

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
COORDENAÇÃO DE ENGENHARIA TÊXTIL  
CURSO SUPERIOR EM ENGENHARIA TÊXTIL**

**ISABELE PROENÇA MARIANO**

**QUANTIFICAÇÃO DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS TÊXTEIS  
DE UMA CONFECÇÃO DO VESTUÁRIO DE APUCARANA, PR**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II**

**APUCARANA**

**2018**

**ISABELE PROENÇA MARIANO**

**QUANTIFICAÇÃO DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS TÊXTEIS  
DE UMA CONFECÇÃO DO VESTUÁRIO DE APUCARANA, PR**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à coordenação do curso de engenharia têxtil, como requisito parcial para sua conclusão, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dra. Valquíria dos Santos Ribeiro  
Coorientador: Prof. Dr. Marcio Seiji Suganuma

**APUCARANA**

**2018**

**Ministério da Educação  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Campus Apucarana  
COENT – Coordenação do curso superior em Engenharia Têxtil**

**TERMO DE APROVAÇÃO**

**Título do Trabalho de Conclusão de Curso:**

**QUANTIFICAÇÃO DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS TÊXTEIS DE UMA  
CONFECÇÃO DO VESTUÁRIO DE APUCARANA, PR**

**Por**

**ISABELE PROENÇA MARIANO**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado aos onze dias do mês de junho do ano de dois mil e dezoito, às dezessete horas, como requisito parcial para a obtenção do título de bacharel em Engenharia Têxtil do curso de Engenharia Têxtil da UTFPR – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. A candidata foi arguida pela banca examinadora composta pelos professores abaixo assinado. Após deliberação, a banca examinadora considerou o trabalho aprovado.

---

PROFESSOR(A) VALQUIRIA A. DOS SANTOS RIBEIRO – ORIENTADOR

---

PROFESSOR (A) LEANDRO VICENTE GONÇALVES – EXAMINADOR(A)

---

PROFESSOR(A) ANDREA SARTORI JABUR – EXAMINADOR(A)

\*A Folha de aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Curso.

## RESUMO

MARIANO, Isabele Proença. **Quantificação da geração de resíduos sólidos têxteis de uma confecção do vestuário de Apucarana, Paraná.** Trabalho de conclusão de Curso II (Graduação em Engenharia Têxtil) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Apucarana, 2018.

Os resíduos sólidos têxteis provenientes de Confecções, se configuram como impacto ambiental significativo, pois algumas empresas não destinam os resíduos e rejeitos de maneira adequada. Diante desta problemática, o presente estudo tem por objetivo observar o ambiente de uma indústria de Confecção do vestuário de Apucarana, Paraná, a qual tem geração de resíduos sólidos têxteis proveniente do seu processo produtivo. O estudo tem por adoção das metodologias do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, lei 12.305, 02 de agosto de 2010. Sendo assim, o referencial teórico aborda o contexto da cadeia produtiva têxtil, resíduos sólidos têxteis e o gerenciamento de resíduos sólidos. Com uma abordagem metodológica por meio de observação *in loco* para quantificar e qualificar a geração de resíduos. Diante desses parâmetros, diagnosticou o processo fabril da confecção quantificando os resíduos sólidos têxteis provenientes do setor de corte da empresa, propondo ações de melhorias para redução de impactos ambientais.

**Palavras-chave:** Têxtil, Confecções, Resíduos Sólidos Têxteis, Sustentabilidade.

## ABSTRACT

MARIANO, Isabele Proença. **Quantification of the generation of solid textile wastes from a garment manufacture in Apucarana, Paraná.** Work completed Course II (Degree in Textile Engineering) - Federal Technology University of Paraná. Apucarana, 2018.

The solid textile waste from factories is a significant environmental impact, as some companies do not use waste and tailings properly. In view of this problem, this study aims to observe the environment of a garment industry in Apucarana, Paraná, which generates solid textile waste from its production process. The study is based on the solid waste management plan methodologies, Law 12305, August 02, 2010. Therefore, the theoretical framework addresses the context of the textile production chain, solid textile waste and solid waste management. With a methodological approach through in situ observation to quantify and qualify the generation of residues. In view of these parameters, he diagnosed the manufacturing process of the garment by quantifying the solid textile waste from the company's cutting sector, proposing actions for improvements to reduce environmental impacts.

**Keywords:** Textile, Clothing, Textiles Solid Waste, Sustainability.

## LISTA DE FIGURAS

<b>FIGURA 1-</b> Fluxograma estrutura da cadeia têxtil.....	15
<b>FIGURA 2-</b> Etapas para elaboração do PGRS .....	23
<b>FIGURA 3-</b> Identificação do processo, entrada e saída durante o processo produtivo .....	31
<b>FIGURA 4-</b> Planta da empresa .....	33
<b>FIGURA 5-</b> Fluxograma da empresa.....	33
<b>FIGURA 6-</b> Fluxograma produtivo de uma confecção.....	35
<b>FIGURA 7-</b> Armazenamento interno de resíduos sólidos .....	39
<b>FIGURA 8-</b> Encaixe manual das peças pelo Software de encaixe.....	41
<b>FIGURA 9-</b> Geração de reposição por setor .....	44
<b>FIGURA 10-</b> Proporção da geração de resíduos sólidos têxteis .....	46
<b>FIGURA 11-</b> Acondicionamento externo de resíduos sólidos .....	46

## LISTA DE TABELAS

<b>TABELA 1-</b> Caracterização das normas para armazenagens .....	24
<b>TABELA 2-</b> Padrão de Cores.....	25
<b>TABELA 3-</b> Setores de geração de resíduos.....	36
<b>TABELA 4-</b> Setores de geração e respectivos resíduos gerados.....	37
<b>TABELA 5-</b> Resíduos gerados na empresa de confecção .....	38
<b>TABELA 6-</b> Número de clientes atendidos, bonés e bolsas produzidos por mês .....	40
<b>TABELA 7-</b> Resíduos gerados pelo corte .....	42
<b>TABELA 8-</b> Total de reposição gerado pelos setores .....	43
<b>TABELA 9-</b> Resíduos gerados na confecção .....	45

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>10</b>
1.2 Objetivos .....	11
1.2.1 Objetivo Geral .....	11
1.2.2 Objetivos específicos.....	11
1.3 Justificativa.....	12
<b>2 REFERÊNCIAL TÉORICO</b> .....	<b>13</b>
2.1 Confeção do vestuário.....	13
2.1.1 Complexo Têxtil.....	13
2.1.2 Cadeia Têxtil .....	14
2.1.3 Cadeia produtiva de confecções .....	16
2.2 Resíduos Sólidos Têxteis .....	19
2.2.1 Resíduos Sólidos .....	19
2.2.2 Classificação dos Resíduos Sólidos Têxteis .....	20
2.3 Gerenciamento de resíduos sólidos .....	22
2.3.1 Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos .....	22
2.3.2 Gerenciamento de resíduos sólidos têxteis.....	25
2.4 Gestão Estratégia Empresarial.....	28
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	<b>30</b>
3.1 Classificação da pesquisa .....	30
3.2 Aplicação da pesquisa.....	30
3.3 Coleta de dados .....	30
3.5 Gerenciamento dos resíduos .....	32
<b>4 RESULTADOS</b> .....	<b>32</b>
4.1 Caracterização da Indústria de Confeção do Vestuário de Apucarana .....	32
4.1.1 Identificação da empresa em estudo.....	32



4.1.2 Fluxograma do processo produtivo .....	34
4.1.3 Setores Geradores de Resíduos da Empresa .....	36
<b>4.2 Identificação das entradas e saídas do processo produtivo .....</b>	<b>36</b>
4.2.1 Caracterização da matéria-prima.....	36
<b>4.3 Identificação dos Resíduos Sólidos Têxteis .....</b>	<b>36</b>
<b>4.4 Classificação de Resíduos Sólidos Têxteis Industriais da empresa .....</b>	<b>37</b>
<b>4.5 Levantamento dos principais resíduos do processo produtivo da empresa</b>	<b>39</b>
4.5.1 Levantamento da produção no corte .....	39
4.5.2 Levantamento da geração de reposição .....	42
4.5.3 Quantificação dos resíduos destinados ao aterro industrial .....	44
<b>4.6 Destinações Finais dos Resíduos .....</b>	<b>46</b>
<b>5 PROPOSTAS PARA A EMPRESA.....</b>	<b>48</b>
<b>6 CONCLUSÃO .....</b>	<b>50</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>51</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A indústria brasileira, do setor têxtil e do vestuário, se caracteriza como um dos maiores produtores mundiais (IEMI, 2014), gerando conseqüentemente resíduos provenientes de suas etapas produtivas. Neste aspecto, a geração de resíduos sólidos se caracteriza como um problema de poluição enfrentados pela sociedade e pelas indústrias. Entretanto as organizações buscam alternativas sustentáveis a seu processo, planejando novas estratégias, alternativas no processo e buscando soluções para reduzir impactos ambientais. esse número cerca de 20.176 empresas de confecções no país

Dentro do contexto industrial têxtil, há cerca de 20.176 confecções do vestuário, acessórios, setor de cama, mesa e banho entre outras produções. No setor de corte, o Brasil gera cerca de 175.000 toneladas de resíduo têxtil por ano. Anualmente R\$ 5 bilhões de custo por destinação e mais R\$ 127,2 milhões são gastos para a disposição adequada dos resíduos sólidos, caracterizando em um alto valor de destinação para cada empresa de Confecção (IEMI, 2014; ABIT, 2015).

Diante desse grande volume de resíduos, as indústrias brasileiras, assim como as confecções do vestuário, devem ter responsabilidade social, ambiental e estar corretamente regulamentada no âmbito da Política Nacional dos Resíduos Sólidos, instituída pela Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010, a fim da minimização da geração de impactos ambientais (ABIT, 2015; BRASILa, 2010).

A referida lei visa o gerenciamento de resíduos sólidos, com os princípios de gestão tais como: a não geração; redução; reutilização; reciclagem; tratamento dos resíduos sólidos; e, a disposição final ambientalmente adequada aos rejeitos. Assim, as indústrias devem respeitar e implementar ações nos processos produtivos (BRASILa, 2010).

O gerenciamento tem por estratégia, o planejamento, o direcionamento e a orientação das empresas ao processo da geração de resíduos, visando a redução do mesmo, por meio da segregação, armazenagem, transporte e a destinação

final correta ferramentas relevantes para a preservação ambiental de diversos setores industriais (BRASILa, 2010),

Desta forma, para a adoção da prevenção de impactos ambientais, é fundamental uma postura ambiental de redução e controle de poluentes por partes das empresas. Atividades como o gerenciamento de resíduos visam estruturar a produção, com objetivo principal de minimizar os resíduos, os quais seriam dispostos incorretamente ao meio ambiente, que conseqüentemente reduz o custo da produção.

Para a preservação do meio ambiente, ações são necessárias por parte das empresas e da sociedade, desde o controle de geração, modificações no processo e no produto, colaborando para melhorias do desempenho ambiental. As ações promovem ganhos ambientais bem como diferenciais competitivos às indústrias têxteis e de vestuário.

Neste contexto, este estudo visa analisar a geração de resíduos sólidos têxteis de uma empresa situada em Apucarana-PR propondo melhorias no processo a fim da redução de impactos ambientais.

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo Geral**

O objetivo geral do trabalho é fazer o levantamento da geração de resíduos sólidos têxteis de uma indústria de Confecção do Vestuário de Apucarana, Paraná.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

- Caracterizar a cadeia produtiva de uma empresa e as tecnologias utilizadas na fabricação de produtos do vestuário.
- Coleta de dados qualitativos e quantitativos, conforme a geração, armazenamento e descarte de resíduos sólidos têxteis de uma empresa de Confecção do Vestuário.

- Quantificar a geração de resíduos sólidos têxteis da produção do Corte da empresa.
- Propor melhorias no processo a fim de reduzir os impactos ambientais.

### **1.3 Justificativa**

No ramo das indústrias têxteis, a cadeia de confecção do vestuário, possui etapas de corte e costura, os quais geram resíduos sólidos têxteis, sendo classificados em duas formas: resíduos ou rejeitos. Entretanto, os resíduos sólidos podem ser reutilizados, reaproveitados e reciclados de maneira correta, enquanto os rejeitos são resíduos sólidos que não há mais a possibilidade de reuso, havendo a necessidade de uma destinação adequada, conforme a Lei 12.305/2010, para a não geração de impactos ambientais (BRASILa, 2010).

No Brasil, há a carência sobre estudos que abrangem dados e informações sobre gerenciamento de resíduos sólidos têxteis (RST), e assim necessitando de maiores pesquisas na área. Considera também a real importância do adequado gerenciamento de resíduos, e levantamento de dados de uma Confecção do Vestuário desde da geração, armazenamento e descarte final desses RST, para formulação de proposta de redução de resíduos por meio de um gerenciamento adequado de RST.

## **2 REFERÊNCIAL TÉORICO**

### **2.1 Confecção do vestuário**

#### **2.1.1 Complexo Têxtil**

A cadeia produtiva têxtil, é considerada uma das produções mais antigas conhecidas, segundo Lobo, Limeira e Marques (2014), o setor consiste basicamente da fabricação de variados tecidos naturais ou sintéticos, como atuando no planejamento e desenvolvimento de novas tecnologias.

O complexo têxtil é dividido em três grandes áreas industriais, com o segmento de fibras, a manufatura têxtil e o segmento da confecção. Iniciando o processo com de fabricação de fibras e filamentos químicos, fornecendo matérias-primas para o setor de manufaturados da indústria têxtil, passando pela fiação das fibras, tecelagem, malharia, acabamento, seguindo para a destinação das Confecções do Vestuário pelo produto acabado (IEMI, 2014).

As atividades dentro do processo têxtil, são desde o beneficiamento de fibras, até a confecção de roupas formando uma cadeia produtiva. Esses processos se caracterizam por serem lineares, onde uma etapa é consecutiva de outras, independente da sequência e tecnologia de produção, envolvendo processos, entre tecidos, roupas e demais produtos confeccionados na área têxtil (ABIT, 2015).

Com dados da Associação Brasileira da Indústria Têxtil e Confecção (ABIT, 2015), o Brasil está entre os maiores polos industriais do mundo, sendo um dos principais produtores da indústria têxtil-vestuário, desde matérias-primas, como algodão e demais fibras. Possuindo o terceiro lugar em fornecimento de tecidos e malhas, o país está entre os cinco primeiros na produção de confecções do vestuário e entre os oito na produção de fios, filamentos e fibras para tecidos, se caracterizando por ser o sexto maior produtor têxtil do mundo.

O segmento do complexo têxtil brasileiro é composto por 33.148 empresas, das quais mais de 80% são confecções de pequeno e médio porte que atualmente empregam 1.618 milhões de brasileiros e 75% são funcionários do segmento de

confecção (IEMI, 2014). Em 2013, o setor têxtil e de confecção faturou US\$ 53,4 bilhões, representando cerca de 5,7 % do valor total da produção da indústria de transformação brasileira e aproximadamente 10% dos empregos neste sistema produtivo (IEMI, 2014).

### 2.1.2 Cadeia Têxtil

A cadeia têxtil é dividida em sete etapas caracterizadas por (IEMI, 2014):

- Matéria Prima (fibras): Fibras Naturais, Fibras artificiais e Fibras sintéticas.
- Fiação (fio).
- Tecelagem (tecido).
- Malharia (malha).
- Acabamento (beneficiamento).
- Confecção (produto acabado).

O fluxograma apresentado pela figura 1 demonstra as etapas consecutivas do processo têxtil, ressaltando que o processo principal deste trabalho se concentra na Confecção. Os processos, são descritos a seguir.

**FIGURA 1-** Fluxograma estrutura da cadeia têxtil



**FONTE:** Autor (2018).

As fibras têxteis, ou filamentos têxteis, são caracterizados por suas diversas aplicações, podendo ser de origem natural, animal, vegetal ou mineral, assim como toda matéria têxtil química podendo ser artificial ou sintética. Envolve características como de flexibilidade, suavidade, elasticidade, resistência, tenacidade e finura, e estar apta as modificações têxteis. Essas características servem para determinar a qualidade e adequação de cada tipo de fibra conforme o objetivo do produto final (ARAÚJO; CASTRO, 1986).

As fibras têxteis naturais são fibras que necessitam de processos físicos para transformá-los em fios, originando de materiais naturais, dos quais podem ser derivadas de fibras celulósicas, que possuem origem de plantas, fibra de proteína, de origem animal e as fibras de origem minerais. Por exemplo, fibras de algodão, linho, cânhamo, juta, mohair, seda, lã e outros (LOBO; LIMEIRA; MARQUES, 2014).

As fibras artificiais e sintéticas são fibras têxteis químicas, que não são originadas da natureza, e sim por serviço humano por meio de processos físicos e químicos. As fibras artificiais utilizam de matéria-prima, polímeros naturais como a celulose, dando origem a novas fibras, como por exemplo, viscose, elastano, modal e lyocel. As fibras sintéticas são fibras produzidas com produtos químicos, de origem

petrolífera, por exemplos fibras como o poliéster, poliamida, polipropileno e outros (LOBO; LIMEIRA; MARQUES, 2014).

A fiação é o processo que transforma fibras em fios, e se caracteriza por fabricar os fios em determinados objetivos desejados, onde a mistura de diferentes fibras permite a variedade de fios mistos, com ou sem tratamentos químicos funcionais (TEIXEIRA, 2015).

A tecelagem e a malharia têm por objetivo transformar os fios em tecidos planos e malhas, por meio de diversas tecnologias. O tecido plano e as malhas são obtidos pelo resultado do entrelaçamento de dois conjuntos de fios que se cruzam para fabricação de artigos (GUTIERREZ, 2006). Os aviamentos se caracterizam pela presença e zíperes, fitas, linhas de costuras, cones de fios, etiquetas, carneiras, viés, fitilhos entre outros.

O acabamento, ou seja, o beneficiamento dos artigos têxteis, consiste no tratamento no qual o substrato é submetido, com finalidades de limpeza, melhorar características visuais e ao toque do material. Seguindo para processos como tingimento, estamparia, e por fim o acabamento propriamente dito (GUTIERREZ, 2006).

A última etapa da cadeia têxtil é a confecção que obtêm o produto acabado, sendo os processos realizados por indústrias que transformam o tecido, fabricado a partir de fibras naturais, artificiais ou sintéticas, em peças do vestuário pessoal, sendo feminino, masculino e infantil, doméstica sendo cama, mesa e banho e decorativo, sendo cortinas e toldos (GOMES FILHO, 2006).

### 2.1.3 Cadeia produtiva de confecções

Confecções do vestuário são conjuntos de empresas, que transformam o tecido de diferentes composições, em produtos têxteis acabados para diversos segmentos e linhas (GOMES FILHO, 2006). A cadeia produtiva de confecções é formada por ramificações de empresas que atuam principalmente nos segmentos da linha moda, ou seja, produtos para vestuário (TEIXEIRA, 2015).



A confecção é a última etapa do processo produtivo têxtil, sendo composta por diversas operações, como: desenvolvimento do produto, modelagem, peça piloto, graduação e encaixe, risco, enfesto, corte, costura, acabamento, pôr fim a passadoria e a embalagem.

Para a confecção de peças, existe um planejamento inicial, no qual o desenvolvimento da coleção baseia-se na procura de novas tendências e de inovações no mundo da moda (GUSMÃO, 2007).

Com o desenvolvimento da coleção, há à caracterização da modelagem das peças pretendidas. A modelagem é executada por uma operação do modelista, realizado em papel próprio para desenhos, ou por modelos computacionais, por meio de softwares (TEIXEIRA, 2015).

De acordo das normas da ABNT, diante da Norma NBR 13377, a execução do molde deve seguir a execução do molde de formas e medidas dos determinados tamanhos das peças. Diante desse fato, a maioria das micro e pequenas empresas do setor de Confecção não seguem as normas, dificultando o consumo do ramo têxtil, podendo gerar desperdício de tempo, matéria-prima e erros de modelagem. Por isto, para Gomes Filho (2006), a etapa da modelagem é fundamental para o desenvolvimento do produto.

O desenvolvimento de uma coleção na confecção, se inicia com a peça piloto de cada item, que permite o controle de qualidade das peças, a padronização, a definição de processos, a viabilização da produção, a especificação de costuras, os processos extras, os acabamentos, que definem a modelagem padrão da peça.

O estudo da graduação e encaixe tem por objetivo adequar os moldes desenvolvidos das peças na modelagem, ampliando ou reduzindo os tamanhos das peças, e dispende de maneira adequadas as partes que serão cortadas por todo o espaço do tecido, o que garante o aproveitamento de encaixe no tecido (ARAÚJO E CASTRO, 1986).

A etapa de confecção da cadeia produtiva é predominante composta por uma sequência de operações. As principais etapas estudadas neste trabalho estão

concentradas nas etapas de corte e costura, onde é gerado maior volume de resíduos das etapas industriais têxteis.

- **Risco:** A primeira etapa da peça a ser confeccionado, consiste em fazer o encaixe dos moldes desenvolvidos, a fim de aproveitar ao máximo o tecido. O encaixe deve posicionar os moldes para a realização do risco, contorno sobre todas as partes da modelagem com a disposição correta em relação ao urdume do tecido. (GUSMÃO, 2007) Encaixando da forma mais econômica possível. O risco pode ser manual ou computadorizado, produzindo uma marca em uma folha, que será encaminhado para o corte (ARAÚJO, 1996).
- **Enfesto:** Consiste em empilhar folhas de tecidos e alinhá-las para o corte. Podendo ser realizado manualmente ou com auxílio de carros automáticos. Segundo Gusmão (2007), nesta etapa ainda pode realizar análises de correções na peça, para evitar posteriores erros.
- **Corte:** Etapa onde as pilhas de folhas de tecido, pré-definida são cortadas conforme foi realizado no Risco, portanto deve ser realizada com precisão. Para o corte manual são utilizadas máquinas de corte elétricas com lâminas. Nessa etapa é onde gera a maior quantidade de retalhos, resíduos sólidos têxteis, e como resultado da etapa de risco é gerado plásticos, e os moldes utilizados (ARAÚJO, 1996).
- **Preparação para a costura:** Após receber e analisar a ordem de serviço da produção, é providenciado o corte dos tecidos e as peças de aviamentos. Confere-se a quantidade de peças cortadas e aviamentos e distribui-se pelo fluxo produtivo da confecção. Nesta etapa é gerado como resíduos sólidos, linhas, pedaços de tecidos, peças defeituosas (ARAÚJO, 1996).
- **Costura:** Atividade de costura das partes em diversas máquinas de acordo com o tipo de item a ser confeccionado. Esse setor gera resíduos como restos de aviamentos, linhas, botões, cones de linhas, retalhos de tecido, além de peças com erro de fabricação (ARAÚJO, 1996).
- **Acabamento:** Etapa do processo, onde se realizam operações finais necessárias ao produto confeccionado, como os arremates da peça, cortar as extremidades da linha de costura, limpeza, aplicações de bordados, apliques, etiquetas, bem como aspectos para a melhoria da qualidade do produto (ARAÚJO, 1996).

- **Passadoria/ Embalagem:** Com o produto confeccionado é encaminhado para a passadoria, com auxílio de ferro a vapor a peça é passada, com a finalidade de melhorar o aspecto da peça. A peça finalizada é encaminhada para ser embalada, onde é dobrada e armazenada em embalagens plásticas (ARAÚJO, 1996).
- **Estoque/ Expedição:** Os produtos acabados são estocados conforme o setor de estoque da confecção, para serem encaminhadas à expedição aos clientes.

## 2.2 Resíduos Sólidos Têxteis

### 2.2.1 Resíduos Sólidos

Segundo Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e Norma Brasileira (NBR) 10.004/2004, define resíduos sólidos, como:

“Aqueles resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades da comunidade de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face de melhor tecnologia disponível (ABNT, 2004) ”.

Conforme a Lei 12.305/10 (BRASILa, 2010), resíduos sólidos (RS), são definidos como material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas ou industriais. E rejeitos, são resíduos sólidos que, após o processamento, as chances de reaproveito são esgotadas, não apresentando outras possibilidades de reuso, assim havendo uma orientação adequada para o descarte no meio ambiente.

A ABNT por meio da NBR 10.004/2004, classificam os resíduos sólidos de acordo com o seu processo de produção ou sua atividade de origem, bem como pelos seus constituintes e características, cujos fornecem impactos à saúde pública e ao meio ambiente. A classificação dos resíduos sólidos deve ser criteriosa, sendo realizada de acordo com a matéria-prima e os insumos utilizados no processo.

Esses resíduos podem ser classificados em: resíduos da Classe I - Resíduos Perigosos, aquele que gera risco à saúde pública ou ao meio ambiente. Classe II - Resíduos Não Perigosos, subdividida em IIA- Não Inertes e IIB Inertes. A norma regulamentadora possui uma exemplificação de resíduos, incluindo os resíduos sólidos têxteis (ABNT, 2004):

- **Resíduos Classe I- Perigosos:** Considerados por apresentar risco a saúde pública ou ao meio ambiente de forma significativa, quando o descarte é incorreto. Caracterizado por possuir uma ou mais das seguintes propriedades, inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade. São resíduos de confecção, lâmpadas, solventes usados em limpezas de peças, óleo lubrificante, pano e estopa contaminados com agentes perigosos (SENAI, 2007).
- **Resíduos Classe II-A (Não inertes):** Aqueles que não se enquadram nas classificações da Classe I. Os resíduos da Classe II-A podem ter propriedades como biodegradabilidade, combustibilidade, ou solubilidade em água. É gerado na indústria de Confecção, formado por retalhos e aparas de tecidos, plásticos, papéis, papelão, linhas (SENAI, 2007).
- **Resíduos Classe II-B (Inertes):** Não têm constituinte algum solubilizado em concentração superior ao padrão de potabilidade de águas, excetuando de aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor, conforme o Anexo G da NBR 10.004/2004. Na indústria de confecção é gerado produtos como exemplo, vidro e sobras de botões (SENAI, 2007).

### 2.2.2 Classificação dos Resíduos Sólidos Têxteis

Os resíduos sólidos têxteis (RST) podem ser definidos pelos desperdícios da matéria-prima provenientes das etapas industriais, gerando fios, aparas, retalhos ou

peças rejeitadas (CNTL, 2007), ou por matérias-primas oriundas de varreduras e demais desperdícios da indústria da moda (CONMETRO, 2008).

Em toda etapa da cadeia produtiva têxtil, como fiação, tecelagem, beneficiamento e confecção do vestuário, são gerados resíduos que causam impactos ambientais (SANTOS; FERNANDES, 2012).

Os resíduos provenientes de saídas do setor de corte são constituídos por materiais auxiliares no processo como: embalagens de plástico, bobinas de papéis, tubos de tecido e fitas, e por resíduos têxteis de diversas composições como: resíduos de tecido, e tecidos com defeito são formados por fibras têxteis (ARAÚJO, 1996). Para Fletcher e Grose (2011), os impactos gerados pelos resíduos de tecidos têm relação pela sua composição, onde há a contaminação do solo.

Em referência aos resíduos sólidos têxteis a Norma NBR 10.004:2004, classifica-os como resíduos sólidos de Classe IIA - não inertes que podem ter propriedades tais como a biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água, desde que, não tenham contato com outros materiais (ABNT, 2004).

Quando há o descarte inadequado desses materiais têxteis, pode haver a contaminação do solo, pelo descarte de tecido de diversas composições, sendo que consistem em materiais de origem sintéticas e ou naturais, com processo de biodegradação diferente (FLETCHER; GROSE, 2011), por períodos diferentes de decomposição, tornando-os inadequado para ser descartado aos resíduos sólidos urbanos. E há os tecidos com óleos providos de suas etapas industriais, como de máquinas de costura, onde inibem a decomposição das fibras têxteis (TEIXEIRA, 2015).

Podendo assim ser reclassificado como resíduos sólidos de Classe IA-Perigosos, aqueles que apresentam risco à saúde pública, podendo provocar perigoso a saúde pública ou riscos ao meio ambiente, onde a disposição incorreta traz impactos negativos ao meio ambiente, sendo fundamental reconhecer o tipo de resíduos a ser descartado, para respeitar o gerenciamento dos resíduos sólidos têxteis (CARDOSO, 2012).

## 2.3 Gerenciamento de resíduos sólidos

### 2.3.1 Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

O gerenciamento de resíduos sólidos é o conjunto de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento por parte das organizações para otimizar o manuseio de resíduos sólidos, a não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (BRASILa, 2010).

O Plano de gerenciamento de resíduos sólidos (PGRS), é elaborado pela lei nº 12.305/2010 em que descreve em seu artigo nº 21 sobre conteúdo mínimo:

- 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 a norma estabelecida pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasae, 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, na forma do art. 31 que define responsabilidade compartilhada e seus objetivos;
- VIII - medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos;
- IX - periodicidade de sua revisão, observado, se couber, o prazo de vigência da respectiva licença de operação a cargo dos órgãos do Sisnama.

Com a elaboração do PGRS, o conteúdo mínimo determinado pela lei, inclui-se em etapas desde a segregação até a destinação final, tendo a necessidade de comprometimento e planejamento dos processos industriais (BRASILa, 2010).

O fluxo da PGRS é representado pela Figura 2, onde aborda os principais pontos do adequado gerenciamento de resíduos sólidos perante a Lei 12.305/2010, desde a geração de resíduos sólidos, segregação, coleta, armazenagem, transporte, destinação final, envolvendo o comprometimento e política (BRASILb, 2014).

FIGURA 2- Etapas para elaboração do PGRS



FONTE: BRASILb (2014).

O gerenciamento inclui as seguintes etapas do ciclo de geração dos resíduos sólidos:

- **Segregação:** Etapa onde o processo consiste na separação dos resíduos, pela classificação dos resíduos conforme apresentado neste trabalho pela norma ABNT NBR 10.004/2004, para o gerenciamento ambientalmente adequado. A segregação adequada é a partir da elaboração do diagnóstico dos resíduos, a fim de evitar a mistura de resíduos pela classificação e tipo de resíduo, onde aumenta a possibilidade de reciclagem e reutilização dos materiais.
- **Armazenagem:** Para a correta armazenagem dos resíduos, observam as normas da ABNT, onde podem ser classificados os locais adequados e período de

armazenamento de cada tipo de resíduo. Etapa, a qual os resíduos são acondicionados por meio de recipientes e embalagens determinadas pela classificação apresentados na tabela 1.

**TABELA 1-** Caracterização das normas para armazenagens

<b>Normas</b>	<b>Caracterização</b>
NBR 12.235	Armazenamento de resíduos sólidos perigosos
NBR 9191	Sacos plásticos para acondicionamento de lixo
NBR 17505	Armazenamento de líquidos inflamáveis
NBR 7500	Transporte e armazenamento de materiais
NBR 11174	Armazenamento de resíduos

**FONTE:** Adaptado Brasilb (2014).

A caracterização das normas para armazenagem se dá por classificação de resíduos sólidos tanto por perigosos e inertes e não inertes, embalagens adequadas para resíduos, para um correto acondicionamento de diversos materiais, respeitando a legislação para um bom funcionamento das operações.

- **Transporte:** Pelo PGRS, o gerador de resíduos sólidos é a responsável pela logística de transporte até a destinação final, havendo a necessidade do planejamento para o recolhimento por meio de carrinhos ou manualmente ao local de destinação final dos resíduos.
- **Destinação Final:** A destinação Final deverá ser respeitada pela Resolução CONAMA nº 313/2002 e Resolução CONAMA nº 275/2001 outras normas aplicáveis, onde fica claro a identificação de resíduos, quantidade destinada e a indicação da destinação realizada.

A tabela 2 aborda a separação de resíduos por meio da identificação de coletores por tipo resíduos, assim facilitando a separação no processo.



TABELA 2- Padrão de Cores

Cor dos coletores	Tipo de Resíduo
Azul	Papel e papelão
Vermelho	Plástico
Verde	Vidro
Amarelo	Metal
Preto	Madeira
Laranja	Resíduos perigosos
Branco	Resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde
Roxo	Resíduos radiativos
Marrom	Resíduos orgânicos
Cinza	Resíduo geral não reciclável ou misturado, contaminado não passível de separação.

**FONTE:** Adaptado de CONAMA, (2011).

A última etapa do gerenciamento de resíduos aborda as formas de tratamento e as alternativas de disposição final podendo ser aplicáveis aos processos industriais, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos, para o não impacto ao meio ambiente (BRASILa, 2010).

### 2.3.2 Gerenciamento de resíduos sólidos têxteis

Empresas têxteis devem tomar decisões de conscientização ambiental, com implementações de ferramentas visando a responsabilidade social no ambiente empresarial, como utilização de materiais alternativos mais sustentáveis a produção e ferramentas de produção visando o não impacto ambiental.

Em indústrias de Confecções do Vestuário, a metodologia do PGRS, para gestão de resíduos sólidos, institui a não geração, redução, reutilização, reciclagem, e a disposição final adequada. As Confecções passam a ter responsabilidades pelo gerenciamento de resíduos, desde a geração até a destinação, com a diminuição de desperdícios dos processos e como consequência a diminuição dos custos na produção final (BIERMANN, 2015).

Biermann (2015), traz a análise de PGRS junto ao P+L na indústria de Confecção:

- **Não geração:** Dentro das Confecções, há a necessidade do planejamento e desenvolvimento do produto, com análise do aproveitamento total das peças para a não geração de desperdício no processo. Com o desperdício de produtos gera impacto econômico no custo da produção, além de impactos ambientais, com o grande volume de geração de retalhos.

A etapa de corte, é onde tem a maior geração de descarte de resíduos. Esta geração de resíduos se deve aos encaixes de modelagens sem planejamento adequado, erros de processo que acabam inutilizando a peça ou utilizando parcialmente, ou peças com defeito. Para a não geração de resíduos necessita do estudo com modificações tecnológicas ao processo (BIERMANN, 2015).

- **Redução na geração de retalhos:** Para a redução na geração de resíduos é essencial a preservação de recursos naturais, surgindo a necessidade de uma maior conscientização na organização e implementação de tecnologias sustentáveis ao processo. A tecnologia eletrônica desenvolvida no setor de corte, supera o rendimento enquanto ao corte manual e desenvolvendo moldes com aproveitamento do tecido (BIERMANN, 2015).

Pode aplicar o conceito de redução da fonte geradora, desde produtores aos consumidores. Adotando visões sustentáveis ao processo, e práticas para a minimização da geração de resíduos por meio de novas alternativas e tecnologias para o processo, trazendo a redução da quantidade de resíduos (MARTINHO; GONÇALVES, 2000).

Para o gerenciamento de resíduos sólidos têxteis provenientes da etapa do corte, caracteriza inicialmente pela segregação dos resíduos, sendo pela separação dos resíduos de Confecções do Vestuário, sendo o gargalo do gerenciamento de resíduos sólidos, devido a separação por composição derivada de têxtil ou não (plásticos, papéis, botões e etc), cor e tamanho (TEIXEIRA, 2015).

- **Reutilização dos retalhos:** A reutilização, conceito atribuído ao aproveitamento dos resíduos no estado em que se encontram sem a modificação do seu estado final (BRASILa, 2010). Quando há resíduos, como retalhos de peças do corte, com tamanho razoáveis, podem ser encaminhados para organizações a fim da sua reutilização para novos produtos. Com reutilização de retalhos têxteis reduz o volume de resíduos, os quais seriam descartados incorretamente é encaminhado para o desenvolvimento de novos produtos, gerando empregos e renda, e assim movimentando a economia no meio têxtil. E aqueles resíduos que não podem ser reutilizados devido ao seu tamanho podem ser passados pelos processos de reciclagem (TEIXEIRA, 2015).
- **Reciclagem dos retalhos:** Objetiva a melhoria nos processos produtivos e o reaproveitamento dos retalhos, os retalhos provenientes de Confecções quando segregados na fonte podem ser encaminhados para recicladores, envolvendo os processos de reciclagem (BIERMANN, 2015).

Os processos de reciclagem ao contexto têxtil são divididos em três categorias, reciclagem mecânica, reciclagem química e reciclagem energética. A reciclagem mecânica é aplicada em retalhos com composições de algodão, o processo visa a destruição e trituração total ou parcial do tecido, por meio de máquina desfibradora, a qual rasga o tecido em pequenas partes, voltando ao seu estado original, em fibras. Diante dos retalhos reciclados, há a possibilidade por meio da reciclagem mecânica, tratamento realizado com fibras de algodão, gerando uma manta que pode ser incorporado a outro artigo. (BIERMANN, 2015).

A reciclagem química, é indicado para fibras sintéticas ou fibras mistas, as quais são trituradas, extrusadas, processadas e texturizadas novamente (CERQUEIRA, 2010).

E a reciclagem energética, segundo a norma 12.305/2010, visa a recuperação energética dos resíduos sólidos, com comprovação da viabilidade da técnica e estar ambientalmente correta são encaminhados para incineração de resíduos para geração de energia (BRASILa, 2010).

- **Disposição final ambientalmente adequada:** Com o aproveitamento do resíduo gerado, é possível que resulte uma parcela que não seja passível de reutilização, sendo que este deve ser descartado de maneira correta. Segundo a NBR 12.305/2010, a distribuição ordenada de rejeitos em aterros, normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos (BRASILa, 2010).

## 2.4 Gestão Estratégia Empresarial

Dentro do contexto têxtil, há diversos sistemas de gestão sustentáveis e certificações direcionadas para o todo o segmento têxtil e de confecção, de acordo com a Política Nacional do Meio Ambiente, classifica a cadeia têxtil e de confecção como atividade potencialmente poluidora de grau médio. Segundo o GUIA DE SUSTENTABILIDADE PARA PRODUTOS TÊXTEIS (2014), existem possibilidades de melhoria contínua e revisão inicial de gestão, visando gerenciar e melhorar continuamente as devidas políticas de organizações têxteis e confecções do vestuário, como Sistema de Gestão de Gestão da Qualidade (ISO 9.001), Sistema de Gestão Ambiental (ISO 14.001), Responsabilidade Social (ABNT NBR 16.001 e ISO 26.000) e o Selo Qual.

- ISO 9.001- SGQ (Sistema de Gestão de Gestão da Qualidade) visa a implantação de um SGQ, com o objetivo de ser certificado para agregar valor ao negócio. Diagnosticar os requisitos legais estabelecidos, treinar e conscientizar funcionários a respeito da norma. Prepara e desenvolve planos de ações, para um melhor controle dos resultados, e realiza auditorias de pré certificação, e avaliação da certificação de avaliação inicial. O SGQ, por meio de análises da direção traz planos para melhorias contínuas e requer manutenção da certificação. Onde proporciona satisfação do cliente, maior valor atribuído ao produto, melhorias de competitividade da empresa e a melhoria da empresa (SUSTENTABILIDADE PARA PRODUTOS TÊXTEIS, 2014).
- ISO 14.001- SGA (Sistema de Gestão Ambiental), a norma exige que as empresas se comprometam com a prevenção da poluição e com melhorias por parte

da gestão empresarial, de forma a controlar os custos, reduzir riscos e o melhoramento do desempenho da organização. Com a implementação desta norma a organização tem a definição clara sobre as responsabilidades sociais e ambientais, trazendo a minimização de resíduos sólidos gerados e melhorias no desempenho ambiental (SUSTENTABILIDADE PARA PRODUTOS TÊXTEIS, 2014).

- ISO 26.00- RS (Diretrizes sobre responsabilidade Social) visa ajudar as empresas a implantar e desenvolver políticas de sustentabilidade. Trazendo procedimentos de gestão, direitos humanos, desenvolvimento e responsabilidade social, e conseqüentemente o desenvolvimento sustentável, melhorias nas condições de trabalho, desenvolvimento ambiental e social e atender a legislação (SUSTENTABILIDADE PARA PRODUTOS TÊXTEIS, 2014).

- SELO QUAL, ferramenta estabelecida pela Abit (Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção) com o objetivo de fornecer mecanismos para a sustentabilidade e qualidade estejam nas estratégias dos negócios têxteis e de confecção do vestuário, agregando valor aos produtos, havendo eficácia e planejamento do processo para a não geração de resíduos sólidos, fortalecendo a indústria no âmbito sustentável (SUSTENTABILIDADE PARA PRODUTOS TÊXTEIS, 2014).

### **3 METODOLOGIA**

#### **3.1 Classificação da pesquisa**

O presente trabalho trata-se de uma pesquisa qualitativa onde tem como objetivo caracterizar uma empresa de confecção têxtil realizando o levantamento de dados referente a quantidade geração de resíduos sólidos têxteis da empresas, assim verificando o processo industrial a fim de propor melhorias a empresa.

#### **3.2 Aplicação da pesquisa**

O caso foi estudado em uma indústria de Confecção do Vestuário, localizada na cidade de Apucarana, no Norte do Paraná.

A cidade de Apucarana está localizada na região norte do estado do Paraná, a 369 km da capital Curitiba, próximo das cidades de Londrina e Maringá. Possui uma diversidade enorme de atividades industriais, como bonés, confecções em geral, agricultura e pecuária. Como também está inserida no corredor da moda, ou seja, localizada na região de fabricação de produtos têxteis do Paraná, se estende pelas cidades de Cianorte, Maringá, Apucarana e Londrina, possuindo um arranjo produtivo local de confecções, a qual é conhecida pela produção em larga escala de bonés (IPARDES, 2017).

A capacidade produtiva da empresa é de aproximadamente 100.000 peças ao mês, bem como produção de acessórios do vestuário como bonés e bolsas. Contando com 132 funcionários ao todo.

#### **3.3 Coleta de dados**

Para a caracterização da empresa, foram realizadas coleta de dados durante o período de março de 2017 a abril de 2018. Foi feito o preenchimento diário de tabelas, para informações quanto aos aspectos da empresa, volume de produção, quantificação da geração de resíduos no setor de corte.

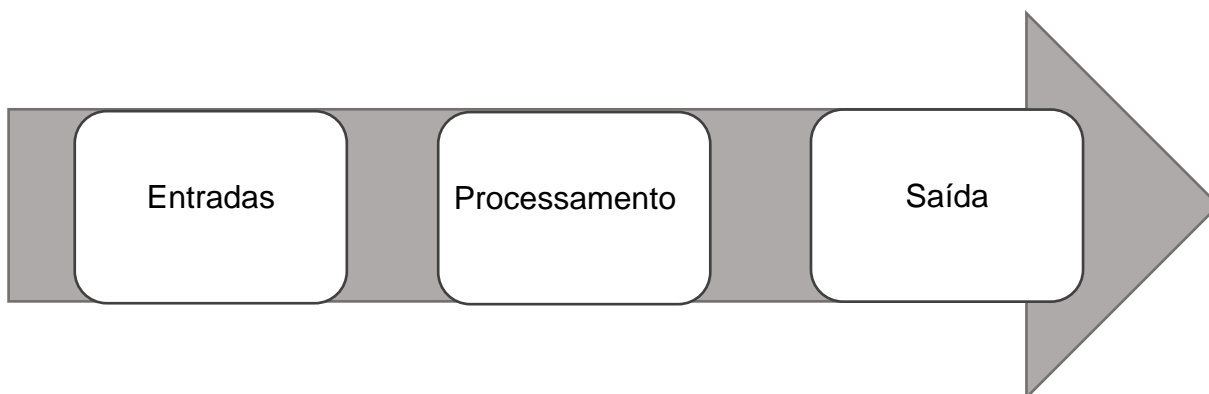
Visando identificar e caracterizar a geração de resíduos durante o processo produtivo da empresa, foram coletados dados de tecidos utilizados nas peças, consumo em determinado período, quantidade de entrada e saída de tecidos e malhas, bem como o volume produzido mensalmente para o levantamento de resíduos gerados no setor de corte.

Para a quantificação de outros resíduos da empresa, foram coletados dados de reposição de peças, as quais houveram retrabalhos ou foram descartados por erros de produção, caracterizados como resíduos. Para o controle de reposição, preencheu-se dados sobre qual peça foi repostada, a metragem, seguido da pesagem, em todos os setores da empresa, como na estamparia, bordado, corte e costura.

Para quantificar o volume produzido mensalmente da produção, foi realizado por meio do rendimento de cada tecido utilizado, como no uso de tecido em média de 2,5 metros por quilograma, tecido de microfibras de 4 metros por quilograma e malhas de 5 metros por quilograma. A partir desses dados com a produção diária diagnosticou-se a pesagem final analisada no período estudado.

A figura 3 demonstra a identificação do processo como um todo. A entrada é a transformação dos insumos utilizados, como tecidos, aviamentos, linhas e outros. O processo é a realização do corte dos tecidos. E a saída, o processo é o resultado do corte, sendo a peça pronta e os substratos gerados, por meio de observações *in loco* na empresa.

**FIGURA 3-** Identificação do processo, entrada e saída durante o processo produtivo



**FONTE:** Adaptado PMI (2013).

### **3.5 Gerenciamento dos resíduos**

Para a análise do gerenciamento de resíduos, foi verificada a situação do atual descarte por meio de observações *in loco*, desde geração dos resíduos e por:

- Manuseio, etapa em que aborda a segregação, acondicionamento, transporte interno e armazenagem.
- Destinação final, se a realização é adequada ou inadequada.
- Transporte externo
- Disposição final dos resíduos

## **4 RESULTADOS**

### **4.1 Caracterização da Indústria de Confecção do Vestuário de Apucarana**

#### **4.1.1 Identificação da empresa em estudo**

Por pedido do empreendedor, o nome da empresa será mantido em sigilo. A empresa atua na confecção de bonés e bolsas, confeccionando mensalmente cerca de 60.000 bonés e 50.000 bolsas.

Possuindo em seu processo de fabricação 220 máquinas de costura industrial, um robô de corte, 8 máquinas de bordado eletrônico perfazendo um total de 86 cabeças, uma máquina de corte a laser, 4 mesas térmicas de serigrafia, 2 máquinas de passar bonés.

A empresa possui certificações como ISO 9001:2015 (Norma de Qualidade), ABVTEX (Associação Brasileira do Varejo Têxtil), Projeto 5S (Organização, Limpeza, Padronização, Utilização e Autodisciplina), certificado FAMA (Certificação para marcas específicas) e o programa SMETA (responsabilidade social), com esses meios se compromete com responsabilidade social e preocupação com o meio ambiente.

A planta baixa simples da empresa é apresentada pela figura 5 e o fluxograma da empresa é apresentado pela figura 5.

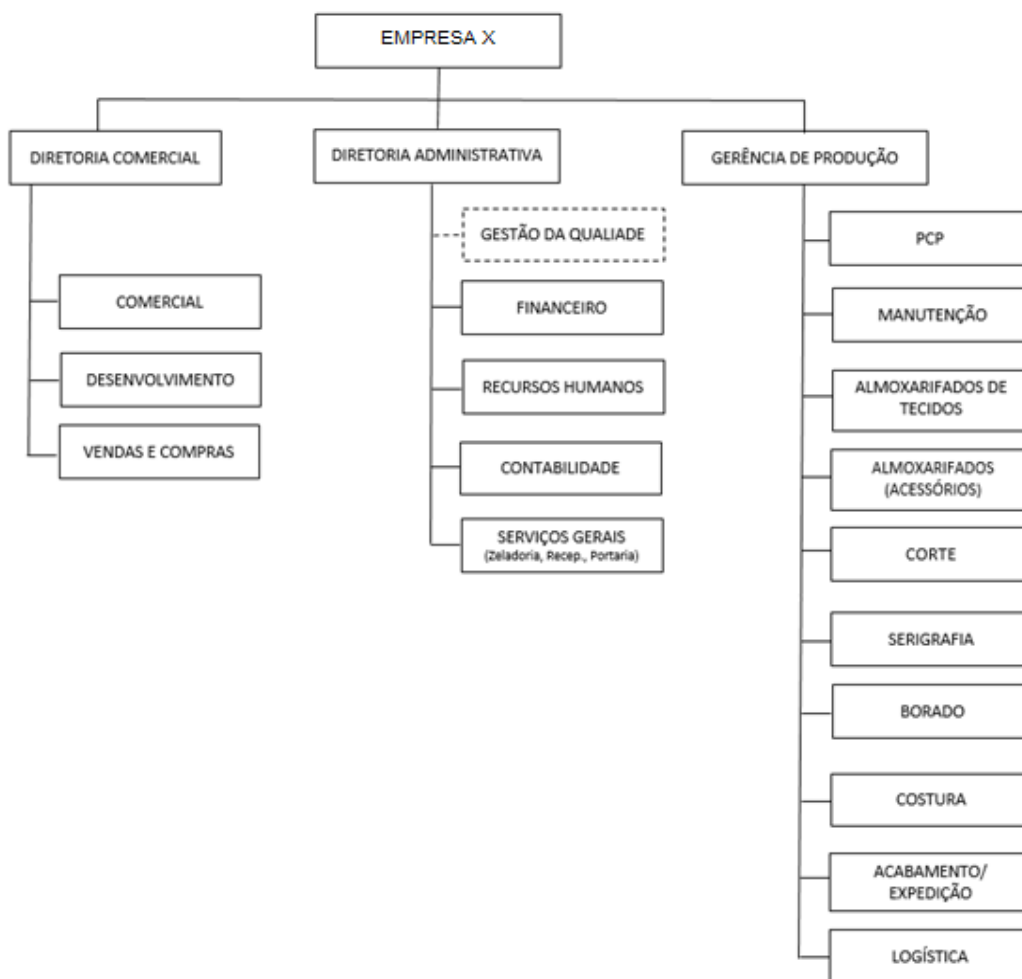


FIGURA 4- Planta da empresa



FONTE: Autor (2018).

FIGURA 5- Fluxograma da empresa



FONTE: Autor (2018).

#### 4.1.2 Fluxograma do processo produtivo

O processo de produção da confecção se inicia pela engenharia do produto, com o suporte do departamento comercial o qual é responsável pelo acompanhamento do pedido entre o cliente e o desenvolvimento do produto.

Na engenharia do produto o cliente juntamente com o gerente e os estilistas idealizam o item, que precisa ser aprovado para ser finalizado. Após a aprovação, a compra de matéria-prima é solicitada para a confecção de amostras de acordo com a programação e para a criação das peças e pilotagem adequada.

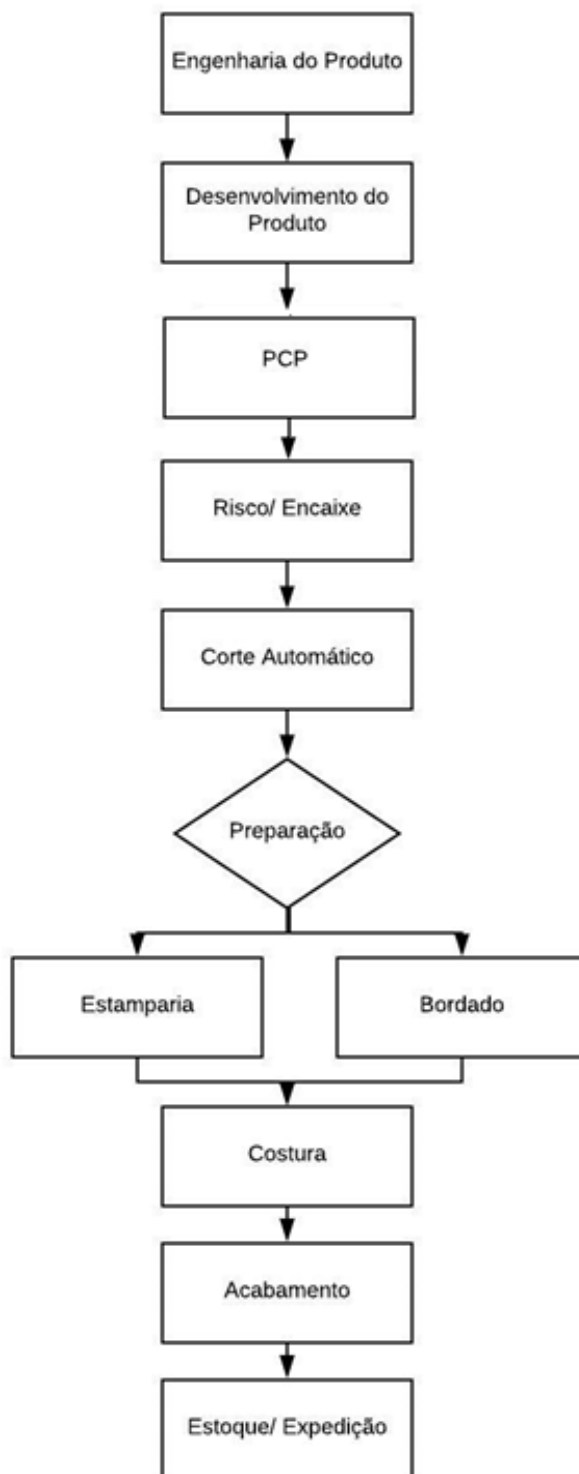
Para prosseguir com a confecção das peças, o pedido do cliente é incluído no sistema de programação da empresa, que posteriormente é encaminhado para os setores de produção por meio do Planejamento e Controle da Produção (PCP).

No setor de modelagem, o pedido é entregue para realização de modelagens e realização do risco e encaixe manual ou automático para seguir ao almoxarifado para separação de tecidos estabelecidos para serem encaminhados para o setor corte automático assim após o enfiesto, realizando o corte das peças e separando as peças para a preparação.

A preparação consiste em verificação da quantidade de cada parte da peça contada e encaminhada para os setores de estamparia ou bordado, se caso necessitar e assim para a confecção propriamente dita.

Após a confecção das peças, pela junção das peças e aviamentos, encaminha-se para o acabamento, onde conta com a qualidade de aprovação das peças, se forem aprovadas, é encaminhada para remoção de linhas, limpeza especial das peças e outras atividades e assim a serem embalagem e dispostas em caixas para seguirem ao cliente. Caso não aprovadas são descartadas ou estabelecidas como peças de 2ª linha. Podendo ser mantidas em estoque temporário, onde a empresa conta com a produção Just in Time, produzindo e quando o lote é finalizado já segue para a expedição em destino ao cliente.

O fluxo produtivo das confecções do vestuário em modo geral é apresenta pela imagem 6.

**FIGURA 6-** Fluxograma produtivo de uma confecção

**FONTE:** Autor (2018).

#### 4.1.3 Setores Geradores de Resíduos da Empresa

A empresa estudada apresenta fluxo produtivo semelhante a outras empresas de confecção da região. Os setores que se destacam na geração de resíduos sólidos têxteis estão listados na tabela 3.

**TABELA 3-** Setores de geração de resíduos

Setor
Estoque
Desenvolvimento de produtos
Corte
Serigrafia
Bordado
Costura
Acabamento

**FONTE:** Autor (2018).

## 4.2 Identificação das entradas e saídas do processo produtivo

### 4.2.1 Caracterização da matéria-prima

As matérias-primas de fabricação do processo produtivo das confecções da empresa, difere entre variados tipos de tecidos.

Os tecidos de brim e microfibra são utilizados em sua maioria para fabricação de bonés como também utilização de entretelas, tecidos de dublagens e alguns aviamentos. Já os plásticos, tecidos sintéticos, malhas, espumas e parte dos aviamentos para produção da bolsa.

### 4.3 Identificação dos Resíduos Sólidos Têxteis

Nos processos da confecção há a geração de resíduos sólidos pelos setores da empresa. A caracterização dos resíduos está apresentada na tabela 4.

Os setores apresentados a seguir tem uma diversificação em relação à matéria-prima, onde todos os resíduos são separados por composição. Os setores

são caracterizados em I e II, em relação a classificação dos resíduos sendo em dois tipos: Setor I - quando os resíduos têxteis possuem na sua composição algodão; Setor II - são os tecidos sintéticos e as telas, apresentam alta inflamabilidade.

**TABELA 4-** Setores de geração e respectivos resíduos gerados

<b>Setor de Geração</b>	<b>Resíduos</b>
Estoque	Tecidos estocados que acabam sujos são descartados.
Desenvolvimento I	Retalhos de peças, corte de tecidos e linhas.
Desenvolvimento II	Retalhos de peças estampadas, sintéticos.
Corte I	Sobras de enfiesto, tecidos de algodão.
Corte II	Sobras de enfiesto, tecidos sintéticos, telas de poliéster.
Serigrafia I	Peças defeituosas
Serigrafia II	Peças contaminadas com tintas, sintéticos.
Bordado I	Peças defeituosas, tecidos de algodão.
Bordado II	Peças defeituosas, tecidos sintéticos.
Costura I	Peças defeituosas, linhas, fitilhos, viés, zíper.
Costura II	Peças defeituosas, tecidos sintéticos.
Acabamento I	Peças de tecidos de algodão.
Acabamento II	Peças de tecidos sintéticos.

**FONTE:** Autor (2018).

#### **4.4 Classificação de Resíduos Sólidos Têxteis Industriais da empresa**

A tabela 5, demonstra os resíduos sólidos têxteis, gerados na empresa, separados por composição e classe dos resíduos. Classificados em Classe I- Resíduos perigosos (Resíduos que apresentam riscos à saúde pública e ao meio ambiente) e Classe II-A (Resíduos Não perigosos).

**TABELA 5-** Resíduos gerados na empresa de confecção

<b>Setor de Geração</b>	<b>Composição</b>	<b>Classe</b>
Desenvolvimento de Produto I	100% Algodão	Classe II-A
Desenvolvimento de Produto II	Sintéticos	Classe I
Corte I	100% Algodão	Classe II-A
Corte II	Sintéticos	Classe I
Serigrafia I	100% Algodão	Classe II-A
Serigrafia II	Sintéticos	Classe I
Bordado I	100% Algodão	Classe II-A
Bordado II	Sintéticos	Classe I
Costura I	100% Algodão	Classe II-A
Costura II	Sintéticos	Classe I
Acabamento I	100% Algodão	Classe II-A
Acabamento II	Sintéticos	Classe I

**FONTE:** Autor (2018).

Conforme observado, a empresa apresenta geração de resíduos da classe I (perigosos) e classe II-A (não perigosos e também não recicláveis), há necessidade da verificação da geração de resíduos no processo ao todo da confecção, como na importância da segregação adequado para seguir o correto gerenciamento dos resíduos, para evitar descarte de materiais que apresentam valor agregado na produção.

Como também a conscientização dos colaboradores em relação à mão-de-obra, separando corretamente e reduzindo a geração de resíduos com a minimização de erros e defeitos desnecessários no processo.

Dentre os setores estudados, o armazenamento interno de resíduos sólidos da empresa, estabelece em recipiente conforme a leis vigentes. Separando por cor cada tipo de destinação final de resíduos, assim facilitando o processo interno. A figura 7 é apresenta o padrão de recipientes de armazenamento de resíduos distribuídos pelos setores.

**FIGURA 7-** Armazenamento interno de resíduos sólidos

**FONTE:** Autor (2018).

## **4.5 Levantamento dos principais resíduos do processo produtivo da empresa**

### **4.5.1 Levantamento da produção no corte**

Para o levantamento da produção no corte foi realizado um acompanhamento diário que se iniciou pelos encaixes automáticos, realizados no setor de Risco/Encaixe por meio de um programa que otimiza os encaixes automaticamente no enfiesto e maximiza o uso do tecido.

Foram amostrados 1.911 pedidos de bonés e bolsas de clientes no período acompanhado, mostrado na tabela 6.

**TABELA 6-** Número de clientes atendidos, bonés e bolsas produzidos por mês

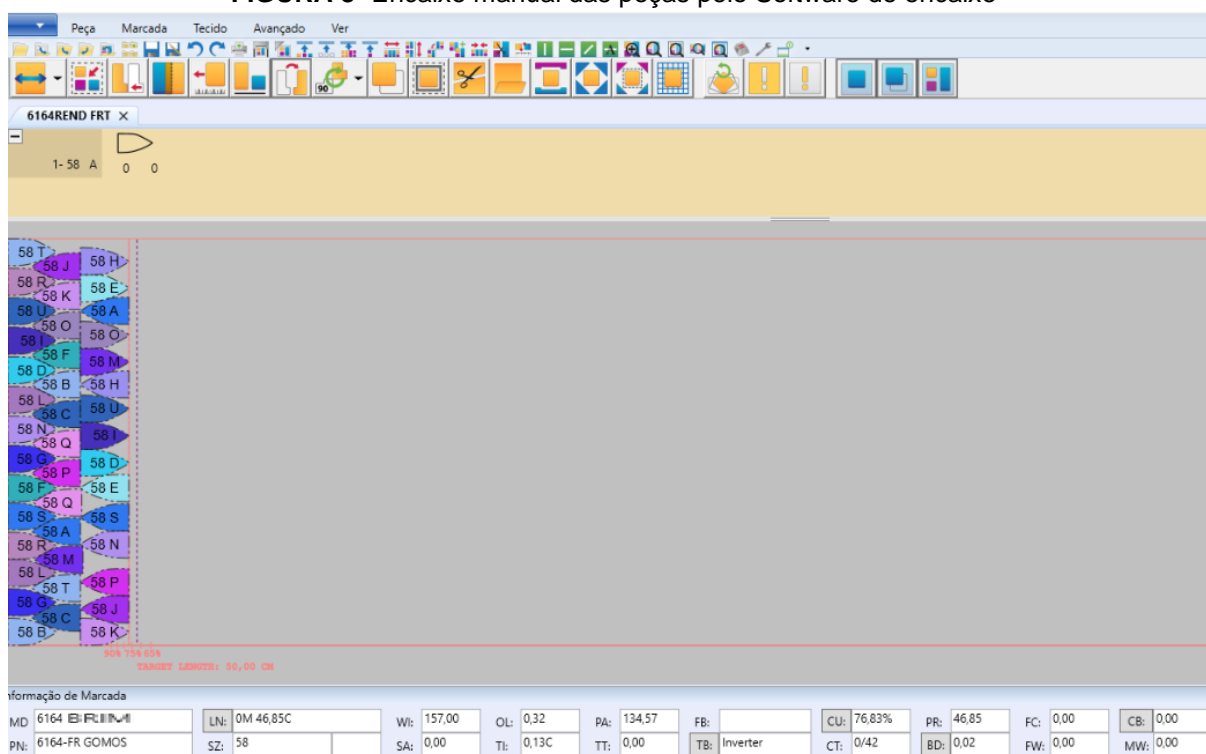
<b>Mês</b>	<b>Nº de clientes</b>	<b>Boné (unidades)</b>	<b>Bolsa (unidades)</b>
Mar/17	182	85.008	25.000
Abr/17	79	74.000	22.001
Mai/17	148	118.000	19.000
Jun/17	79	79.000	30.020
Jul/17	103	78.000	23.000
Ago/17	90	68.200	18.070
Set/17	127	75.003	15.004
Out/17	150	48.500	45.200
Nov/17	130	60.401	19.500
Dez/17	110	30.275	15.960
Jan/18	217	64.714	19.500
Fev/18	161	36.196	36.616
Mar/18	178	51.586	30.690
Abr/18	157	68.405	33.651
<b>Total</b>	<b>1.911</b>	<b>937.288</b>	<b>353.212</b>

**FONTE:** Autor (2018).

O encaixe das peças é realizado por um profissional especializado na área, por meio do *software*, o aproveitando ao máximo o rendimento das peças no tecido. Conforme cada modelagem de boné ou da bolsa, é realizado por cada parte das peças, como por exemplo, as partes laterais e traseiras de um boné, representa nesse encaixe um aproveitamento de 76,83% do tecido com largura de 0,46 metros. Ou seja, para esse encaixe,  $\frac{1}{4}$  do tecido é desperdiçado, o que equivale a aproximadamente 0,11 metros (Figura 8).



**FIGURA 8-** Encaixe manual das peças pelo Software de encaixe



**FONTE:** Autor (2018).

Essa análise se estendeu para todos os pedidos produzidos no período estudado. Observou que a média de aproveitamento do tecido variou entre 75% à 85%. A tabela 7 abaixo apresenta a média dos dados coletados mês a mês, com a quantidade de pedidos em unidades, entrada de tecido pela metragem utilizada, quantidade de resíduos pela metragem de sobra (destinada como resíduo) e pesagem do resíduo em toneladas bimestralmente.

**TABELA 7-** Resíduos gerados pelo corte

<b>Mês</b>	<b>Pedidos (un)</b>	<b>Entrada de tecido (m)</b>	<b>Resíduo de tecido (m)</b>	<b>Peso do resíduo (kg)</b>	<b>Peso do resíduo (t)</b>
Março	110.008	12.890	2.578	1.356,84	2,39
Abril	96.001	9.807	1.961,4	1.032,32	
Maio	137.000	10.159	2.031,8	1.069,37	2,04
Junho	109.020	9.200	1.840	968,42	
Julho	101.000	9.800	1.960	1.031,58	1,99
Agosto	86.270	9.146	1.829,2	962,74	
Setembro	90.007	9.163	1.832,6	964,53	2,02
Outubro	93.700	10.054	2.010,8	1.058,32	
Novembro	79.901	9.875	1.975	1.039,47	2,36
Dezembro	46.235	12.556	2.511,2	1.321,68	
Janeiro	84.214	8.922	1.784,4	939,16	1,57
Fevereiro	72.812	6.039,8	1.207,96	635,77	
Março	82.276	9.696	1.939,2	1.020,63	2,09
Abril	102.056	10.177	2.035,4	1.071,26	
<b>Total</b>	<b>1;290.500</b>	<b>137.485</b>	<b>27.497</b>	<b>14.472</b>	<b>14,47</b>

**FONTE:** Autor (2018).

Foi constatado que no período estudado, o setor do corte gerou aproximadamente 14,5 t de resíduos têxteis, que corresponde a uma média de 20% do tecido de entrada.

Acredita-se que a pesagem dos tecidos, principalmente de bonés, foi maior. Devido à parte frontal de alguns modelos de bonés confeccionados de tecido brim de algodão, necessitarem de dublagem como de entretelas para se tornarem firmes à estrutura, sendo então 1/5 da pesagem de boné a mais na pesagem final do corte. Totalizando em 17,4 t para o setor do corte.

#### 4.5.2 Levantamento da geração de reposição

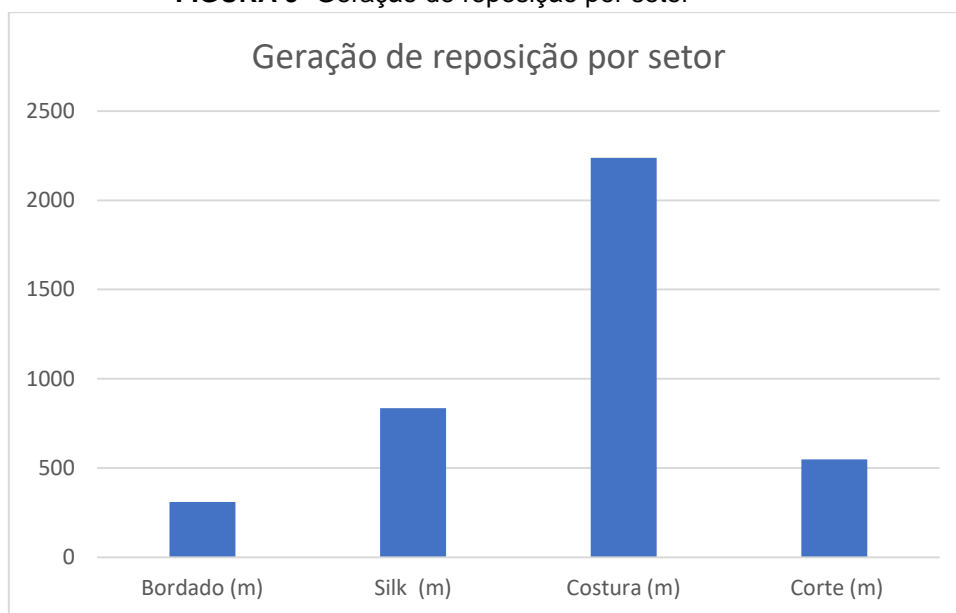
Para a coleta de levantamento da geração de reposição de materiais, quantificou os resíduos gerados no processo que ocasionam erros ou defeitos. Por uma planilha preenchida diariamente de acordo com os pedidos para repor os

materiais, cada pedido representa um defeito em um determinado setor que gerou um descarte de tecido, representados na tabela 8 (somatório mensal) e na figura 9.

**TABELA 8-** Total de reposição gerado pelos setores

<b>Mês</b>	<b>Bordado (m)</b>	<b>Silk (m)</b>	<b>Costura (m)</b>	<b>Corte (m)</b>	<b>Total por Mês (m)</b>	<b>Total por Bimestre (t)</b>
Março	11,5	15,11	163,08	17,52	207,21	0,24
Abril	14,77	86,76	275,77	22,4	399,7	
Maio	11,97	45,3	246,5	5,24	309,01	0,2
Junho	25,02	4,8	90,86	6	126,68	
Julho	37,65	11	241,8	30,18	320,63	0,27
Agosto	27,3	8	231,2	32,8	299,3	
Setembro	24,45	66	256,6	76,93	423,98	0,292
Outubro	14	5	133	68	220	
Novembro	23,2	103	122	22	270,2	0,19
Dezembro	21,2	57	80	10	168,2	
Janeiro	19	80	68	60	227	0,23
Fevereiro	25	76	73	133	307	
Março	18,13	129,79	140,98	27,83	316,73	0,31
Abril	35,53	147,26	115,2	36,7	334,69	
<b>Total por Setor</b>	309	835,1	2.238	549	3.931	1,732

**FONTE:** Autor (2018).

**FIGURA 9-** Geração de reposição por setor

**FONTE:** Autor (2018).

Para a reposição de pedidos o setor da costura apresentou a maior porcentagem com 57%, seguido pelo silk (21%), corte (4%) e bordado (8%). Diante da pesagem final de resíduos somente do corte em relação à reposições, a segunda apresentou valor muito menor do que a primeira (1,73 t).

#### 4.5.3 Quantificação dos resíduos destinados ao aterro industrial

Os resíduos sólidos têxteis gerados pela empresa são recolhidos bimestralmente pelo Aterro Terra Norte, onde são pagos uma média de R\$400,00 por tonelada. As datas de coleta, os tipos de resíduos e os valores pagos à empresa de coleta estão descritos na tabela 9.

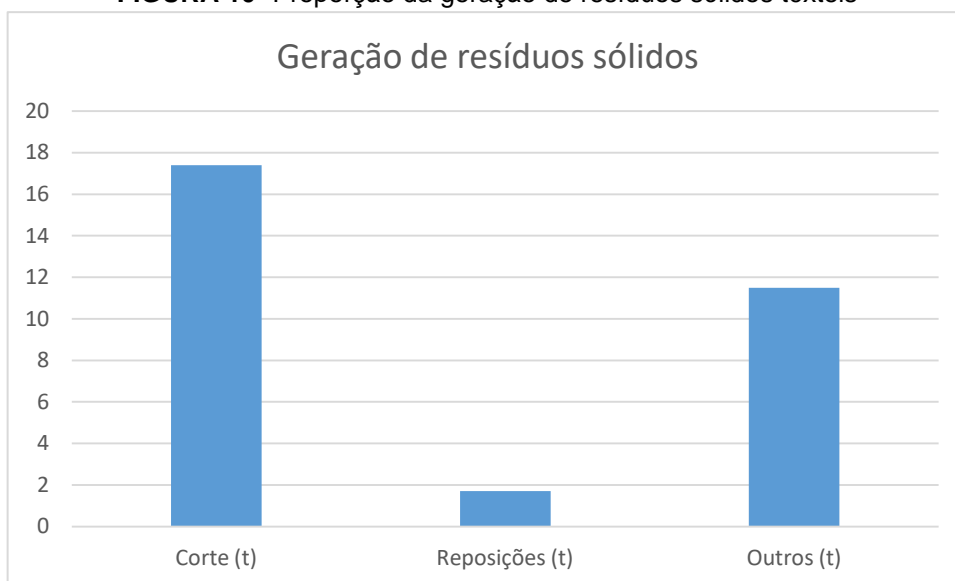
**TABELA 9-** Resíduos gerados na confecção

<b>Data da Coleta</b>	<b>Classe I (t)</b>	<b>Classe II (t)</b>	<b>\$ (reais)</b>
26/04/2017	1,44	2,27	1629,58
26/06/2017	1,56	4,17	2198,8
26/08/2017	0,83	2,78	1315,93
26/10/2017	1,29	3,61	1860,7
26/12/2017	1,74	3,31	1977,5
27/02/2018	0,87	2,69	1321,07
27/04/2018	1,19	2,86	1593,73
<b>Total</b>	<b>8,9</b>	<b>21,7</b>	<b>11.897,31</b>

**FONTE:** Autor (2018).

Para o período estudado, a empresa gerou um total de 8,9 t de resíduos da Classe I e 21,7 t da Classe II, os quais correspondem a 30,6 t. Totalizando em um gasto anual de R\$ 11.897,31 para empresa.

Dentro das 30,6 t de resíduos sólidos têxteis, o setor de corte gerou 17,4 t (56,8%) e o de reposições 1,7 t (5,5%), que somados representam 19 t. Portanto, a quantidade restante de 11,5 t (37,7%), representa outros desperdícios não contabilizados da costura da confecção e no desenvolvimento de produtos, como na dublagem de tecidos, passagem de tecido, zíperes, restos de viés, fitilho, carneira, uma produção diária que gera um alto desperdício para a empresa. A figura 10 apresenta a proporção da geração de resíduos totais da empresa.

**FIGURA 10-** Proporção da geração de resíduos sólidos têxteis

**FONTE:** Autor (2018).

#### 4.6 Destinações Finais dos Resíduos

A empresa possui acondicionamento externo de resíduos sólidos conforme apresentada pela figura 11. Possuindo uma classificação dos resíduos em categoria dispostos em baias.

**FIGURA 11-** Acondicionamento externo de resíduos sólidos

**FONTE:** Autor (2018).

Sendo que a primeira baia representa as fibras têxteis, a segunda baia resíduos não recicláveis, a terceira resíduos recicláveis e papeis e a quarta baia com

resíduos perigosos. De acordo os resíduos gerados na empresa, a separação segue pelos resíduos têxteis, sendo de Classe I, resíduos não recicláveis. Resíduos perigosos como de Classe II-A e os resíduos recicláveis segue para a reciclagem convencional. Destinando-os para o Aterro Terra Norte de Apucarana.

## 5 PROPOSTAS PARA A EMPRESA

O gerenciamento de resíduos sólidos têxteis, a partir de normas e estudos realizados pode ser aplicado na prática por meio de um projeto a ser implantado nas indústrias.

A seguinte proposta de projeto conta com seis etapas para serem estudadas, assim orientando os funcionários, da importância de separar os resíduos de forma correta, colaborando com desenvolvimento ambiental.

- I. Gerenciamento dos resíduos sólidos gerados pela Confecção.
- II. Implementação da ideal segregação dos resíduos sólidos por parte dos colaboradores e empresa.
- III. Separação e armazenagem externa adequada dos resíduos sólidos.
- IV. Quantificar a geração mensal por setor de resíduos sólidos têxteis.
- V. Identificar e mapear os setores geradores de resíduos sólidos têxteis.
- VI. Estudo da viabilidade em inclusão em outros processos e alternativas dos resíduos sólidos têxteis.

Para este estudo é necessário o acompanhamento do produto pelos setores da empresa, para diagnosticar o principal ponto de geração de resíduos, como na verificação se está ocorrendo a ideal separação dos resíduos ao logo da produção. Destaca-se para a necessidade da conscientização por parte dos colaboradores para obter melhor qualidade em sua fabricação para evitar erros ao processo, caracterizando em menor volume da geração de resíduos sólidos.

Além do gerenciamento de resíduos sólidos têxteis, seria de aumentar a eficiência em reciclar, reusar e reutilizar seus resíduos e não apenas destinar para aterros industriais. A Lei 12.305/2010 incentiva a reutilização de resíduos sólidos como forma de destinação. Assim se responsabilizando com o meio ambiente, e seguindo a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Uma proposta é reutilizar os resíduos sólidos têxteis, por meio de parcerias com organizações voluntárias, universidades, ateliês, que realizem trabalhos com os retalhos de tecidos, reaproveitando de forma sustentável os resíduos.



Outra proposta é destinar para empresas coletoras e recicladoras como a Plumatex da cidade de Apucarana, esta empresa visa a reciclagem de fibras têxteis, de forma a triturar ou desfibrar o tecido, e transformar em fibras ou plumas, as quais podem ser usadas como cobertores, mantas térmicas, estopas, enchimento de colchões, ursos de pelúcia, feltros entre outras opções que podem ser estudadas.

## 6 CONCLUSÃO

A geração de resíduos sólidos industriais, deve ser planejada sistematicamente para permitir a identificação do setor gerador de resíduos relacionado à causa dos problemas, para se encontrar alternativas no processo e soluções, a fim da redução da quantidade gerada de resíduos tanto como para reduzir impactos ambientais.

Com o gerenciamento de resíduos sólidos adequado e o planejamento de gestão estratégica, deve-se ser realizado juntamente com outras ferramentas, como as sugeridas pelo Plano de Resíduos Sólidos exigido pela Lei 12.305/2010 e medidas de gestões estratégicas como certificação de sistema de gestão da qualidade ISO 9001 e sistema da gestão da sustentabilidade ISO 14000, as quais proporcionam benefícios aos processos industriais.

Por meio de um controle diário, possibilitou diagnosticar os setores geradores de resíduos e conseqüentemente a quantidade de resíduos gerados. No setor de corte, neste estudo, apresentou cerca de 57% da geração total de resíduos sólidos têxteis da empresa, apresentando um alto volume de resíduos da Classe I e da Classe II. Com a identificação da matéria-prima utilizada, conclui-se que os tecidos possuem mistura em sua composição, sendo destinados ao aterro industrial Terra Norte da cidade de Apucarana.

Destacamos que a empresa deve procurar reduzir, reciclar e reutilizar os resíduos de forma sustentável, para não ocasionar em problemas ambientais, por meio de adoção de normas e certificações.

## REFERÊNCIAS

ABIT, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA TÊXTIL E DE CONFECÇÃO **O poder da Moda**: cenários, desafios, perspectivas. São Paulo: ABIT, 2015.

Disponível em: [http://www.abit.org.br/conteudo/links/Poder\\_moda-cartilhabx.pdf](http://www.abit.org.br/conteudo/links/Poder_moda-cartilhabx.pdf).

Acesso em: 26 de janeiro de 2018.

ABNT. NBR 10004:2004. **Classificação dos resíduos sólidos, 2004**. Disponível em: <<http://www.abnt.org.br>>. Acesso em 26 de janeiro de 2018.

ARAÚJO, Mário de. **Tecnologia do vestuário**. Lisboa: Calouste Gulbenkian, 1996.

ARAÚJO, Mário de, CASTRO, E.M. de Melo e. **Manual de Engenharia Têxtil**. Vol. I. Coimbra: Fundação Calouste Gulbenkian, 1986.

BIERMANN, Maria Julieta Espindola. **Produção Mais Limpa E Os Aspectos Da Política Nacional De Resíduos Sólidos No setor de Confeccões**. 5 Th International Workshop | Advances In Cleaner Production – Academic Work: Academic. São Paulo, 2015.

BRASILa. Ministério das Cidades. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Lei nº. 12305/2010. Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br>>. Acesso em: 27 de janeiro de 2018.

BRASILb. **Plano de Gerenciamento de Resíduo Sólido – Instrumento de Responsabilidade Socioambiental na Administração Pública**. Brasília, 2014. Disponível em <[http://www.comprasgovernamentais.gov.br/arquivos/cartilhas/cartilha\\_pgrs\\_mma.pdf](http://www.comprasgovernamentais.gov.br/arquivos/cartilhas/cartilha_pgrs_mma.pdf)> Acesso em 27 de janeiro de 2018.

CARDOSO, Patrícia M. **Avaliação da gestão e do gerenciamento dos resíduos sólidos têxteis numa fiação na cidade de Maringá – Paraná**. Dissertação, Universidade Estadual de Maringá (UEM), Maringá, 2012.

CERQUEIRA, Vicente. **Reciclagem de Polímeros: Questões Sócio-ambientais em Relação ao Desenvolvimento de Produtos**. In: 9º CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM DESIGN, 2010.

CNTL- CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGIAS LIMPAS. **Produção mais limpa em confeccões**. Porto Alegre, CNTL/SENAI-RS. 2007

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 275, de 2011 **Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva**. Disponível em

<<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=273>> Acessado em 27 de janeiro de 2018.

CONMETRO. **Resolução nº 2 de 2008 sobre Etiquetagem de Produtos Têxteis.** Disponível em <[http://www.quepia.org.br/site/portaria/2010\\_1808/Conmetro022008.pdf](http://www.quepia.org.br/site/portaria/2010_1808/Conmetro022008.pdf)> Acessado em 27 de janeiro de 2018.

FLETCHER, Kate, GROSE, Lynda. **Moda e Sustentabilidade: design para mudança.** São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2011.

IEMI, Instituto de estudos e marketing industrial (Ed.). **Press Release: Novo estudo do IEMI mostra a evolução do mercado de vestuário nos últimos cinco anos.** São Paulo: IEMI, 2014. Disponível em: <<http://www.iemi.com.br/press-release-novo-estudo-do-iemi-mostra-a-evolucao-do-mercado-de-vestuario-nos-ultimos-cinco-anos/>>. Acesso em: 05 de janeiro de 2018.

GOMES FILHO, João. **Design do objeto: bases conceituais.** São Paulo: Escrituras Editora, 2006.

GUIA DE SUSTENTABILIDADE PARA PRODUTOS TÊXTEIS, Rio de Janeiro, 2014.

GUSMÃO, Nilzeth Neres. **A qualidade na indústria têxtil, da tecelagem ao vestuário.** 2007. 82 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Engenharia da Produção, Unip, São Paulo, 2007.

GUTIERREZ, P. L. **Aprender a empreender: Têxtil e confecção.** Brasília: Sebrae, 2006.

LOBO, Renato Nogueiro; LIMEIRA, Erika Thalita Navas Pires; MARQUES, Rosiane do Nascimento. **Fundamentos da Tecnologia Têxtil: da concepção da fibra ao processamento de estamparia.** São Paulo: Érika, 2014.

MARTINHO, Maria da Graça Madeira; GONÇALVES, Maria Graça Pereira. **Gestão de resíduos.** Lisboa, Universidade Aberta, 2000.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR. **Relatório anual de avaliação.** Plano Plurianual 2008-2011. MDIC, 2012: Disponível em:<[http://www.mdic.gov.br/arquivos/dwnl\\_1343238831.pdf](http://www.mdic.gov.br/arquivos/dwnl_1343238831.pdf)>. Acesso em: 27 de janeiro de 2018.

OTANI, Nilo; FIALHO, Francisco A. P. **TCC: métodos e técnicas.** 2. ed. Florianópolis: Visual Books, 2011.

PMI. **Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos**. Guia PMBOK 5ed.– EUA: Project Management Institute, 2013

SANTOS, Adriana de Paula Lacerda; FERNANDES, Diego Sanches. **Análise do impacto ambiental gerados no ciclo de vida de um tecido de malha**. Iberoamerican Journal of Industrial Engineering, v. 4, 2012.

SENAI. Centro Nacional de Tecnologias Limpas. **Produção mais limpa em confecções**. Porto Alegre, 2007.

TEIXEIRA, Aparecida Jussara. **Diagnóstico do gerenciamento dos resíduos sólidos gerado na atividade do corte nas confecções do vestuário do município de passos, mg**. Dissertação (mestrado) - Universidade de Ribeirão Preto, UNAERP, Tecnologia Ambiental. Ribeirão Preto, 2015.