no gerenciamento dos resíduos faz parte inclusive de obrigatoriedade legal.

A Resolução CONAMA n.º 313, de 29 de outubro de 2002, apresenta um cuidado com a quantidade de resíduos industriais produzidos e de que forma são manuseados. Em seu artigo 4.º estabelece as tipologias industriais tais como:

- I. descrição do empreendimento ou atividade;
- II. diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados, contendo a origem, o volume e a caracterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados;
- III. observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa¹⁴ e, se houver, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos:
 - a. explicitação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento de resíduos sólidos;
 - b. definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos sólidos sob responsabilidade do gerador;
- IV. identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores;
- V. ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidentes;
- VI. metas e procedimentos relacionados à minimização da geração de resíduos sólidos e, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, à reutilização e reciclagem;
- VII. se couber, ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- VIII. medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos;
- IX. periodicidade de sua revisão, observando, se couber, o prazo de vigência da respectiva licença de operação a cargo dos órgãos do Sisnama.

O desenvolvimento da PGRS é essencial para a criação de metas e procedimentos para redução da produção dos resíduos. As atividades industriais necessitarão cada vez mais optar por não gerar os resíduos em seus processos, seguindo a hierarquia apresentada na Figura 3.

Figura 3 – Hierarquia do gerenciamento de resíduos

Fonte: Fischer (2006)

3.1. TIPOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Os resíduos sólidos industriais são categorizados de forma diversas, isso ocorre em função da maneira que o originou, tornando seu gerenciamento complexo. Para que os resíduos sejam gerenciados adequadamente os mesmos são divididos em classes conforme seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública (SIMIÃO, 2011).

A classificação dos resíduos sólidos foi padronizada pela ABNT, que editou o seguinte conjunto de normas:

- ABNT NBR 10.004 – Resíduos Sólidos – Classificação (2004a);
- ABNT NBR 10.005 – Lixiviação de Resíduos – Procedimento (2004b);
- ABNT NBR 10.006 – Solubilização de Resíduos – Procedimento (2004c);
- ABNT NBR 10.007 – Amostragem de Resíduos – Procedimento (2004d).

A ABNT NBR 10.004 classifica os resíduos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, agrupando-os em três classes:

Resíduos Classe I – Perigosos: são aqueles resíduos ou misturas dos mesmos, que apresentam periculosidade, ou qualquer característica de

inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade¹⁵ ou ainda que constem nos anexos A (resíduos perigosos de fontes não específicas) ou B (resíduos perigosos de fontes específicas) da Norma. Estes resíduos podem apresentar risco a saúde pública, provocando ou contribuindo para um aumento da mortalidade ou incidência de doenças e/ou apresentar efeitos adversos ao meio ambiente, quando manuseados ou dispostos de maneira inadequada (ABNT, 2004d).

Resíduos Classe II – Não Perigosos, divididos em:

Resíduos Classe II A – Não Inertes: aqueles que não se condizem com os resíduos Classe I ou Classe II B nos termos da Norma.

Resíduos Classe II B – Inertes: quaisquer resíduos que não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor.

A ABNT NBR 10.004 (2004a) ainda apresenta o código de identificação para diversos resíduos, principalmente os tóxicos. Além dos anexos A e B, já citados, esta Norma conta com mais os seguintes anexos:

Anexo C – Substâncias que conferem periculosidade aos resíduos;

Anexo D – Substâncias agudamente tóxicas;

Anexo E – Substâncias tóxicas;

Anexo F – Concentração - Limite máximo no extrato obtido no ensaio de lixiviação;

Anexo G – Padrões para o ensaio de solubilização;

Anexo H – Codificação de alguns resíduos classificados como não perigosos.

Para a classificação dos resíduos é imprescindível um conhecimento prévio do processo industrial, para identificação das substâncias presentes e verificação da sua periculosidade. Quando um resíduo tem origem desconhecida, o trabalho para classificá-lo torna-se complexo. Nestes momentos, a experiência e o bom senso do profissional serão fundamentais para a definição das substâncias que deverão ser pesquisadas.

3.2. VANTAGENS DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Gestão de Resíduos Sólidos, segundo o Brasil (BRASIL, 2010), refere-se ao gerenciamento e controle e redução na produção de resíduos, apresentando como proposta para modificar os hábitos de consumo para hábitos mais sustentáveis e

com um conjunto de instrumentos que visem o aumento da reciclagem e da reutilização dos resíduos sólidos e a realização de uma destinação mais adequada aos rejeitos.

Com o aumento populacional conseqüentemente ocorre um aumento na produção de resíduos sólidos, mas este impacto também ocorre devido ao aumento do processo industrial, e alteração dos padrões de consumo da sociedade (BRASIL, 2010; PILLAI; SHAH, 2014; SANKOH; YAN; TRAN, 2014).

É obrigação da administração pública gerenciar a gestão dos resíduos sólidos, levando em conta desde a sua coleta, até a acomodação final e considerando os aspectos ambientais (JACOBI; BESEN, 2011). Quando não ocorre a coleta de forma correta dos resíduos em sua maioria é destinado de forma irregular em ruas, terrenos vazios ou até mesmo em rios, o que ocasiona sérios problemas aos centros urbanos gerando enchentes, danos em áreas verdes, assoreamento de rios, proliferação de roedores entre outros danos à saúde pública (ALIAS et al., 2014; BESEN et al., 2010; WHO, 2013).

A gestão de resíduos sólidos deve ser considerada globalmente, pois diversos países possuem sérios problemas quanto a destinação correta de seus resíduos. Com a modificação no sistema produtivo e pensando em alternativas mais sustentáveis pode proporcionar modificações consideráveis para reduzir este impacto ao meio ambiente e a saúde da população. O principal elemento é a criação de sistemas de triagem (HRYB, 2015; KADAFI et al., 2014).

Com a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, a Rio 92, foi criada a Agenda 21 o qual os países estimularam a adoção de novas formas para conseguir realizar a gestão de resíduos sólidos. O desenvolvimento dos três Rs, onde há necessidade de reduzir a produção de resíduos, buscar formas de reutilizar planejando o aumento da vida útil dos produtos, reciclar (JACOBI; BESEN, 2011).

Com a elevação dos preços para a eliminação de resíduos as empresas tem buscado alternativas para gerir de forma correta os seus resíduos e o emprego de boas práticas como estratégias de prevenção da poluição que englobam os três Rs (MASSAWE et al., 2014).

Como a composição dos resíduos sólidos variam conforme sua natureza, origem e composição, as empresas devem seguir alguns aspectos determinados na

legislação (JACOBI; BESEN, 2011) No Quadro 1 a seguir, são apresentadas as características da gestão de resíduos sólidos de acordo com o citado acima.

Quadro 1 - Características da gestão de resíduos sólidos

Tipos de resíduos	Fontes geradoras	Resíduos produzidos	Tratamento e disposição final
Domiciliar (RSD)	Residências, edifícios, empresas, escolas	Sobras de alimentos, produtos deteriorados, lixo de banheiro, embalagens de papel, vidro, metal, plástico, isopor, longa vida, pilhas, eletrônicos, baterias, fraldas, entre outros	1) Aterro Sanitário 2) Central de triagem de recicláveis; 3) Central de compostagem 4) Lixão
Comercial pequeno gerador	Comércios, bares, restaurantes.	Embalagens de papel e plásticos, sobras de alimentos, entre outros	1) Aterro sanitário. 2) Central de triagem de recicláveis; 3) Lixão
Grande gerador	Comércios, bares, restaurantes	Embalagens de papel e plásticos, sobras de alimentos, entre outros	1) Aterro sanitário. 2) Central de triagem de recicláveis; 3) Lixão
Público	Varrição e poda	Poeira, folhas, papéis, entre outros	1) Aterro sanitário. 2) Central de triagem de recicláveis; 3) Lixão
Serviços de saúde (RSS)	Hospitais, clínicas, consultórios, laboratórios, entre outros	Grupo A – biológicos: sangue, tecidos, vísceras, resíduos de análises clínicas. Grupo B – químicos: Lâmpadas, medicamentos vencidos e interditados, termômetros, objetos cortantes. Grupo C – radioativos. Grupo D – comuns, não contaminados, papéis, plásticos, vidros, embalagens entre outros.	1) Incineração; 2) Lixão; 3) Aterro sanitário; 4) Vala séptica 5) Micro-ondas; 6) Autoclave; 7) Central de triagem de recicláveis.
Industrial	Industrial	Cinzas, lodos, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papel, madeira, fibras, escórias entre outros	1) Aterro industrial; 2) Lixão.
Portos, aeroportos e terminais	Portos, aeroportos e terminais	Resíduos sépticos, sobras de alimentos, material de higiene pessoal, entre outros	1) Incineração; 2) Aterro sanitário; 3) Lixão.

Tipos de resíduos	Fontes geradoras	Resíduos produzidos	Tratamento e disposição final
Agrícola	Agricultura	Embalagens de agrotóxicos, pneus, óleos usados, embalagens de medicamentos veterinários, plásticos entre outros	Central de embalagens vazias.
Construção civil (RCC)	Obras e reformas residenciais e comerciais	Madeira, cimento, blocos, pregos, gesso, tinta, latas, cerâmicas, pedra, areia, entre outros	1) Ecoponto; 2) Área de transbordo e triagem; 3) Área de reciclagem; 4) Aterro de RCC; 5) Lixões.

Fonte: Cetesb (2010), Jacobi e Besen (2011, p. 138)

4. POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PNRS)

4.1. OBJETIVOS PLENOS PNRS

A Lei 12.305/2010 constitui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) a qual possui um grande interesse e relevância para os municípios brasileiros. A composição desta lei constitui os princípios, objetivo, instrumento e diretrizes, que informam qual a responsabilidade dos geradores e do poder público para atingir o objetivo de gerir os resíduos sólidos de forma integrada, ainda define qual a classificação dos resíduos perigosos.

Pereira e Olsen-Scaliante (2014) afirmam que a Lei 12.305/2010 é um marco importante na legislação ambiental brasileira, pois define os critérios importantes para gestão e gerenciamento dos resíduos, implementando métricas para a logística reversa, coleta seletiva, entre outros, além de realizar uma inclusão social dos catadores de recicláveis.

Do mesmo modo como as leis precisam ser interpretadas de forma harmônica, os princípios que compõe a PNRS necessitando observar de maneira sistemática as variáveis sustentáveis (ambiental, social e econômico) para o desenvolvimento de ações para gestão dos realidade dos resíduos sólidos. Diante disso, também busca abordar os aspectos de coleta seletiva, logística reversa e reciclagem, para que sejam acomodados de forma correta (MAIA et al., 2014).

Para conseguir evoluir de forma ecoeficiente precisa da colaboração de todos, compartilhando a responsabilidade dos resíduos gerados, desta forma diminuindo os impactos negativos e aumentando os pontos positivos que na sua maioria possui uma ligação direta com os quesitos econômicos. Os princípios fundamentais que a PNRS busca atingir é a coordenação entre produção e consumo, onde cada responsável dentro da cadeia produtiva e os órgãos governamentais atuem dentro de suas funções para manejar e controlar de forma adequada seus resíduos sólidos (MAIA et al., 2014).

O principal avanço do país é no desenvolvimento dos resíduos sólidos com a criação de Planos de Resíduos Sólidos (PRS) que abrange todo o território brasileiro. Busca realizar de forma correta a sua destinação, os quais buscam a coletividade de por meio de ações conjuntas e com a divisão de responsabilidades e obrigações (BRASIL, 2016).

O prazo de implantação nos aspectos estadual e municipal era até 2012, contudo não houve a obrigatoriedade de ser até este prazo ou qualquer outro limite. A única limitação ocorre com o fato de não possuir um plano com prazo estabelecido, desta forma ficam fora de acesso a recursos oferecidos pela União que são destinados ao gerenciamento dos resíduos (BRASIL, 2016).

O principal objetivo da PNRS é conseguir melhorar o cenário dos resíduos sólidos, buscando reduzir, reutilizar, reciclar, tratar e propor um melhor destino aos resíduos sólidos, buscando atingir padrões sustentáveis. Para conseguir atingir estes objetivos devem seguir cumprir com as metas e proibições, como não sendo mais possível realizar a destinação dos resíduos a céu aberto, com a necessidade de construção de aterros sanitários seguindo as normas técnicas (OLIVEIRA; OTHERS, 2013).

Mesmo com todas as metas e proibições a lei não conseguiu atingir em seu total as metas até 2014, ainda há necessidade de compreender a situação atual dos municípios brasileiros, em relação a tal aspecto, e por quais motivos não foi possível o alcance da mesma.

4.2. REALIDADE PRÁTICA ÀS EMPRESAS BRASILEIRAS

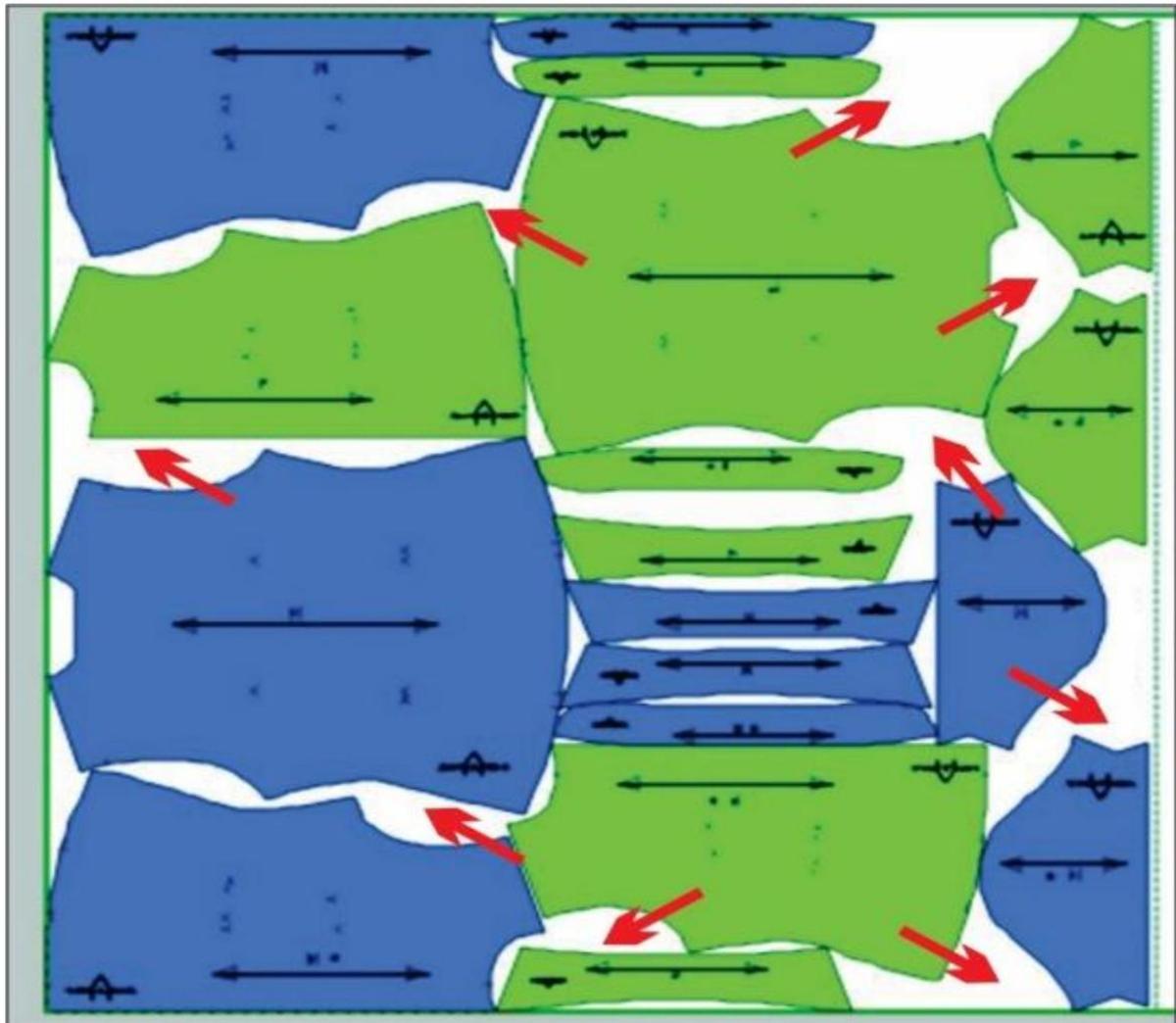
Os resíduos de materiais têxteis pertencem a Classe II, portanto, são classificados como não perigosos, NBR10004:2004 – ABNT (2004a). Podem apresentar propriedades de combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água. Sabe-se, porém, que os resíduos de materiais têxteis têm relação direta com a matéria-prima que lhes deu origem. Isso significa que conforme sua origem ele terá maior ou menor grau de potencial poluidor, devido às propriedades físico-químicas que compõem a sua matéria-prima, podendo ser de difícil biodegradabilidade e maior potencial de combustibilidade.

Os resíduos têxteis, também chamados de retalhos, aparas ou trapos, sempre serão gerados. Não existe um processo produtivo dentro da indústria de vestuário 100% livre da geração de resíduos têxteis, sendo o setor de corte responsável pelo maior volume de desperdício de matérias-primas (tecidos). Esse desperdício consiste em aparas dos planejamentos de cortes das peças a serem confeccionadas (BORBAS; BRUSCAGIM, 2007).

Ao encaixar os moldes para o corte das peças, por mais próximas que eles sejam colocados, não conseguem cobrir todo o tecido e as partes “negativas” do

encaixe são descartadas. Na Figura 4, as partes em branco ilustram esses “negativos” que são descartados e são essas partes que caracterizam os resíduos sólidos têxteis gerados no setor de corte das indústrias de confecções, o tamanho dos resíduos varia de acordo com o modelo e o tamanho das peças.

Figura 4 - Desperdício de tecido no encaixe e corte dos produtos



Fonte: Borbas e Bruscajim (2007)

De acordo com Borbas e Bruscajim (2007), os resíduos de tecidos descartados no setor de corte variam entre 20 a 35% por peça cortada. A geração de retalhos pode atingir 30% no processo de corte. Conforme aponta Bento (Redress Tackles Textile Waste, 2012) há 15% de desperdícios gerados durante o processo de fabrico de produtos do vestuário. Teixeira (2015), em estudo realizado por amostragem em indústrias confeccionistas na cidade de Passos-MG, entre setembro de 2014 e julho de 2015, aponta uma média de 18,77% de desperdício de

tecido no setor de corte. Os valores de desperdício mudam de acordo com o tipo de segmento da indústria e pode variar conforme tamanho, modelo e técnica utilizada no processo de corte do tecido, mas sempre haverá desperdício. Nos processos informatizados eles tendem a diminuir, pois é possível através do software, fazer várias simulações de encaixe, em minutos, e escolher a opção com maior índice de aproveitamento do tecido.

Cruzando os dados das perdas no setor de corte, utilizando a média 22,80%, calculados a partir dos dados apresentados acima, e a produção mundial de 47,7 milhões de toneladas de confeccionados no ano de 2012, é possível chegar a uma estimativa de 10,86 milhões de toneladas/ano de resíduos têxteis que são descartados mundialmente no processo fabril de confeccionados do vestuário. Utilizando a mesma média da perda do setor de corte, com a produção nacional de 1,9 milhões de toneladas de confeccionados no ano de 2014, a geração de resíduos têxteis no Brasil é estimada em 433,2 mil toneladas/ano.

Há uma estimativa de 175 mil toneladas/ano de resíduos têxteis produzidos no Brasil no ano de 2011, Sinditêxtil – SP (2012), porém, não foi possível chegar a fonte dessa informação, ou seja, por mais que se busque, não se sabe de onde e como se chegou a esse dado. O que se sabe é que os resíduos têxteis gerados no Brasil são descartados, em sua maioria, sem nenhum tipo de tratamento ou destinação adequada e, enquanto isso, o país importa para suprir a necessidade das empresas de reciclagem.

As empresas especializadas em reciclagem de resíduos têxteis, instaladas no território brasileiro, vão buscar em outros países os resíduos têxteis produzidos lá, para suprir as suas necessidades, simplesmente, por que estão adequadamente separados e são vistos, por aqueles países, como insumo, como matéria-prima de valor e não como rejeito (lixo) como é visto pela maioria das indústrias no Brasil. O grande problema é que os resíduos produzidos na maior parte das indústrias de confecção brasileiras não são separados na fonte e misturados com restos de alimentos, embalagens diversas, retalhos contaminados com óleo das máquinas, pedaços de agulhas, alfinetes, clips, grampos, botões e restos de aviamento, sujeiras da varrição da fábrica, plásticos, papelão, papel, papel higiênico, absorventes, etc. inviabiliza a reciclagem dos resíduos têxteis e dos outros resíduos que também poderiam ser reciclados.

Como apresentado, a maior parte do resíduo têxtil que é produzido pela indústria têxtil e de confecção nacional vai parar no lixo, sem nenhum tipo de tratamento, sem gestão, às vezes até mesmo sem ser notado pelas autoridades, pelo poder público, pela sociedade, pelos próprios empresários, pelas indústrias que os geram nos aglomerados confeccionistas. Os números positivos de geração de emprego e renda, o elevado número de peças produzidas, as toneladas de produtos vendidos, as altas cifras de faturamento e a movimentação financeira têm um peso muito alto e camuflam, e por vezes negligenciam, a geração de resíduos nos processos fabris. A sobrecarga que esses resíduos produzem nos aterros dos polos de confecção. A sujeira que deixa nas cidades ou bairros produtores, os bueiros entupidos, o meio ambiente poluído e sugado não são vistos, estão longe dos olhos da maioria.

5. PERCURSO METODOLOGICO

5.1. CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Por meio desta pesquisa, buscou-se uma maior familiaridade com o tema, envolvendo levantamento bibliográfico com o objetivo de considerar os variados aspectos relativos ao tema proposto.

Quanto aos procedimentos metodológicos utilizados, trata-se de uma pesquisa tanto qualitativa de caráter exploratório, quando qualitativa porque procura investigar se os gerenciamentos de resíduos sólidos aplicados a empresas têxteis de pequeno e médio porte no Brasil.

As pesquisas exploratórias, segundo Gil (GIL, 2010), têm como objetivo:

[...] proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torna-lo mais explícito ou a construir hipóteses. Pode dizer que estas pesquisas têm como objetivo principal o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições. Seu planejamento é, portanto, bastante flexível, de modo que possibilite a consideração dos mais variados aspectos relativos ao fato estudado. Na maioria dos casos, essas pesquisas envolvem: (a) levantamento bibliográfico; (b) entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; e (c) análise de exemplos que “estimulem a compreensão”.

5.2. FONTES PARA COLETAS DE DADOS

Para realizar um estudo, é preciso buscar embasamento em fontes para coleta de dados. Essas fontes podem ser primárias ou secundárias. Conforme Gil (GIL, 2010), depois de se elaborar um plano de trabalho, é preciso identificar as fontes que fornecerão as respostas apropriadas à solução do problema proposto, e essas fontes podem ser primárias e secundárias.

De acordo com Andrade (2005, p. 43), “fontes primárias são constituídas por obras ou texto originais, material ainda não trabalhado, sobre determinado assunto”. Nesta pesquisa, as fontes primárias foram: legislações acerca da gestão de resíduos sólidos, redução de impactos ambientais proporcionados pelos órgãos governamentais.

As fontes secundárias foram: livros, projetos de pesquisa, trabalhos de mestrado, trabalhos de conclusão de curso, artigos científicos, etc. Segundo Andrade (DE ANDRADE; DE ANDRADE MARTINS, 2005), as fontes secundárias “[...] referem-se a determinadas fontes primárias, isto é, são constituídas pela literatura originada de determinadas fontes primárias e constituem-se em fontes das pesquisas bibliográficas”.

6. CONCLUSÃO

Nesse sentido é pertinente enfatizar que com o desenvolvimento econômico, o crescimento populacional, a urbanização e a revolução tecnológica, diversas mudanças foram moduladas no estilo de vida dos indivíduos, as quais também alteraram o modo de consumo desses, o que, direta ou indiretamente, acabou por elevar, significativamente, a produção de resíduos sólidos, tanto em quantidade como em diversidade, no planeta alterando a qualidade de vida de todos no globo terrestre.

Vale destacar que resíduos sólidos podem ser descritos como sendo bens ou substâncias descartadas (lixo), que se apresentam no estado sólido ou semissólido, sendo esses resultados das atividades humanas de base doméstica, industrial, hospitalar, comercial, agrícola, varrição pública ou serviços.

É importante também conscientizar sobre os impactos causados por produtos descartados no meio ambiente. Se usarmos os recursos naturais de forma inteligente estaremos suprimindo as necessidades da nossa geração e garantindo um futuro sustentável para as próximas gerações.

Para haver um retorno financeiro com a utilização de resíduos sólidos deve ser implementando um processo de simbiose industrial, a qual as empresas comercializam os seus resíduos com outras empresas, onde pode ser inserido como matéria-prima par outra empresa. Desta forma proporcionando uma economia circular e uma melhor interação entra as indústrias.

REFERÊNCIAS

- ADAMS, W. M. **The future of sustainability: Re-thinking environment and development in the twenty-first century**. Report of the IUCN renowned thinkers meeting. **Anais...2006**
- AFONSO, C. M. **Sustentabilidade: caminho ou utopia?** [s.l.] Annablume, 2006.
- ALIAS, F. S. et al. Solid Waste Generation and Composition at Water Villages in Sabah, Malaysia. **Polish Journal of Environmental Studies**, v. 23, n. 5, 2014.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10.004 - Resíduos sólidos – Classificação**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004a.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10.005 – Lixiviação de Resíduos – Procedimento**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004b.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10.006 – Solubilização de Resíduos – Procedimento**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004c.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10.007 – Amostragem de Resíduos – Procedimento**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004d.
- BERLIM, L. **Moda e sustentabilidade: uma reflexão necessária**. São Paulo: **Estação das letras e cores**, 2012.
- BESEN, G. R. et al. Resíduos sólidos: vulnerabilidades e perspectivas: a insustentabilidade da geração excessiva de resíduos sólidos. In: **Meio ambiente e saúde: o desafio das metrópoles**. [s.l.] Ex-Libris, 2010.
- BLAUTH, P. Rotulagem ambiental e consciência ecológica. **Debates Socioambientais**, v. 2, n. 5, p. 10–12, 1996.
- BOFF, L. **Sustentabilidade: o que é-o que não é**. [s.l.] Editora Vozes Limitada, 2017.
- BORBAS, M. C.; BRUSCAGIM, R. R. Modelagem plana e tridimensional--moulage--na indústria do vestuário. **Revista de Ciências Empresariais da UNIPAR-RECEU**, v. 8, n. 1, 2007.
- BRASIL. **Agenda 21 brasileira : ações prioritárias**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004.
- BRASIL. **Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2016.
- BRASIL, (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE). **Política Nacional de Resíduos Sólidos** Brasil, 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 9 nov. 2019

CARDOSO, A. O. **Introdução ao Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos--PGRS**. Porto Alegre: CNTL/SENAI, 2008.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Inventário estadual de resíduos sólidos domiciliares-2009**. São Paulo: Cetesb, 2010.

DE ANDRADE, M. M.; DE ANDRADE MARTINS, J. A. **Introdução à metodologia do trabalho científico: elaboração de trabalhos na graduação**. [s.l.] Atlas, 2005.

DE CARLI, A. M. S.; VENZON, B. L. S. **Moda, sustentabilidade e emergências**. [s.l.] EDUCS, 2012.

DINIZ, E. M.; BERMAN, C. Economia verde e sustentabilidade. **estudos avançados**, v. 26, n. 74, p. 323–330, 2012.

DU PISANI, J. A. Sustainable development--historical roots of the concept. **Environmental Sciences**, v. 3, n. 2, p. 83–96, 2006.

FELIX, J. D. B.; BORDA, G. Z. **Gestão da Comunicação e Responsabilidade Socioambiental**. São Paulo: Atlas, 2009.

FISCHER, P. Canadian Federal Government requirements and support tools for pollution prevention planning. **Journal of Cleaner Production**, v. 14, n. 6–7, p. 629–635, 2006.

FLETCHER, K.; GROSE, L. **Moda & Sustentabilidade: design para mudança**. [s.l.] Editora Senac São Paulo, 2019.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. [s.l.: s.n.]. v. 5

GRAEDEL, T. E.; ALLENBY, B. R. **Industrial Ecology**. 2^a ed. New Jersey: Prentice Hall, 2002.

GROBER, U. Deep roots: A brief conceptual history of 'sustainable development'--'Nachhaltigkeit'. **Sustainable Development-Past Conflicts and Future Challenges: Taking Stock of the Sustainable Discourse**. Münster: Westfälisches Dampfboot, p. 30–47, 2008.

GWILT, A. Moda sustentável: um guia prático. **Traduzido por: LONGARÇO, M. São Paulo: Gustavo Gili**, 2014.

HOVE, H. Critiquing sustainable development: a meaningful way of mediating the development impasse? **Undercurrent**, v. 1, n. 1, 2004.

HRYB, W. Sorting Tests of Unsorted Municipal Solid Waste from Germany for a Selected Opto-Pneumatic Sorting Machine. **Polish Journal of Environmental Studies**, v. 24, n. 1, 2015.

JACOBI, P. R. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de pesquisa**, n. 118, p. 189–205, 2003.

JACOBI, P. R.; BESEN, G. R. **Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios**

da sustentabilidade. **Estudos avançados**, v. 25, n. 71, p. 135–158, 2011.

KADAFI, A. A. et al. Applications of System Analysis Techniques in Solid Waste Management Assessment. **Polish Journal of Environmental Studies**, v. 23, n. 4, 2014.

MAGNAGO, P. F.; AGUIAR, J. P. O. DE; PAULA, I. C. DE. Sustentabilidade em desenvolvimento de produtos: uma proposta para a classificação de abordagens. **Revista Produção Online**, v. 12, n. 2, p. 352–376, 2012.

MAIA, H. J. L. et al. Política Nacional de resíduos sólidos: um marco na legislação ambiental brasileira. **POLÊMICA**, v. 13, n. 1, p. 1070–1080, 2014.

MASSAWE, E. et al. Voluntary approaches to solid waste management in small towns: a case study of community involvement in household hazardous waste recycling. **Journal of environmental health**, v. 76, n. 10, p. 26–33, 2014.

MELO, P. T. N. B. DE; SALLES, H. K. DE; VAN BELLEN, H. M. Quadro institucional para o desenvolvimento sustentável: o papel dos países em desenvolvimento com base na análise crítica do discurso da Rio+20. **Cadernos EBAPE. BR**, v. 10, n. 3, p. 701–720, 2012.

MISSIAGGIA, R. R. **Gestão de resíduos sólidos industriais-Caso da Springer Carrier**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2002.

MOURA, M.; ALMEIDA, M. D. A relação entre a sustentabilidade e o design de moda contemporâneo: uma análise sobre o segmento jeanswear. **Comunicação e Sociedade**, v. 24, p. 232–250, 30 abr. 2014.

NAIME, R. **Diagnóstico ambiental e sistemas de gestão ambiental**. Novo Hamburgo: Feevale, 2005.

NAIME, R.; GARCIA, A. C. DE A. **Percepção ambiental e diretrizes para compreender a questão do meio ambiente**. Novo Hamburgo: Feevale, 2004.

OLIVEIRA, B. O. S. DE; OTHERS. Avaliação dos impactos ambientais do solo e da água na área de disposição final de resíduos sólidos urbanos em Humaitá-AM. 2013.

PEREIRA, F. K.; OLSEN-SCALIANTE, M. H. N. **Revisão do plano de gerenciamento de resíduos sólidos numa indústria de confecção**. Anais do XX Congresso Brasileiro de Engenharia Química-COBEQ. **Anais...2014**

PHILIPPI JÚNIOR, A.; MALHEIROS, T. F. Saneamento e saúde pública: integrando homem e ambiente. **Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável**, 2018.

PILLAI, R.; SHAH, R. Municipal Solid Waste Management: Current Practices and Futuristic Approach. **SCMS Journal of Indian Management**, v. 11, n. 4, 2014.

RODRIGUES, L. S.; HENKES, J. A. GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM UMA INDÚSTRIA TEXTIL. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 7, n. 1, p. 700, 19 fev. 2018.

SANKOH, F. P.; YAN, X.; TRAN, Q. Assessment of solid waste management in Freetown, Sierra Leone towards sustainable development. **Journal of Applied Sciences**, v. 14, n. 22, p. 2909–2924, 2014.

SANTOS, M. S.; YAMANAKA, H. T.; PACHECO, C. E. M. **Bijuterias**. São Paulo: CETESB, 2005.

SCHOTT, G. L. M.; VASCONCELOS, F. C. W. MANUAL PARA IMPLEMENTAÇÃO DA GESTÃO SOCIOAMBIENTAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS TÊXTEIS. **Blucher Design Proceedings**, v. 2, n. 9, p. 3239–3249, 2016.

SILVA LORA, E. E. **Prevenção e controle da poluição nos setores energético, industrial e de transporte**. Rio de Janeiro: Interciencia, 2002.

SIMIÃO, J. **Gerenciamento de resíduos sólidos industriais em uma empresa de usinagem sobre o enfoque da produção mais limpa**. [s.l.] Universidade de São Paulo, 2011.

TEIXEIRA, J. A. **Diagnóstico do gerenciamento dos resíduos sólidos gerado na atividade do corte nas confecções do vestuário do município de Passos, MG**. Ribeirão Preto: Universidade de Ribeirão Preto, 2015.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **World health report 2013: Research for universal health coverage**. [s.l.] World Health Organization, 2013.