

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CAMPUS APUCARANA
COORDENAÇÃO DE ENGENHARIA TÊXTIL**

LINCOLN PEREIRA LEITE

**CONTROLE DE MATÉRIA PRIMA NO SETOR DE CORTE PARA REDUÇÃO DE
DESPERDÍCIO EM UMA CONFECÇÃO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

APUCARANA

2017

LINCOLN PEREIRA LEITE

**CONTROLE DE MATÉRIA PRIMA NO SETOR DE CORTE PARA REDUÇÃO DE
DESPERDÍCIO EM UMA CONFECÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia Têxtil, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Taís Larissa da Silva

**APUCARANA
2017**

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:

**CONTROLE DE MATÉRIA PRIMA NO SETOR DE CORTE PARA REDUÇÃO DE
DESPERDÍCIO EM UMA CONFECÇÃO**

Por
LINCOLN PEREIRA LEITE

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado aos doze dias do mês de junho do ano de dois mil e dezoito, às treze e trinta 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. O candidato foi arguido pela banca examinadora composta pelos professores abaixo assinado. Após deliberação, a banca examinadora considerou o trabalho aprovado.

PROFESSOR(A) TAIS LARISSA DA SILVA – ORIENTADOR

PROFESSOR (A) FABRICIO MAESTA BEZERRA – EXAMINADOR(A)

PROFESSOR(A) ARIANA MARTINS VIEIRA FAGAN – EXAMINADOR(A)

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

RESUMO

LEITE, Lincoln Pereira. Controle de Matéria Prima no Setor de Corte para **Redução de Desperdício** em uma Confeção. 2017. 22 páginas. Trabalho de Conclusão do Curso de Bacharelado em Engenharia Têxtil – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Apucarana, 2017.

Atualmente, a rivalidade de mercado e a transformação do perfil dos consumidores estimulam as organizações a investigarem soluções e tecnologias focando na redução de desperdício otimizando os processos e minimizando custos. Sendo assim, o foco central desse trabalho, por meio de um estudo exploratório, foi a proposta de alternativa para redução de geração de resíduos têxteis aprimorando o setor de corte. Logo, essa diminuição de resíduos sólidos cria uma alternativa para um controle de geração de resíduos sem perda de competitividade aproveitando ao máximo a matéria-prima recalculando os custos e *payback* do investimento.

Palavras chave: Resíduos sólidos; Materiais têxteis; Controle de poluição; Redução de custos.

ABSTRACT

LEITE, Lincoln Pereira. Control of Raw Material Cutting Sector for **Reduction of Waste** in a Confection. 2017. 22 pages. Conclusion of the Bachelor's Degree in Textile Engineering - Federal Technological University of Paraná. Apucarana, 2017

Nowadays, the market competition and the consumers profile's transformation encourage organizations to investigate solutions and technologies by focusing on waste reduction by optimizing processes and minimizing costs. Thus, the main objective of this work, through an exploratory study, will be to propose alternatives for reducing the textile waste generation improving the cutting sector. Therefore, this solid waste reduction will create an alternative for a pollution control without loss of competitiveness taking full advantage of the feedstock.

Keywords: Solid wastes; Textile materials; Pollution control; Cost-cutting.

LISTA DE ABREVIATURAS

ABIT – Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção

CNTL – Centro Nacional de Tecnologias Limpas

NBR – Norma Brasileira Regulamentadora

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma das etapas da Indústria de confecção.....	14
Figura 2 – <i>Layout</i> Audaces Vestuário	26

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Volume de Matéria-prima, investimentos e descartes.....	24
Tabela 2 – Volume de Matéria-prima, investimentos e descartes utilizando Audaces.....	27

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.1 JUSTIFICATIVA	11
1.2 OBJETIVOS	12
1.2.1 OBJETIVO GERAL.....	12
1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	12
2 REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.1 HISTORICO	13
2.2 FLUXOGRAMA CONFECCÃO	15
2.3 CORTE.....	17
2.4 RESÍDUOS.....	18
3 METODOLOGIA	20
3.1 CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE DE PESQUISA.....	20
3.2 TÉCNICAS E PROCEDIMENTOS ADOTADOS	20
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	22
4.1 A CONFECCÃO DO VESTUÁRIO	22
4.2 AFERIÇÃO DE RESÍDUOS E ORIGEM DE SUA GERAÇÃO	22
4.3 PROPOSTA PARA REDUÇÃO DO DESPERDÍCIO	25
4.3.1 AUDACES VESTUÁRIO	25
4.4 PAYBACK DO INVESTIMENTO	28
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	28
REFENCIAS BIBLIOGRÁFIAS	30

1 INTRODUÇÃO

A atividade têxtil, assim como a maioria das indústrias produtoras de bens de consumo é responsável por causar efeitos ambientais negativos. A grande sazonalidade dos produtos que são constantemente renovados tem uma parcela grande de culpa, pois, aumentam o consumo. Logo, avoluma o descarte de resíduos gerados pela indústria de confecções.

A formação de resíduos têxteis nas indústrias de confecção do vestuário ocorre diariamente, desde o processamento de operações de produção como o corte dos moldes nos tecidos. Este processo é imprescindível, sendo que o mesmo ocorre em diferentes variações de volume e composição têxtil conforme o ramo de mercado trabalhado pela empresa. Sob esta perspectiva, a indústria de confecção do vestuário gera principalmente resíduos sólidos. Estes, em sua maioria, não são considerados perigosos, contudo, representam um problema para as organizações (MILAN, 2010).

Segundo Jardim (2000), resíduos podem ser definidos como escória ou as sobras originárias de um processo produtivo, e que são ditos como dispensáveis ou indesejáveis. Além dessa definição, podem se retratar sob diferentes estados (sólido, semissólido, semilíquido ou líquido). Os resíduos têxteis são apontados como sólidos resultantes de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição (NBR 10004:2004, p. 07).

Dentro deste contexto, constata-se que os resíduos resultantes de diversas atividades humanas, dentre elas a atividade industrial, responsável pela transformação da matéria-prima, cujas características qualitativas e quantitativas são específicas de cada atividade, necessitam de disposição final adequada, de modo a gerar o mínimo de impacto possível sobre a saúde pública e o meio ambiente (MILAN, 2010).

A minimização na geração de resíduos é uma medida necessária quando se trata de redução de custos e sustentabilidade. Essa minimização dos impactos e de resíduos é capaz de ser atingida por meio de benfeitorias nos processos fabris.

Uma das fontes de resíduos é o setor de corte, onde os moldes são encaixados sob o tecido e cortados, podendo ser realizado esse processo de diferentes formas. Segundo Milan (2010), o conhecimento prévio das larguras dos rolos de tecidos, a melhor exploração do tecido no encaixe dos moldes, adequado descanso dos tecidos para impedir encolhimentos e anomalias na mesa de corte, a

limitação da grade de tamanhos e a aglutinação adequada de referências e de dimensão em um mesmo plano de encaixe, com base nas atividades do segmento de engenharia de produto, constituem-se em ações que visam o melhor desfrute da matéria-prima na confecção. Portanto, adotando essas medidas acima reportadas, é possível refrear o consumo e conseqüentemente o desperdício de matéria prima.

1.1 JUSTIFICATIVA

Sendo assim, a justifica desse trabalho é a análise do setor de corte para a redução de desperdício e maior aproveitamento de matéria prima através de aprimoramentos no processo produtivo.

Os estágios de encaixe e corte de moldes nos tecidos apresentam grande impacto econômico e ambiental dentro do processo produtivo, representando cerca de 50% do custo do produto final (ARAÚJO, 1996).

Os desperdícios gerados no corte podem ocorrer como conseqüências de falhas no delineamento e monitoramento do processo, bem como por falhas humanas, gerando custos desnecessários ao fabricante e produzindo resíduos que podem gerar sérios impactos ambientais.

Baseando-se na problemática apresentada acima, o presente trabalho busca abordar as principais causas de desperdício de matéria-prima no setor de corte e sugerir melhorias para minimizar a perda de materiais, diminuindo os resíduos produzidos e fornecendo a empresa uma maior vantagem competitiva.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 OBJETIVO GERAL

Identificar as causas dos desperdícios de matéria-prima no setor de corte de uma confecção e propor soluções para eliminar gastos adicionais com tecidos.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Com o propósito de se alcançar o objetivo geral, foram traçados os objetivos específicos:

- a) Mapeou o processo produtivo no setor de corte;
- b) Analisou as causas do desperdício; e,
- c) Foi proposto prática para redução de perdas de matéria-prima. Por meio de aprimoramento no processo simulando a utilização do Audaces vestuário.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 HISTORICO

Segundo Andrade Filho e Santos (1980) no período de 1890 a 1925, ocorreu uma transformação na indústria de confecção: da confecção feita manualmente passa-se gradualmente, para a confecção industrializada. Uma das causas que levou a esse avanço foi à inclusão da divisão de trabalho. Isto é, a confecção de uma peça que antes era feita de uma só vez, baseado da divisão de trabalho, passa ser realizada em operações distintas, desempenhando com que cada uma delas fosse executada por um individuo, em determinada máquina especializada.

Entre os anos 1920 e 1930, as alterações na indústria de confecção se ampliaram por outra perspectiva, no qual foi capaz de traduzir as medidas masculinas e pessoais para um padrão de roupa feita em fábrica. Nos anos 40 a produção de roupa de baixo custo estava interligada ao desenvolvimento de modelos de fabricação modernos que englobavam rapidez, estilo, qualidade e preço (MONTEIRO, 2007).

No intervalo de 1940 a 1950, a indústria da confecção começou a sofrer interferência da engenharia industrial. Pioneiramente, as fábricas iniciaram a adição de métodos científicos para solucionar as tarefas de regência industrial. Diante disso, pode-se apontar a organização de *layout*, estudo de tempos, métodos, desenvolvimento de postos de trabalho, planejamento e produção, cronogramas e controles. Sincronicamente, os fabricantes de máquinas identificaram a relevância de fabricar máquinas de costura mais velozes e, ainda, outros tipos de equipamentos mais especificados. Com estes melhoramentos, o desempenho nas fábricas melhorou significativamente, resultando num aumento de produtividade (ANDRADE FILHO, SANTOS, 1980).

Com relação ao Brasil, pode-se relatar que, ao longo de um período, manteve-se obsoleto dos grandes centros industriais. Porém, com base na transferência de toda a experiência reunida no exterior, passou ao que se pode denominar de fenômeno do progresso acelerado, avançando de um desenvolvimento sucedido em décadas para um em meses (ANDRADE FILHO, e SANTOS, 1980).

Segundo o Sindicato do Vestuário do Estado de São Paulo (2010), a indústria do Vestuário é uma das mais anosas e tradicionais do país, e é um dos eventos mais marcantes do início da industrialização no Brasil.

Além dos investimentos em tecnologias afetivas, atualmente existe uma grande tendência ao crescimento e desenvolvimento sustentável. Logo, diversas áreas industriais e do empreendimento humano estão pesquisando possibilidades para a sustentabilidade nos diferentes modelos de produção de bens materiais.

A Associação Brasileira de Indústria Têxtil e Confecção (ABIT) representa a força produtiva de 30 mil empresas instaladas por todo o território nacional, empresas de todos os portes. O setor de confecção se destaca na indústria têxtil nacional, em evidencia no cenário mundial: a sexta maior indústria têxtil do mundo, o segundo maior produtor de denim e o terceiro na manufatura de malhas. O Brasil produz 9,8 bilhões de peças confeccionadas ao ano (destas, cerca de 5,5 bilhões em peças de vestuário) (ABIT, 2017).

Segundo a ABIT após dois anos seguidos de recessão, a indústria têxtil e de confecção apontou o início da melhora do setor em 2017. A ABIT indica alta de 1% na produção de vestuário contra queda de 6,7% em 2016. A produção de têxteis também apresenta crescimento de 1% em oposição -5,3% no ano anterior. A perspectiva é de que o faturamento do setor têxtil e de confecção brasileiro seja de R\$ 135 bilhões (US\$ 40,2 bilhões), o que expressa um aumento significativo de 4,6% em relação a 2016.

Depois de anos de recessão, a concepção do setor têxtil e de confecção para 2017 é a geração de 10 mil postos de trabalho, ante a perda de 125 mil empregos nos anos de 2016 e 2015 (ABIT, 2017).

Apontada pela ABIT o segundo maior polo confeccionista do país, Londrina, Maringá e região concentram cerca de 2.197 indústrias de confecção que juntas geram mais de 80 mil postos de trabalho, direto e indiretamente. Este parque fabril fabrica aproximadamente oito milhões de peças por mês, com vendas na casa de R\$ 2 bilhões ao ano. Este progresso no segmento é representado pelo Sindvest - Sindicato da Indústria do Vestuário de Maringá e região (SINDVEST, 2017).

2.2 FLUXOGRAMA CONFECÇÃO

A indústria de confecção, por exigir pouco nível tecnológico e pequeno investimento de capital, foi uma das indústrias precursoras do processo de industrialização da região Sudoeste do Paraná e, assim como ocorreu no início da industrialização brasileira, se tornou um dos setores mais importantes para o desenvolvimento econômico da região (JURAN, 1997).

De acordo com Rech (2006) as características que orientam a qualidade do produto de moda começam na fase de criação, passando pelas etapas de confecção, acabamento e terminam na relação produto-consumidor. É possível haver uma redução dos itens referentes à formação do preço, por meio da economia de insumos, redução da matéria-prima, operacionalização da produção e otimização do processo, além do aumento da qualidade e dos atributos valorizados pelos consumidores, como desempenho e aparência.

A figura 1 representa as etapas pertencentes a indústria de Confecção de acordo com a ordem dos processos.

Figura 1: Fluxograma reduzido das Etapas da Indústria de Confecção.



Fonte: Adaptado de RECH, 2006.

Na etapa de criação se cria o modelo e se faz a escolha dos tecidos para um determinado produto para o vestuário. Nesse ponto, levam-se em conta as características e as propriedades do tecido para obter os resultados esperados. Para isso, é importante conhecer com profundidade, as necessidades e as expectativas daqueles do consumidor de vestuário (JOHNSON; MOORE, 2001).

O objetivo de projetar produtos é a satisfação das necessidades e expectativas do consumidor, sendo que o projeto de produtos inicia e termina no consumidor. A tarefa de pesquisar e identificar estes desejos dos clientes pertence ao departamento de *marketing*, cabendo ao designer a análise destes dados e a criação de especificações para o produto (SLACK, 1997).

Segundo Ostrower (1987) a modelagem é a técnica incumbida pelo desenvolvimento das formas da vestimenta, desenvolvendo materiais têxteis em produtos do vestuário. A modelagem “é um processo de abstração que requer traduzir as formas do corpo vestido a uma lâmina têxtil. Essa instância envolve associar um esquema tridimensional, como o do corpo, com um bidimensional, como o da tela” (SALTZMAN, 2004, p. 85).

O processo produtivo incumbido por construir vestimentas é transcrito em vários estágios, no entanto o núcleo deste estudo é o setor de corte, pois é nessa etapa que ocorre a maior geração de resíduo, objeto de relevância nesta análise (MARTINS; PEREZ, 2012).

No setor de costura na indústria de confecção utiliza-se a junção das partes componentes dos artigos, por meio de costuras formadas por pontos. O ponto é uma unidade de formação resultante da repetição da passagem da agulha no tecido e da passagem da linha no laço, com intervalos de espaços uniformes (ARAÚJO; CASTRO, 2000).

Denomina-se acabamento ou beneficiamento ao processo final de benfeitoria de aspecto e funcionalidade das peças. Encontram-se métodos que modificam a aparência final, como por exemplo, aplicação de botões e aviamentos. Outros processos modificam fatores estéticos e táteis dos têxteis (estampagem, etiquetagem, entre outros), que adicionam cores e criam ornamentações. Esses beneficiamentos também englobam passar, dobrar e embalar (VIANA; NEIRA, 2010).

2.3 CORTE

Segundo o Centro Nacional de Tecnologias Limpas (2017), no setor de corte (incluindo modelagem e encaixe), a indústria de confecção e moda geram grandes desperdícios, em especial no tecido que nessa etapa gera muitos retalhos e aparas, que na maioria das vezes é descartada sem nenhum reaproveitamento.

Com o avanço da tecnologia, hoje em dia é comumente utilizado sistemas informatizados em modelagem, gradação e encaixe. Que auxilia de forma significativa os colaboradores desse setor. Esses sistemas fornecem grande precisão e agilidade para graduar e riscar, aumentando drasticamente a produtividade. Com a facilidade de armazenagem de moldes e modelos na memória do computador, os modelistas tem uma biblioteca de blocos individuais de moldes podendo combina-los aperfeiçoando o processo. Esses moldes e modelos podem ser alterados conforme a necessidade, agregando ou eliminando particularidades, seja que seja necessário um novo traço. Esse sistema informatizado garante mais produtividade e um menor prazo para realização dessas tarefas (ARAÚJO, 1996).

Após o processo de gradação digital, o responsável pelo risco indica a largura do rolo de tecido e da mesa de corte, afim de combinar os tamanhos. Os moldes são reproduzidos no sistema em forma de miniatura, realiza-se o encaixe automaticamente, de forma, que aumente o rendimento do risco (ARAÚJO, 1996).

Segundo Araújo (1996, pag. 196), o tecido é extremamente caro e, sem um controle muito preciso, pode ser mal utilizado. Ainda de acordo com o autor, as perdas podem ocorrer devido a:

- a) Cálculo de gasto ineficiente;
- b) Número excessivo de defeitos no tecido;
- c) Descuido no corte do tecido pelos cortadores (deficiência no corte);
- d) Planejamento deficiente do encaixe dos moldes.

Por fim, de acordo com Araújo (1996), os desperdícios do corte podem ser resultados da deficiência de risco e/ou corte. Estes desperdícios não se tornam evidentes na seção do corte, mas sim sob a forma de: peças rejeitadas na costura, artigos classificados com 2º linha e grande volume de retalhos.

2.4 RESÍDUOS

A geração de resíduos têxteis nas indústrias de confecção do vestuário ocorre diariamente, originado do processamento de operações de produção como o corte dos moldes nos tecidos. Este processo é inevitável, já que o mesmo ocorre em diferentes variações de volume e composição têxtil de acordo com o segmento de mercado trabalhado pela empresa. Sob esta perspectiva, a indústria de confecção do vestuário gera principalmente resíduos sólidos. Estes, em sua maioria, não são considerados perigosos, contudo, representam um problema para as organizações. São constituídos por aparas e retalhos oriundos dos processos de criação, modelagem, encaixe e corte, bem como da qualidade ou falta de padronização das matérias-primas, mão-de-obra ineficaz, máquinas impróprias, etc (MILAN, 2010).

Segundo o Centro Nacional de Tecnologias Limpas (CNTL, apud PINHEIRO, FRANCISCO, 2013), ao longo do processo produtivo no âmbito do corte, que inclui encaixe e modelagem, as indústrias da moda produzem desperdícios relevantes, especialmente da matéria-prima tecido.

Conforme a NBR 10004:2004 a classificação de resíduos sólidos envolve a identificação do processo ou atividade que lhes deu origem, de seus constituintes e características, e a comparação destes constituintes com listagens de resíduos e substâncias cujo impacto à saúde e ao meio ambiente é conhecido.

Pela NBR 10004:2004, os resíduos têxteis são apontados como resíduos sólidos, de classe II A – não inertes, que podem denotar características tais como: combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água.

Os fragmentos derivados da indústria têxtil podem ser reciclados, reaproveitados e recuperados, desde que não sejam contaminados ao longo do processo fabril.

Apesar das aparas de materiais têxteis não serem considerados perigosos, se contaminados, passam a ser julgados como resíduos sólidos de classe I – perigosos, que expõe riscos à saúde. Assim, uma apara de tecido contaminado e rejeitado em um reservatório com resíduos limpos, contamina-os, o que impossibilita a reutilização do mesmo (MILAN et al. 2010).

Segundo Chambino e Correia (2010) a prevenção de resíduos é uma etapa essencial na estratégia global de gestão de resíduos. A redução de resíduos se dará

com a elaboração de medidas de precaução, sendo que uma menor quantidade de resíduos deverá ser reciclada, reutilizada ou irá para um destino final.

A minimização de resíduo é uma ação necessária, porém, ela é limitada, pois engloba custos e desenvolvimento tecnológico. Logo, a produção de produtos do vestuário embasadas na sustentabilidade é uma incitação para a indústria têxtil. Entretanto, a redução de resíduos é alcançada de uma forma efetiva a partir de aperfeiçoamentos nos processos da indústria, considerando as fases de forma que se aproveite ao máximo da matéria prima e insumos, desde a origem até o encaminhamento para descarte correto realizado pelo consumidor final.

Seguindo esse contexto, as indústrias de confecção de peças de vestuário/moda é uma das maiores geradoras de bens do complexo têxtil e seus derivados dispõem de uma vida útil comercial breve por ser um produto de moda que possui grande sazonalidade de acordo com as coleções. O consumismo conduzido por condições culturais tais como comodidade, novidade, estética, conforto e entre outros, conduz a indústria a incitar uma enorme utilização de recursos e conseqüentemente maior geração de resíduos, pondo em pauta a imprescindível discussão sobre padrões, processos de produção na cadeia têxtil e consumo consciente (LEITE, 2009).

Porter e Linde (1995) asseveram que nos últimos anos entidades reguladoras e empresas mais conscientes adotaram o conceito de prevenção da poluição, ou redução das fontes, que limita a poluição antes de sua ocorrência, aumentam a competitividade, geram menor impacto e apresentam melhores características. Essas empresas são pioneiras em inovação e desfrutam por muito tempo essas vantagens.

É interessante salientar que a poluição é indicada como um dos pontos de maior impacto à degradação do meio ambiente e está totalmente relacionada a causas como, por exemplo, o progresso dos meios produtivos com o início da industrialização da economia em larga escala e, que acontece comumente sem critérios adequados, e ao crescimento populacional significativo (MEDEIROS, 2007).

A cadeia têxtil gera um grande volume de poluentes em todas as etapas produtivas, nos processos de conservação das roupas com o uso de produtos químicos nas máquinas domésticas e no descarte final dos artigos. É forte o impacto ambiental, o que justifica uma detalhada investigação e esforços para possíveis soluções (ANICET et al, 2014).

3 METODOLOGIA

3.1 CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE DE PESQUISA

A pesquisa foi realizada em uma indústria de confecções do vestuário, localizada na região Norte do Paraná, cuja, conta com 48 funcionários (diretos e indiretos). Opera no segmento de camisetas e bonés, os produtos são orientados para o público masculino e feminino. Atendendo os clientes em forma de lotes, variando com a demanda de mercado, se flexibilizando para atender o que for solicitado.

A produção da empresa gira em torno de 12.000 peças por mês, variando conforme a demanda de pedidos nesse período (quantidade varia de acordo com datas comemorativas). A organização está ciente dos desperdícios que acontecem ao longo o processo produtivo, particularmente da matéria-prima, porém, ainda não tinham buscado métodos para aperfeiçoar os processos.

Desperdícios acometem a composição dos custos e afetam diretamente a lucratividade e rentabilidade da organização, além, de impactar negativamente a natureza através do descarte e interferindo na competitividade com grandes chances de lhe ocasionar danos à imagem da empresa. A organização vem procurando crescer no mercado, indo atrás de novos clientes e ampliando as vendas, logo, se torna necessário a reavaliação da produção/processos e da administração de insumos. Afim, de diminuir os desperdícios, distinguindo e ponderando onde matéria-prima e mão-de-obra estão sendo consumidas de forma ineficiente (MALHOTRA, 2006).

3.2 TÉCNICAS E PROCEDIMENTOS ADOTADOS

A seleção metodológica incidiu sobre a pesquisa exploratória. Além da pesquisa bibliográfica, para coleta de conceitos e informações, foi empregue a pesquisa documental e a observação direta (MALHOTRA, 2006), logo, fez-se uma investigação de conteúdo. A pesquisa exploratória é o passo inicial no processo de elaboração de uma pesquisa. Tendo o objetivo de familiarizar-se com o fato em análise, encontrar novas ideias e novas percepções, possibilitando experiência, ajuda na pesquisa do material para a averiguação e a formulação da pesquisa. De

modo que, realiza descrições precisas da circunstancia e expor as relações existentes entre seus elementos. (CERVO; BERVIAN, 1996, p. 49).

Primeiramente foi feito um inventário teórico sobre os resíduos, impactos, métodos de gestão e processos fabris das confecções. Adquirido o entendimento da teoria, realizou-se uma análise documental e a observação do ambiente fabril, para compreender e aferir a quantidade de tecido descartado no setor de corte. No setor de encaixe de moldes e corte dos respectivos lotes avaliados, foi analisada a quantidade de aproveitamento e desperdício da matéria-prima.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 A CONFECÇÃO DO VESTUÁRIO

A etapa das práticas de negócios de uma confecção tem por objetivos satisfazer as expectativas e necessidades dos consumidores e realizar vendas (receita), logo, se otimizou e redesenhou os processos, aumentando ou mantendo a competitividade da organização. As confecções dividem seu processo fabril em setores e nesses setores são realizados passos, sendo alguns deles: estilismo, modelagem, enfiado, corte, costura e acabamentos (MATTOS; GUIMARÃES, 2005).

A sobreposição de lâminas de tecido é realizada no enfiado, para posteriormente ser executado o corte da matéria prima de modo que seja guiado pelos moldes. Geralmente o tecido chega à confecção em rolos e encontra-se sob certa tensão. Se o corte e costura for realizada com a matéria-prima nessas condições a peça tende a se deformar e encolher. Logo, se faz necessário o descanso do tecido desenrolado durante algumas horas antes de realizar a sobreposição das folhas. Para o maior aproveitamento do tecido, os moldes precisam ser encaixados de modo que se consiga aproveitamento máximo de rendimento da matéria-prima (GOULARTI FILHO; JENOVEVA NETO, 1997).

Posteriormente a esse processo se faz o corte, etapa que se exige o maior cuidado, pois, qualquer erro é muito difícil ser reparado ocasionando atrasos e perdas de tecido. Esse corte pode ser de diversas formas, com diferentes tipos de maquinário e manualmente, isso fica a critério do perfil produtivo da indústria de confecção (GOULARTI FILHO; JENOVEVA NETO, 1997).

No período de 15 dias, as folhas de encaixe antes de ser cortado e os resíduos após o corte foram pesados, resultando no descarte de 33% da matéria-prima sobre o total de tecido utilizado no processo produtivo no determinado tempo. Por fim, foi feita a simulação da proposta de melhoria (uso de software para otimização de encaixe e mesa automática) e ganhos que seriam possíveis através da utilização das mesmas.

4.2 AFERIÇÃO DE RESÍDUOS E ORIGEM DE SUA GERAÇÃO

Realizou-se o estudo na empresa de confecção citada e notou-se que a grande fonte de resíduos está relacionada diretamente com retalhos e aparas do

tecido, originários do setor de corte. A organização recebe pedidos em lotes fechados e varia muito o tipo de produto a ser confeccionado o volume das sobras se diversifica conforme o período, além disso, a empresa não faz uso de nenhum sistema informatizado para o setor de encaixe de moldes/risco/corte, logo, aumenta o resíduo.

Evidenciou-se, que cerca de 33% de desperdício. Isso é resultado da deficiência presente no setor que realiza o corte e enfiado, no qual o encaixe dos moldes é feito manualmente pelo operador (dando assim maior margem de erro), não há uma padronização da largura dos rolos de matéria prima e devido a prazos de entrega muito das vezes não há tempo do tecido descansar antes de ser cortada. Essa carência nesse setor está vinculada com a dificuldade do Planejamento e Controle de Produção em definir melhores propostas na composição das fichas técnicas (encaixes com dimensões corretas, larguras dos rolos iguais e combinações dos moldes com tamanhos diferentes) e claro o grande obstáculo são as máquinas de corte manuais que prejudicam a precisão e qualidade, resultando muito das vezes peças defeituosas e mais desperdício de matéria-prima.

Durante o período (15 dias) da coleta de dados e pesagem dos resíduos (de um pedido feito em lote) foi expressa na Tabela 1, no qual é apresentado o volume de matéria-prima enfiada (folhas de enfiado riscadas antes do corte expressado Kg), valor da mesma (34,5 R\$ por Kg, preço médio) e quantidade de descarte (resíduos gerados após as folhas de enfiado serem cortadas expressado em Kg e em R\$).

Tabela 1: Volume de Matéria-prima, investimentos e descartes.

Matéria-prima tecido enfiado representado em Kg.	Custo monetário da matéria-prima (R\$)	Descarte (aparas e retalhos após corte) Kg	Preço do resíduo gerado após o corte (desperdício) R\$
34,35	1185,075	11,3355	391,07475
27,57	951,165	9,0981	313,88445
20,12	694,14	6,6396	229,0662
33,45	1154,025	11,0385	380,82825
28,95	998,775	8,685	299,6325
34,2	1179,9	10,602	365,769
29,2	1007,4	8,176	282,072
30,5	1052,25	8,54	294,63
28,44	981,18	7,9632	274,7304
32,89	1134,705	9,2092	317,7174
30,88	1065,36	8,6464	298,3008
31,32	1080,54	11,2752	388,9944
26,9	928,05	9,684	334,098
35,78	1234,41	12,8808	444,3876
29,03	1001,535	9,5799	330,50655
TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL
453,58 Kg	15.648,51 R\$	143,36 Kg	4.945,69 R\$

Fonte: Autor, 2018.

Esses valores monetários referentes aos resíduos (desperdício) aumentam o custo e são agregados diretamente ao preço final do produto, fazendo com que o cliente pague mais caro sem obter qualquer retorno de valor agregado, diminuindo potencialmente a competitividade da indústria de confecção estudada.

4.3 PROPOSTA PARA REDUÇÃO DO DESPERDÍCIO

Essa redução pode ser adquirida por meio de aperfeiçoamentos nos processos fabris da empresa, logo, a organização necessita atualizar-se na área tecnológica para atingir uma eficiência superior, sendo que aquisição de *software* e maquinário pode reduzir a geração de resíduos. Um sistema informatizado de modelagem e encaixe é uma ferramenta imprescindível, já que, fornece grande precisão no encaixe/risco, adaptação dos moldes e uma grande precisão. Tornando o setor de enfiesto e corte mais ágil, reduzindo o consumo de tecido (GOULARTI FILHO, JENOVEVA NETO, 1997).

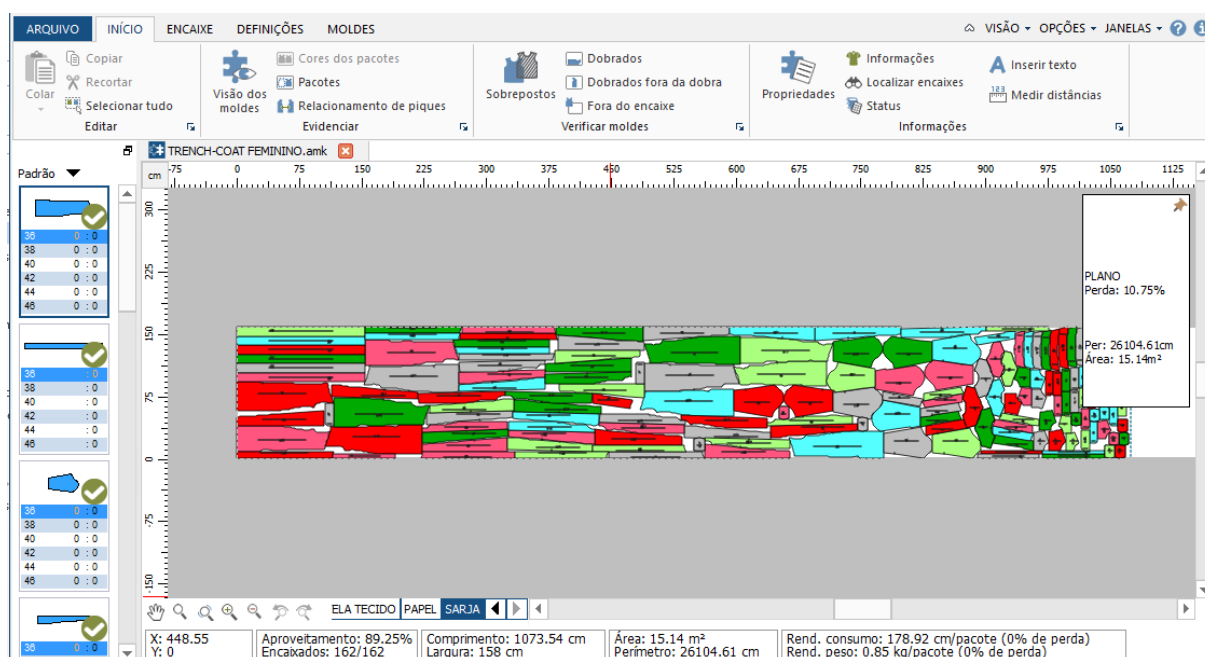
4.3.1 AUDACES VESTUÁRIO

O objetivo principal é a criação de *softwares user friendly* (de fácil uso e adaptação) que proporciona resultados precisos, econômicos e ágeis (AUDACES, 2018). Isso envolve: criação, desenvolvimento, graduação, encaixe e risco.

Esse software é apto de reconhecer as medidas exatas de um molde de vestuário e elimina o máximo possível de desperdício no processo de corte. Deixando-o simples, rápido e reduz um grande custo.

O encaixe é feito por meio da distribuição dos moldes com a finalidade de maior aproveitamento do tecido. Para realizar esse procedimento, necessitam-se da largura do tecido, o comprimento da mesa de enfiesto e o sentido do tecido. Posteriormente ao encaixe é possível verificar qual o aproveitamento (em porcentagem) da matéria-prima. Também existe o recurso para manipulação manual das peças para aumentar o aproveitamento.

A figura 1 representa a interface do software Audaces, contendo o encaixe de peças de diferentes tamanhos e a porcentagem de aproveitamento do tecido na parte inferior.

Figura 2: *Layout Audaces Vestuário*

Fonte: Audaces, 2018.

A baixa porcentagem de encaixe está ligada diretamente com o baixo rendimento da matéria-prima, resultando num aumento do desperdício, pois, acarreta num acréscimo de retalhos (descarte), o Audaces Vestuário consegue a otimização do encaixe em até 90% de aproveitamento do tecido. Logo, de 10% a 12% de desperdício (AUDACES, 2018).

Reformulando a tabela 1 da indústria de confecção analisada utilizando esse teor de aproveitamento, obteremos os seguintes resultados apresentados na Tabela 2, os cálculos de descarte refeitos utilizando o aproveitamento de de 88% sob o tecido enfiado.

Tabela 2: Tabela 1: Volume de Matéria-prima, investimentos e descarte utilizando Audaces Vestuário.

Matéria-prima enfiada (Kg)	Preço matéria-prima (R\$)	Descarte (Utilizando Audaces) Kg	Preço (desperdício) R\$
34,35	1185,075	4,122	142,209
27,57	951,165	3,3084	114,1398
20,12	694,14	2,4144	83,2968
33,45	1154,025	4,014	138,483
28,95	998,775	3,474	119,853
34,2	1179,9	4,104	141,588
29,2	1007,4	3,504	120,888
30,5	1052,25	3,66	126,27
28,44	981,18	3,4128	117,7416
32,89	1134,705	3,9468	136,1646
30,88	1065,36	3,7056	127,8432
31,32	1080,54	3,7584	129,6648
26,9	928,05	3,228	111,366
35,78	1234,41	4,2936	148,1292
29,03	1001,535	3,4836	120,1842
TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL
453,58 Kg	15648,51 R\$	54,43 Kg	1877,83 R\$

Fonte: Autor, 2018.

Com a simulação de aplicação do Audaces Vestuário na Indústria de confecção estudada obtemos um aproveitamento 38% a mais do tecido (rendimento de 88%), poupando em valor monetário R\$ 3.067,87 durante o período de 15 dias.

4.4 PAYBACK DO INVESTIMENTO

O Prazo de Retorno (Payback) é o intervalo de tempo necessário para que os benefícios advindos de um investimento possam cobrir seus custos a uma adequada taxa de juros (HIRSCHFELD, 2007, p.312).

$$VFL_{Ai}(i_M) = \sum_{t=0}^n (R_t - C_t) * (1 + i_M)^{n-t} \quad \text{tal que } n \geq 0$$

Considerando-se o somatório de todos os fluxos de entrada (R) e saída (C) de caixa, levados ao valor futuro, para cada período (t), em um tempo estabelecido (n), aplicando-se a taxa de juros de referência (FERREIRA, 2009).

Audaces 360 Moldes, Encaixe Especialista, Encaixe Supera, Idea e Ficha técnica para uma estação, preço de 17.388,00 reais. Aplicando uma taxa de juros ao ano de 10%, logo:

$$\begin{aligned} 17.388 (1,10)^n &= 3.067,87 [(1,1)^n - 1 / (0,10)] \\ 0,567 (1,10)^n &= (1,10)^n - 1 \\ \text{Log } (1/0,433) &= \text{log } (1,10)^n \\ n &= 8,78 \end{aligned}$$

Portanto, serão necessários aproximadamente 9 meses, utilizando somente o que foi poupado em matéria-prima para pagar o investimento feito na indústria de confecção estudada.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A indústria de moda causa um impacto negativo na natureza e no meio que está inserido, pois, com o aumento do número de coleções aceleram ainda mais os ciclos de vida dessas peças, fazendo com que o consumidor final consuma novas peças e descarte peças antigas. Para amenizar isso, as indústrias que confeccionam peças de vestuário necessitam adotar meios de produção sustentáveis, diminuindo o impacto causado por seus produtos. Uma das maneiras de se realizar isso é revendo todo o processo produtivo, através do mapeamento, se faz escolhas de investimentos possíveis, diminuindo o desperdício, gerando receita e aumentando a competitividade no mercado.

Os resultados alcançados na simulação da proposta desenvolvida neste estudo comprovam a eficácia da alternativa. Além, de fácil aplicação e custo acessível, através do cálculo de *Payback* se prova a viabilidade da sugestão, possibilitando a empresa continuar produzindo utilizando menos capital de giro e reduzindo o resíduo e o custo no produto final.

A ideia para melhoria no setor de corte é, portanto, viável e de fácil implementação, porém, depende da iniciativa por parte do gestor para colocá-la em prática. Essa redução de custos e matéria-prima afeta diretamente na competitividade da empresa sem mudar os padrões de qualidade. Junto a essa proposta, pode-se aplicar várias outras no mesmo setor, como a mesa automática de corte e enfiesto, entre outras, porém o investimento para esses maquinários é muito alto tornando o projeto inviável para a confecção alvo do estudo nesse momento. Mas, não deixa de ser uma alternativa para longo prazo.

Quando uma empresa investe em alternativas para diminuir resíduos e cuidar do meio ambiente, pode significar ótima imagem da organização perante o mercado, uma grande economia e maior valor agregado no produto, além, de novas vertentes nos negócios.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFIAS

ABIT – **Associação Brasileira da Indústria Têxtil e Confecção**. Disponível em: www.abit.org.br. Acessado em 07 de agosto de 2017.

ANDRADE FILHO, J. F. e SANTOS, L. F. **Introdução à tecnologia têxtil**. Vol III. Rio de Janeiro: SENAI – Centro de Tecnologia da Indústria Química e Têxtil, 1980.

ANICET, A., FELIPPI, V., RUTHSHILLING, E. TOMAZZONI, R. **Upcycling de fios de malharia retilínea em produtos de moda sustentável**. 2º CIMODE, 2014.

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

ARAÚJO, M; CASTRO, E. **Manual de Engenharia Têxtil**, vol 1 e 2. Lisboa; Fundação Calouste Gulbenkian, 2000.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10004: **Resíduos Sólidos**: Classificação. Rio de Janeiro, 2004.

AUDACES. Soluções para vestuário. Audaces. Disponível em: Acesso em: 4 abr. 2018.

BORNIA, A. C. **Análise gerencial de custos**. Porto Alegre: Bookman, 2002.

CERVO, Amando Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino. **Metodologia Científica**. São Paulo: Makron Books, 1996.

CHAMBINO, Tereza, CORREIA, Anabela. **Prevenção de resíduos na indústria têxtil**. Covilhã:

Fitecom, 2010. Disponível em: <<http://preresi.ineti.pt/>> Acesso em: 13 de Outubro de 2017.

DONAIRE, D. **Gestão ambiental na empresa**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

FERREIRA, Roberto G. **Engenharia econômica e avaliação de projetos de investimento: critério de avaliação, financiamentos e benefícios fiscais e análise de sensibilidade de risco**. São Paulo: Atlas, 2009.

GOULARTI FILHO, A.; JENOVEVA NETO, R. **A indústria do vestuário: economia, estética e tecnologia**. Florianópolis: Letras Contemporâneas, 1997.

HIRSCHFELD, Henrique. **Engenharia econômica e análise de custos: aplicações práticas para economistas, engenheiros, analistas de investimentos e administradores**. 7. ed. rev. atual. ampl. São Paulo: Atlas, 2007.

JARDIM, N. S. et al. (coord.). **Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado**. 2. ed. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000.

JOHNSON, M.J., MOORE, E.C. **Apparel product development**. 2nd. Ed. New Jersey. Prentice-Hall, 2001.

JURAN, J.M. **A Qualidade desde o Projeto – os novos passos para o planejamento da qualidade em produtos e serviços**. São Paulo: Pioneira, 1997

LEITE, P. R. **Logística reversa: meio ambiente e competitividade**. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de marketing**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

MARTINS; S. B.; PEREZ; I. U. **Estratégias para a redução de resíduos no setor de confecção de produtos de moda**. In: VIII COLÓQUIO DE MODA, 2012, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro, 2012.

MATTOS, J. R. L.; GUIMARÃES, L. S. **Gestão da tecnologia e da inovação: uma abordagem prática**. São Paulo: Saraiva, 2005.

MEDEIROS, D. D.; CALÁBRIA, F. A.; SILVA, G. C. S.; SILVA FILHO, J. C. G. **Aplicação da produção mais limpa em uma empresa como ferramenta de melhoria contínua.** Revista Produção, v.17, n.1, p.109-128, 2007.

MILAN et al. **A Redução de Resíduos Têxteis e de Impactos Ambientais: Um Estudo Desenvolvido em uma Indústria de Confeções do Vestuário.** XIII SEMEAD – Seminários em Administração. São Paulo: USP. Setembro, 2010

MONTEIRO, Q. F. **Revolução Industrial e Industrialização do Vestuário: Onde a Função Encontrou a Moda - Parte 1.** Fashion Bubbles. São Paulo, 13 nov. 2007. Disponível fashionbubbles.com/tabs/historia/2007/revolucao-industrial-e-industrializacao-do-vestuarioonde-a-funcao-encontrou-a-moda-parte-1/#more-656. Acesso em: 17 nov. 2007. Acessado em 01 de Setembro de 2017.

OSTROWER, Faiga. **Criatividade e processos de criação.** Petrópolis: Vozes, 1987.

PINHEIRO, E. & FRANCISCO, A.C., 2013, **O Desempenho Ambiental e o Descarte de Resíduos Têxteis nas indústrias de confecção** – Uma abordagem teórica. Disponível em: www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2013_tn_sto_187_063_23310.pdf. Acessado em: 21 de Setembro de 2017.

PORTER, M.; LINDE, C. **Verde e Competitivo: Superando o Impasse.** 1995. In: **Competição.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2009. p. 349-374.

RECH, Sandra. **Cadeia Produtiva da moda: Um modelo conceitual de análise da Competitividade no elo confecção.** Tese (doutorado) – Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis: UFSC, 2006.

SALTZMAN, Andrea. **El cuerpo diseñado: sobre la forma en el proyecto de la vestimenta.** Buenos Aires: Paidós, 2004.

SINDIVEST – **Sindicato dos Vestuários**. Disponível em: www.sindivestuario.org.br.
Acessado em: 03 de agosto de 2017.

SLACK, Nigel et al. **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas, 1997

VIANA, Fausto; NEIRA, Luz García. **Princípios Gerais de Conservação Têxtil**. Revista CPC, São Paulo, n. 10, p. 219, 02 maio 2010.