

ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DO PROCESSO DE CORTE EM UMA INDÚSTRIA DE CONFECÇÃO NA CIDADE DE MARINGÁ-PR COM BASE NA GERAÇÃO DOS RESÍDUOS DO TECIDO JEANS

Antonio Carlos Lázaro Sanches¹

Isabella Françoço Rebutini Figueira²

RESUMO

A geração de resíduos do processo industrial vem aumentando com o passar do tempo, e essa busca cada vez maior por matéria prima vem retirando do meio ambiente os recursos, o que tem gerado um desequilíbrio ambiental. Na área de gestão todo o processo precisa ser controlado e a busca de alternativas que tragam redução de custo ou formas de monitoramento do processo sempre são empregadas, com a finalidade de medir a eficiência. Medir é a forma mais segura de que o planejamento estratégico irá se realizar. Poucas empresas se preocupam com a realidade da geração do resíduo em seus processos produtivos, na maioria das vezes tratam com descaso, algo indesejável que não tem outra finalidade a não ser o descarte. Este trabalho apresenta um estudo de caso de uma empresa de confecção na cidade de Maringá-PR, especificamente no processo de corte do tecido jeans, abrangendo os departamentos de desenvolvimento, modelagem, pilotagem, risco, enfiado e corte. Teve por finalidade analisar a eficiência deste processo em relação à geração de resíduos. Foi descrito e mapeado todo o processo, bem como todos os equipamentos e software utilizados por esta empresa nesta área. Estudou-se a importância da utilização das informações geradas pelos seus fornecedores, como forma de melhoria de eficiência no seu processo interno, fazendo necessário o conhecimento de toda a cadeia têxtil e da confecção. Foi necessário o desenvolvimento de uma ferramenta, que pode ser aplicada a qualquer empresa de confecção, que detalha através das quantidades geradas de resíduos do tecido jeans por ordem de produção, toda a eficiência ou ineficiência do processo de corte. Os resultados demonstraram que os resíduos podem ser utilizados como forma de gerenciar a eficiência do processo produtivo das empresas em busca da melhoria contínua. A redução de custo apresentada comprovou que através da melhor utilização da área útil do tecido jeans, a empresa pode economizar recursos e ainda diminuir a geração de resíduos.

Palavras- Chaves: Gestão, Eficiência, Processo de Corte, Resíduos do Tecido Jeans.

¹ Mestre em Desenvolvimento de Tecnologia pelo Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento, Institutos Latec em parceria com a Universidade Federal do Paraná, Bacharel em Ciências Contábeis pela Universidade Estadual de Maringá. E-mail: prof.antonio@fcv.edu.br.

² Doutora em Geologia Exploratória pela Universidade Federal do Paraná, professora e pesquisadora do Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento, Institutos Lactec. E-mail: isabella.figueira@lactec.org.br

ABSTRACT

The generation of waste from the industrial process has been increasing over time, and this increasing search for raw material has been withdrawing resources from the environment, which has generated environmental imbalance. In the management area the entire process needs to be controlled and the search for alternatives that bring cost reduction or process monitoring forms are always employed, in order to measure efficiency. Measuring is the safest way that strategic planning will take place. Few companies are concerned with the reality of the generation of waste in their production processes, most often dealing with neglect, something undesirable that has no other purpose than disposal. This paper presents a case study of a clothing company in the city of Maringá-PR, specifically in the jeans fabric cutting process, covering the development, modeling, piloting, risk, failure and cutting departments. Its purpose was to analyze the efficiency of this process in relation to the generation of waste. It described and mapped the entire process, as well as all the equipment and software used by this company in this area. The importance of using the information generated by its suppliers was studied as a way of improving efficiency in its internal process, making it necessary to know the entire textile and clothing chain. It was necessary to develop a tool, which can be applied to any manufacturing company, which details the generated quantities of waste of the jeans fabric in order of production, all the efficiency or inefficiency of the cutting process. The results showed that waste can be used as a way to manage the efficiency of the productive process of companies in search of continuous improvement. The reduction of cost presented, proved that through the best use of the useful area of the jeans fabric, the company can save resources and still reduce the generation of waste.

Keywords: Management, Efficiency, Cutting Process, Textile Waste Jeans.

1 INTRODUÇÃO

Os processos produtivos da sociedade contemporânea levaram ao aumento significativo na geração de resíduos, isto porque quanto mais habitantes no planeta maior é o consumo de produtos e a geração de resíduos.

O aumento na geração e acumulação de resíduos, do processo humano de existir e sobreviver, conhecidos como necessidades básicas, ou, do processo de transformação das indústrias, que atenderão outras necessidades que tragam satisfação pessoal ao ser humano, se observa que se torna necessário buscar por uma gestão consciente sobre a destinação destes resíduos (LEVIS, 2013).

O problema é como conciliar a necessidade de recursos que as empresas precisam em seus processos de produção, com a geração de resíduos no uso

destes recursos, uma vez que os recursos se tornam mais escassos e a produção dos resíduos se torna cada vez maior (GENG, 2007).

Na indústria do vestuário, há uma grande geração de resíduos nos seus processos industriais, principalmente no processo de corte do tecido, o qual tem em média uma perda de aproximadamente 15% de área útil. Esta perda se deve conforme o uso de *software* de encaixe automático, podendo ser maior ainda sem o uso desta ferramenta (ZONATTI et al., 2015).

Segundo um estudo do Instituto de Estudos e Marketing Industrial (IEMI) no ano de 2012, fora produzidas no Brasil 349,8 milhões de peças jeans, consumindo aproximadamente 390 milhões de metros lineares de tecido para sua confecção. Deste total, 15% foram transformados em resíduos pelo processo de corte destas peças, ou seja, aproximadamente 58,5 milhões de metros. Considerando que um quilo de jeans tem em média aproximadamente 2,0 metros, seriam 29,25 milhões de quilos de resíduos gerados.

Ainda com base na pesquisa do IEMI intitulada “Estudo do Mercado Potencial de *Jeanswear* no Brasil”, comparando dados de 2008 a 2012, este segmento apresentou um crescimento de 27% neste período em relação às peças produzidas, contando com 6,2 mil empresas produtoras, que representam 22,4% do total das confecções de vestuário em geral, empregando 319,5 mil trabalhadores, ou seja, 26,3% dos trabalhadores das indústrias do vestuário brasileiro. Apresentando a maior concentração nas regiões Sudeste, Sul e Nordeste do País, com destaques para os estados do Paraná, Pernambuco e Ceará.

A Lei 12.305 de 2010 torna obrigatória a elaboração de Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, sendo uma forte ferramenta jurídica de cobrança dentro da Política Nacional de Resíduos Sólidos no Brasil, onde o setor público nas esferas: Federal, Estadual e Municipal, bem como as empresas públicas e privadas ficam obrigadas a apresentarem planos gerenciadores para destinarem de maneira adequada e correta os resíduos produzidos (BRASIL, 2010).

O artigo 13 inciso I alínea f da Lei 12.305/2010, deixa claro para as indústrias, quando prevê resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais. Isso tem levado o setor público a tomar medidas em relação ao grande acúmulo da coleta de resíduos nas cidades, investindo em coletas seletivas e construção de aterros sanitários e impondo às indústrias a formulação de

plano de gerenciamento de resíduos sólidos como condição de liberação do alvará de funcionamento e também limites de geração de resíduos para coleta (BRASIL, 2010). No caso de Maringá - PR, a prefeitura definiu em seu plano de gerenciamento de resíduos sólidos que somente serão coletados os resíduos nas indústrias desde que esses não ultrapassem a quantidade de 50 quilos diários (PREFEITURA MUNICIPAL DE MARINGÁ, 2016).

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) garante dentro da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), uma consciente visão da gestão dos resíduos sólidos produzidos e direcionados de forma adequada e correta, minimizando os impactos com relação à agressão ao meio ambiente de forma responsável (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2014). Porém, O PGRS, ainda tem sido encarado não como uma forma de conscientização e sustentabilidade, mas, sim como uma forma de atender à legislação e representando um aumento de custo. Devido a essa visão distorcida da importância de seguir este plano apresentado, as empresas começam a enxergar que num futuro próximo este pensamento precisará ser refeito (MELO et al., 2009).

Analisando a necessidade de diminuição da geração do resíduo do setor do vestuário, o estudo do processo de geração deste se torna de fundamental importância, pois, a eficiência do processo de corte garante além de uma menor quantidade de resíduos gerados uma maior lucratividade para empresa. Assim, a empresa estará utilizando menos recursos para a produção de seus produtos. Ainda neste conceito de planejamento e execução de produção, se torna importante que a quantidade prevista de consumo do jeans para a confecção de uma peça, se torne real ao cortá-la, em função da melhor definição da área útil do tecido e assim permitirá a geração de menor quantidade de resíduos no seu processo de corte (TUBINO, 2007).

Sendo assim, o desafio do presente trabalho foi o desenvolvimento de uma ferramenta que permita gerenciar o processo de corte na busca da eficiência, garantindo assim menor geração de resíduos em seus processos e utilizando a quantidade de resíduo gerada como um indicador de desempenho individualizado por ordem de corte.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O processo de produção pode ser entendido como o conjunto de atividades que levam à transformação de matérias-primas básicas em produtos finais. Ele acompanha o homem desde os primórdios, quando o mesmo ainda fazia polimentos de pedras a fim de transformá-los em utensílios domésticos (MESQUITA e CASTRO, 2008).

2.1 A Cadeia Produtiva

Uma vez que o processo de produção é a transformação da matéria-prima básica em produtos acabados, a cadeia produtiva é o elo de inter-relações entre vários sistemas industriais, permitindo a identificação do fluxo e da transformação dos insumos através dos setores diretamente envolvidos. Assim sendo, o processo de transformação da fonte das matérias-primas até o consumidor final do produto desejado, forma uma linha sequencial de atividades industriais de transformações sucessivas desde o estado bruto até o produto final para o consumo (RECH, 2006).

No conceito atual de logística integrada, a cadeia produtiva está enquadrada dentro da logística de abastecimento e se torna um diferencial competitivo para as indústrias. A integração de fornecedores de insumos que serão transformados dentro do processo produtivo é de fundamental importância, ter fornecedores que estão comprometidos com o atendimento do cliente final da cadeia. Isto ajudará na escolha de parceiros que priorizem qualidade, prazo de entrega e parceria em questão de manutenção de preços, bem como, na busca de integração de informações sobre utilização de seus produtos (INFANTE e SANTOS, 2007).

Já em relação à logística interna, que prioriza a própria movimentação destes insumos dentro do processo produtivo da indústria, um *layout* bem planejado, ajudará numa melhor disposição de máquinas e pessoas. O objetivo é tornar a alimentação dos setores produtivos, com os insumos, mais rápida e eficiente, possibilitando também um melhor escoamento dos produtos acabados para o setor de estocagem (AYRES, 2009).

2.1.1 Cadeia Produtiva Têxtil e de Confecções

A cadeia produtiva no segmento do vestuário é composta pela cadeia têxtil e pela cadeia da confecção, a cadeia têxtil se caracteriza pela transformação das fibras, naturais e sintéticas em tecidos e malhas que servirão de base para a cadeia da confecção que tem por objetivo transformar estes tecidos em roupas e acessórios da moda (GORINI e SIQUEIRA, 2002).

São dois grandes segmentos da indústria brasileira, sendo a cadeia têxtil composta por indústrias de fiação, tecelagem e acabamento de fios e tecidos, caracterizado pelo alto investimento na busca de tecnologia e baixa utilização de mão de obra (GORINI e SIQUEIRA, 2002).

Já a cadeia da confecção que consiste nos processos de criação, modelagem, pilotagem, corte, costura, lavanderia e acabamento, sendo na maioria das vezes, a etapa lavanderia uma operação terceirizada pelas indústrias do vestuário, devido ao alto investimento e as obrigações em relação ao meio ambiente, caracterizada pela alta utilização de mão de obra e baixos investimentos (GORINI e SIQUEIRA, 2002).

2.1.2 Importância econômica

Segundo dados da Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção (ABIT) divulgados em 2011, o setor da cadeia têxtil e de confecções é responsável por quase 5% do Produto Interno Bruto (PIB) da indústria de transformação e por mais de 10% dos empregos gerados na atividade industrial, sendo o segundo maior gerador de empregos da indústria de transformação, e sendo o primeiro a dar a oportunidade do primeiro emprego (ABIT, 2011).

Em 2010 empregava 1,7 milhões de trabalhadores, sendo 75% de mão-de-obra feminina (MDIC, 2012), representando 3,5% do PIB total brasileiro e com um volume de produção em 9,8 bilhões de peças. A história da indústria têxtil e de confecções no mundo, sempre foi marcada pela a grande geração de empregos e renda, o que fica bem caracterizado em países em desenvolvimento, razão pela qual costuma ser protegida (HAGUENAUER et al., 2001).

Dados do IEMI de 2010 mostram que a cadeia têxtil e de confecções é formada por 30.335 indústrias, sendo 4.669 empresas no segmento têxtil e 25.666 empresas no segmento de confecções, empregando 1,7 milhões de trabalhadores, sendo que 1,4 milhões estavam no segmento de confecções, representando 82% do total, comprovando assim a importância econômica da cadeia têxtil e de confecções na geração de empregos e renda.

2.1.3 A produção do tecido Jeans

Dentro da cadeia têxtil existe a produção do tecido jeans, originado pelo processo de produção do tecido plano e baseado na construção de dois fios, chamados de fio de trama no sentido horizontal em algodão cru e urdume no sentido vertical em algodão tingido. Apesar de usar o algodão como base 100% de sua constituição, há uma agregação de outros fios, que permitem uma melhor aparência e conforto do tecido. Também são usados fios como o elastano que proporciona conforto, poliéster que proporciona em alguns casos melhor aparência e outros fios na busca de deixar o produto final mais leve, como o caso do liocel.

Esses tecidos sempre terão pelo seu processo de produção a denominação índigo, por apresentarem uma alusão à planta indiana chamada índigos, que continha um corante em sua raiz de coloração azul usado para tingimento dos fios. Desta forma originando o DENIM ÍNDIGO BLUE, seu peso é indicado em Onças/jarda² ($1 \text{ Oz/jd}^2 = 33,91 \text{ g/m}^2$), porém, o mercado da moda vem buscando índigos com menos peso e mais conforto (FIGUEIREDO e CAVALCANTI, 2010).

O corante índigo não tem muita afinidade com o algodão, por isso o tingimento fica apenas superficial nos fios de urdume, formando em cada fio um anel azul e deixando o núcleo branco. Com isso a solidez do tecido é muito baixa ao atrito, onde o tecido sofre atrito perde a sua camada superficial de fibras e com isso perde a sua cor (FIGUEIREDO e CAVALCANTI, 2010).

Se o índigo tem esta característica do tingimento ser somente nos fios do urdume, a sarja também enquadrada com um jeans, porém de peso bem menor em relação ao índigo, apresenta uma construção transversal e têm os fios todos coloridos, possibilitando um aspecto uniforme na coloração final do tecido.

O tecido jeans, índigo e sarja, apresentam um consumo mundial acima de 3 bilhões de metros lineares por ano, sendo os principais consumidores os Estados Unidos, a Europa e o Japão, representando juntos mais de 65% do consumo mundial. O Brasil é um dos principais produtores desse tipo de tecido do mundo, com uma capacidade instalada de produção acima de 600 milhões de metros lineares por ano (FIGUEIREDO e CAVALCANTI, 2010).

De acordo com a ABNT NBR 13484 – 2004 todos os rolos de tecidos jeans devem seguir normas específicas em relação à largura, peso, nuance, metragem e principalmente pontuação de defeitos, as quais devem ser informadas em etiquetas que acompanham o rolo de tecido.

2.1.4 A produção da calça Jeans

A indústria de confecção é caracterizada como o setor mais dinâmico da cadeia têxtil. Tem por finalidade utilizar os produtos finais da indústria têxtil para transformá-los em produtos destinados ao consumidor final (SILVA, 2004). Sendo assim, com base nas informações da indústria têxtil utiliza os tecidos como sua fonte maior de matéria prima, transformando e dando forma com a junção de linhas, zíperes, botões, etiquetas, placas de metais, a peças que atenderão as mais diversas necessidades dos consumidores finais (SILVA, 2004).

Para Lopes (2013), o processo de produção na indústria de confecção compreende basicamente: design, modelagem, corte, costura, lavanderia e acabamento. Começando com o desenho da peça, que será transformado em molde básico, que permitirá a graduação ou gradeamento dos diversos tamanhos, desta forma sendo possível a etapa de encaixe. O encaixe é a distribuição dos moldes sobre o tecido, com a finalidade de obter o maior aproveitamento da área útil do tecido, resultando no mapa de corte, que será base para o corte do tecido.

A próxima etapa do processo é o enfiado, que consiste na disposição de várias camadas do tecido sobre uma grande mesa, sendo sobre o tecido enfiado acomodado o risco, onde estão dispostos todos os moldes para serem cortados. Esse processo pode ser manual ou automatizado, porém, o processo automatizado, além de permitir uma melhor qualidade do processo de corte, pois, nesta etapa é fundamental a precisão para que na etapa de costura a peça tenha o melhor

fechamento e a melhor qualidade. Também permite um melhor aproveitamento do tecido (LOPES, 2013).

Para Biermann (2007), o setor do corte é onde se gera a maior quantidade de retalhos e papéis de risco e moldes, sendo primordial o gerenciamento deste processo, para redução do desperdício no processo de encaixe e também para a reutilização dos resíduos produzidos, como papéis de risco e moldes.

Na etapa da costura, as partes cortadas são costuradas e dará forma à peça desenhada numa escala de produção. Esta etapa segundo Silva (2004), é a relação da ação do operador sobre a máquina de costura. Esta atividade constitui uma fonte geradora de emprego contínua, pois, mesmo com o desenvolvimento da tecnologia e automação de processos, ainda é necessário um operador para cada máquina de costura.

Terminada esta etapa de costura, as peças seguem para a etapa de lavanderia, onde receberão produtos químicos e tratamentos pelo processo de lavada, para que produzam os efeitos desejados e apresente tonalidade e características desejadas para aquela peça definido no processo de design. Seguindo após esta etapa para o processo de acabamento, onde será feito a limpeza da peça, tirando sobras de linhas e tecidos, a colocação dos botões e etiquetas e será feito a embalagem do produto acabado (LOPES, 2013).

2.2 Eficiência do Processo de Produção

A eficiência melhora-se otimizando continuamente as operações. Através da padronização e especialização, as empresas procuram obter o máximo rendimento com o mínimo de recursos (humanos, financeiros, materiais, tempo). Para aumentar a eficiência, as empresas analisam detalhadamente os processos medindo recursos e resultados procurando obter ganhos incrementais. A eficiência é a relação entre o que se obteve (*Output*) e o que se consumiu em sua produção (*input*), medidas na mesma unidade (MARTINS, 2005).

Drucker (1993) afirma que a eficiência consiste em fazer certas as coisas, geralmente está ligada ao nível operacional, como realizar as operações com menos recursos – menos tempo, menor orçamento, menos pessoas, menos matéria-prima e outros.

O nível de eficiência apresentado por uma organização está relacionado com os recursos consumidos/utilizados e com os serviços prestados, considerando que tais recursos e serviços possuem valor econômico, expressos na forma de custos e receitas. Assim, os níveis de eficiência impactam os resultados econômicos de uma organização. A utilização de indicadores de desempenho está diretamente associada ao entendimento do processo por se tratar de uma fotografia da sua situação em um determinado momento (HRONEC, 1994).

É imprescindível observar alguns critérios para a criação dos indicadores, destacando a relevância, simplicidade e clareza, abrangência, rastreabilidade e acessibilidade, comparabilidade, estabilidade e rapidez de disponibilidade e baixo custo de obtenção dos dados (MILAN, 2012).

2.3 Geração de Resíduos no Processo de Produção

Em busca de reconhecimento e crescimento mercadológico, algumas organizações têm-se adequadamente às questões ambientais, tornando-se mais evidente para os investidores e seus clientes. Acompanhando a atualidade, pode-se perceber que o Brasil está em processo de industrialização acumulado nos últimos anos.

Assim como em grandes indústrias de outros segmentos, a confecção também possui em seus processos uma grande quantidade de geração de resíduos, sendo seu principal resíduo sólido o retalho de tecido, originado em diversos processos na cadeia produtiva.

Pela NBR10.004/2004 (ABNT, 2009), os resíduos têxteis são classificados como resíduos sólidos, de classe II A – não inertes, que podem apresentar propriedades tais como: combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água. Os resíduos têxteis podem ser reutilizados ou reciclados quase que em sua totalidade, desde que não sofram contaminações durante o processo fabril. Se contaminados, com óleo de máquina, por exemplo, passam a ser classificados como resíduos sólidos de classe I – perigoso, que são aqueles que apresentam riscos à saúde pública, provocando ou acentuando um aumento da mortalidade ou da incidência de doenças ou riscos ao meio ambiente, ainda mais quando o resíduo é manuseado ou destinado de forma inadequada.

Estes resíduos podem apresentar uma das seguintes características: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade. Um retalho

de tecido contaminado e descartado em um recipiente com resíduos limpos contamina-os em sua totalidade, o que impede a reutilização e a reciclagem.

2.4 Estado da arte

Em um estudo, Paiva (2010) abordou etapas produtivas em empresas de confecção e verificou que todo processo de produção deve agregar valor na percepção dos clientes. De acordo com a autora, agregar valor significa que a saída do processo tem maior valor que as suas entradas consideradas individualmente, ou no seu conjunto.

Em seu estudo sobre a integração do sistema de gestão ambiental no sistema de gestão de qualidade em uma indústria de confecções, Brandler e Brandili (2011) enfatizam que as indústrias de confecção brasileiras vêm passando por várias transformações na produção, no que se refere à modernização tecnológica do seu parque industrial. Isto ocorre devido ao aumento da competitividade que leva à busca de novas matérias-primas, na melhoria da qualidade, na racionalização de energia, no desenvolvimento de produtos pioneiros para o mercado e na excelência de sua mão de obra direta e administrativa. Todos estes esforços têm um único objetivo: reduzir custos para ganhar competitividade no mercado mundial.

A pesquisa realizada por Marteli (2011) buscou analisar o gerenciamento de resíduos de tecidos sintéticos e constatou que a diminuição de resíduos pode ser obtida a partir de melhorias nos processos fabris. Os impactos ambientais ocorrem em todas as fases do processo de produção da origem da matéria-prima até o descarte pelo consumidor final. Desta forma, a empresa deve buscar produzir de forma que obtenha o melhor aproveitamento do tecido, pois, assim irá gerar menor quantidade de resíduos sólidos no meio ambiente.

Menegucci et al., (2015) analisaram em seu estudo o descarte e reaproveitamento nas indústrias de confecção, verificando que o processo de desenvolvimento de produtos de vestuário produz uma grande quantidade de resíduos, principalmente quanto ao corte nas confecções em que toneladas de retalhos são muitas vezes descartadas de modo displicente em aterros sanitários gerando grandes impactos ao meio ambiente. De acordo com os dados obtidos neste estudo foi evidenciado que

grande parte da redução de resíduos na confecção pode ser proporcionada na etapa do corte. Portanto, uma das medidas necessárias será a empresa adotar um método que lhe caiba utilizar de maneira mais eficiente os insumos.

3 MATERIAIS E MÉTODO

3.1 Materiais

Realizou-se uma pesquisa bibliográfica para o bom desenvolvimento deste estudo, pesquisa esta, segundo a definição de Silva e Menezes (2001, p.21) foi elaborada a partir de várias matérias já publicadas, constituído principalmente de livros, artigos de periódicos e atualmente com material disponibilizado na Internet.

Com base na fundamentação teórica, buscou-se conhecimento através da interpretação de artigos e livros sobre eficiência produtiva e sobre a gestão de resíduos do processo de corte do tecido jeans. Fez-se necessário o conhecimento sobre toda a legislação pertinente à geração de resíduos pelo processo produtivo e a correta destinação destes no meio ambiente, para isso é fundamental o conhecimento da Política Nacional de Resíduos Sólidos, criada pela Lei 12.305 de agosto de 2010, bem como todas as ações tomadas a partir dela como a exigência de planos de gerenciamento dos resíduos sólidos impostos às indústrias.

Incluem-se também ações desenvolvidas pelos sindicatos da categoria das indústrias de confecções em parceria com o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) e Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), a fim de melhorar a gestão dos resíduos e criar condições de adequadas de destinação correta.

O universo da pesquisa foi uma indústria de confecção da cidade de Maringá, no estado do Paraná, tendo como amostra o processo de corte desta empresa, especificamente no uso do tecido jeans e na geração de resíduos do mesmo.

Para o correto conhecimento do processo de corte da empresa foi necessário entender toda a cadeia têxtil e de confecções, realizando visita técnica a empresa que é uma das maiores fornecedoras do tecido jeans, a Santista Têxtil. Esta visita possibilitou o entendimento do processo produtivo do tecido jeans e a norma da

ABNT NBR 13484 - 2004 que regulamenta todo processo de produção, em relação à qualidade e variações de largura e metragem do rolo de tecido.

Através de visitas a empresa mapeou-se todo o processo de corte, originado pela criação ou desenvolvimento da peça, modelagem, pilotagem, risco, enfesto e corte e também toda a gestão de resíduos de tecidos jeans da empresa. Com base em fichas técnicas, previsões de consumo e peças pilotos, e acompanhando o corte de várias ordens de produção, pode-se desenvolver, no *Excel*, a ferramenta de gerenciamento do processo de corte para aplicar e verificar a eficiência das ordens de produção acompanhadas.

3.2 Método

Para o desenvolvimento deste estudo foi realizada uma pesquisa exploratória e descritiva de abordagem quantitativa. A abordagem quantitativa de pesquisa tem o intuito de mensurar. O tipo de abordagem quantitativa, segundo Richardson (1999) se caracteriza pelo emprego da quantificação tanto na coleta de dados quanto no tratamento destes por meio de técnicas estatísticas.

Foi adotada a metodologia de pesquisa de estudo de caso. Segundo Vergara (2005) o estudo de caso é um tipo de pesquisa que busca profundidade e detalhamento. O estudo de caso tem como característica principal de acordo com Gil (2008) o profundo e exaustivo estudo de um ou poucos objetos, de maneira que se permita o seu amplo e detalhado conhecimento.

Na concepção de Triviños (1987, p.113) o estudo de caso é “uma categoria de pesquisa cujo objeto é uma unidade que se analisa profundamente”.

A presente pesquisa utilizou os métodos descritivos e exploratórios, por meio de entrevista e acompanhamento das atividades desempenhadas no primeiro semestre de 2016, onde foram coletados os dados e fotografias do processo. Desenvolvida na forma de estudo de caso, todas as informações apresentadas são fidedignas e retratam a real operação de corte da empresa de confecção objeto da pesquisa.

Durante o mês de julho de 2016, por amostragem, fez-se o acompanhamento de 5 ordens de produção por dia, levantando a largura do tecido jeans usada no risco para elaboração do encaixe das partes na ordem de produção. Nos 15

primeiros dias do acompanhamento, o encaixe foi feito, como o habitual, utilizando a largura mínima do tecido jeans, informada pelo fornecedor. Ao enfestar o tecido para verificação da largura real dos rolos, mediu-se rolo a rolo usado na ordem de produção, com a finalidade de comparar a largura usada no encaixe com a largura real dos rolos. Nos 15 dias finais, passou a utilizar a largura média, com base na medida rolo a rolo usados na ordem de produção como base para o encaixe das partes.

Foram recolhidas as etiquetas de todos os rolos cortados dentro da ordem de produção que estavam na amostra, para retirar as informações de quantos metros de tecido por rolo, identificação de cada rolo de tecido, peso de cada rolo de tecido, com a finalidade de calcular o rendimento de metros por quilo de tecido jeans utilizados em cada ordem de produção cortada.

Separou-se todo o resíduo de tecido jeans por ordem de produção cortada inseridas na amostragem, para serem pesadas no final do dia, sendo todo processo de pesagem acompanhado e monitorado, levantando assim, quanto cada ordem de produção gerou de resíduo de tecido jeans.

Por fim levantou-se todo o consumo previsto de cada peça cortada para ser comparado com o cálculo da ferramenta de eficiência do processo de corte em cada ordem da amostragem e também o registro da eficiência apresentada pelo sistema de encaixe da empresa, também com a finalidade de comparar com o cálculo do uso da área útil real.

3.2.1 Ferramenta para verificar a eficiência do processo de corte

Para uma correta verificação da eficiência do processo de corte em relação à utilização da área útil do tecido, foi necessário o desenvolvimento de uma ferramenta em *Excel*, que permitiu mensurar a entrada total do tecido em quilos e a real quantidade de resíduos resultantes do corte da ordem de produção. Tal análise permitiu uma relação de resíduos na mesma medida, pois na produção se usa tecidos entrando em metros lineares e resíduos saindo em quilos, desta forma, permite-se um gerenciamento mais eficiente quando comparado ao consumo previsto na modelagem.

A ferramenta controla a entrada de cada rolo de tecidos a ser cortado, transformando através das informações contidas nas etiquetas de cada rolo, a quantidade total de rolos utilizados em quilos de tecidos que serão cortados. Este processo permitiu um adequado gerenciamento de utilização de área útil que serve para análise da quantidade de resíduos gerados em relação ao consumo previsto, dando uma real posição em relação à eficiência do processo de corte.

3.2.2 Desenvolvimento da ferramenta em *Excel*

A ferramenta utiliza o *Excel* como forma de cálculo para demonstração da eficiência do processo de corte, usando as informações da própria ordem de produção que será cortada após o enfiesto.

Logo após é informado o número da ordem de produção, referência a ser cortada na ordem de produção, quantidade de peças a serem cortadas, tecido a ser cortado, fornecedor do tecido, código interno do tecido (cadastro interno da empresa) e o consumo previsto pela ficha técnica (calculado pela modelagem).

Quando do enfiesto do tecido utiliza as informações de cada rolo, numerando os rolos por números, usando rolo 1, rolo 2 e outros, anotando a metragem de cada rolo, sua largura, seu peso, informações estas que vêm na etiqueta do fornecedor do tecido jeans.

Com base nestas informações a planilha permitiu calcular o rendimento do tecido por quilo, ou seja, quantos metros do tecido são necessários para dar um quilo de tecido, cálculo este necessário, pois os resíduos do tecido jeans serão gerados em quilos e para comparação de eficiência, precisam ser convertidos em metros.

A soma das metragens do tecido jeans dos rolos dividida pelo peso total dos rolos resulta no rendimento médio de metros por quilos. Ainda no enfiesto, se informa a ordem a ser cortada, a entrada de tecidos jeans em quilos, a entrada do papel de risco em quilos e a entrada do papel toalhas em quilos (usado para separação de nuance apresentada nos diversos rolos enfiestados na ordem), FIGURA 1, totalizando assim o total de insumos que entrarão na etapa do corte do tecido jeans.

Após a etapa de corte, o que na planilha se identifica como geração de resíduos, pesa-se os resíduos do tecido jeans, do papel de risco, onde estavam protados as partes das peças a serem cortadas e do papel toalha, usado para separ

diferenças de tons na coloração do tecido, afim, de que não sejam montadas peças no processo de costura com diferenças de coloração. Já os plásticos devem ser retirados antes do processo de pesagem, pois são de fácil separação, após o corte da ordem.

FIGURA 1 - PAPEL PARA RISCO E PAPEL TOALHA



Fonte: O autor (2016)

Descontado o peso original do papel do risco e do papel toalha, tem-se o peso real do resíduo do tecido jeans, originado do processo de corte da ordem de produção. Multiplicando esta quantidade em quilos pelo rendimento calculado na ordem de quantos metros de tecido tem em cada quilo de tecido da ordem, chega-se a metragem de tecido jeans da ordem de produção que virou resíduo.

Agora na mesma medida, tudo em metros, pode-se comparar e identificar, dentro do processo da planilha denominado utilização do tecido, a área útil do tecido realmente usado para as peças, ou seja, a metragem que entrou no processo menos a quantidade de resíduos gerados, gerando a área útil destinada à produção das peças e a produção de resíduos.

Dividindo esta quantidade pela quantidade de peças cortadas na ordem, tem-se o consumo real de tecido jeans utilizado para a produção por peça e quantidade de tecido jeans que resultou em resíduos por peça, somando estas duas quantidades, chega-se o consumo real de tecido jeans por peça na ordem de produção.

A TABELA 1 apresenta a comparação com o valor previsto de consumo já informado e automaticamente deixa o quadro verde se o resultado do previsto menos o real for maior ou igual a zero, caso seja menor deixa o quadro vermelho, sinalizando que o consumo real do tecido jeans está maior que o consumo previsto.

Esta tabela permite também o cálculo da eficiência da utilização da área útil do tecido, pois, a planilha divide a quantidade de tecido jeans total que deu entrada pela área útil real de tecido. Esta área útil real do tecido é o resultado da quantidade total do tecido em metros que entrou para ser cortado, subtraindo dele a quantidade convertida em metros pela ferramenta dos resíduos de tecido jeans produzidos pelo processo de corte da ordem de produção.

Todas as vezes que na ordem de produção der superior a 85%, índice considerado médio de aproveitamento do tecido no processo de encaixe, a planilha colocará o resultado deixando o quadro em verde, caso seja menor que 85%, o resultado deixará o quadro em vermelho.

Por fim comparando os dois resultados, a análise sinalizará em verde se os dois quadros anteriores estiverem verdes, e aparecerá a palavra “eficiente”, caso um dos dois resultados não seja verde, ficará a análise como “ineficiente”, servindo como um *feedback* do processo de corte.

A metodologia de uso da ferramenta consiste na alimentação manual das informações que a planilha solicita, informações estas, que estão disponíveis nos rolos de tecidos e nas pastas de ordem de produção.

Sendo assim, o momento correto do preenchimento destas informações pelo operador será o momento que está sendo feito o enfiado, pois, nesse momento ele tem acesso a todos os rolos e as suas etiquetas, e também a todas as informações sobre a ordem a ser cortada no tecido que está sendo enfiado.

Sendo concluída esta alimentação das informações, pelo operador após o acompanhamento do corte do tecido, separando o plástico dos demais resíduos e efetuando a pesagem destes, para que se crie um padrão no processo de alimentação da planilha e no processo de pesagem.

TABELA 1 - FERRAMENTA PARA VERIFICAÇÃO DA EFICIÊNCIA DO PROCESSO DE CORTE

Número da OP										OP cortada
Referência da OP										GERAÇÃO DE RESÍDUOS
Quantidade de peças OP										Resíduos gerados (Kg)
Tecido usado na OP										(-) Papel do risco (Kg)
Fornecedor do tecido										(-) Papel toalha (Kg)
Código do tecido										(=) Resíduo do tecido (Kg)
Consumo previsto por peça										(=) Resíduo do tecido (m)
										UTILIZAÇÃO DO TECIDO
Rolos utilizados na OP										Entrada de tecido (m)
Metragem (m)										(-) Geração de resíduos (m)
Largura (m)										(=) Área útil do tecido (m)
Peso (Kg)										(=) consumo pela área útil por peça
Rendimento por m/Kg										(=) Produção de resíduo por peça
										(=) Consumo total por peça
										Diferença de Consumo de tecido OP Previso x Real
Média										Utilização de área útil do tecido
										Analise comparando os dois resultados
Processo de Corte OP										EFICIENTE
Entrada de tecidos em Kg										
Entrada do papel do risco em Kg										

Fonte: O autor (2016)

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A empresa está no ramo da moda desde 1987, possuindo uma capacidade instalada de corte de calças jeans de aproximadamente 100.000 peças mês, utilizando em média cerca de 80% desta capacidade, gera cerca de 200 empregos diretos e mais de 800 empregos indiretos, sendo uma das empresas mais conhecidas da região. Possui uma estrutura bem organizada e busca constantemente uma melhoria em seus processos internos, para isso investe em pessoas, máquinas e equipamentos na busca de eficiência produtiva.

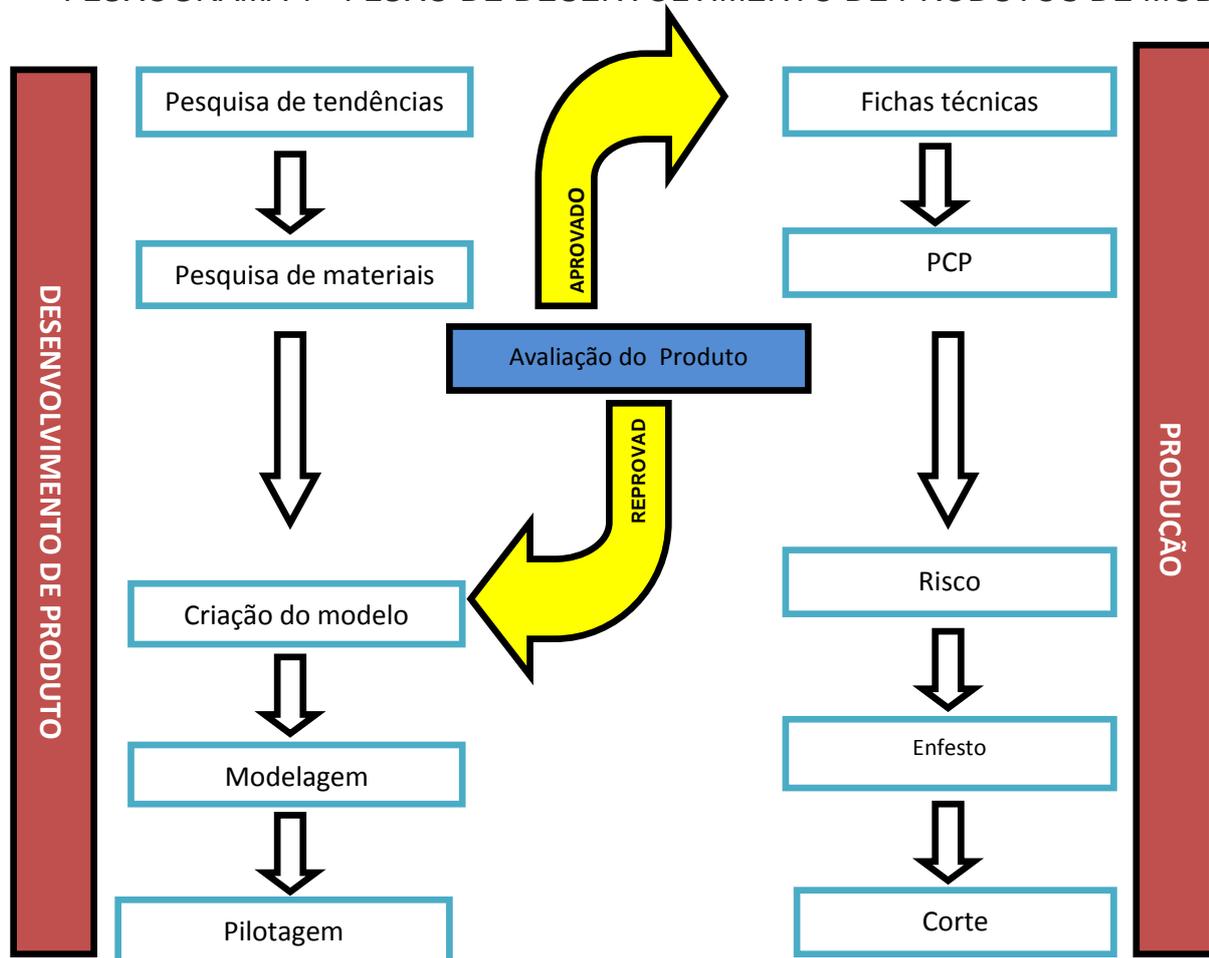
4.1 A produção da calça Jeans na empresa

A produção da calça jeans na empresa começa com o desenvolvimento ou processo de criação da peça, com base em pesquisas de tendências da moda. As estilistas criam as novas peças que atenderão ao desejo dos consumidores, feito o desenho e as anotações do que se quer, encaminha a ficha à modelagem e assim

se dará forma à peça desenhada, criando o molde para que seja pilotada, e gravando essa modelagem e sua graduação no sistema de encaixe.

Aprovada a peça, será preenchida uma ficha técnica com informações sobre o seu processo produtivo e os materiais que serão usados, enviados ao PCP, departamento de planejamento e controle produção, que emitirá uma ordem de produção, enviando ao departamento de risco que fará o encaixe das partes emitindo o risco para o enfesto e corte do tecido jeans. Caso seja reprovada a peça retorna ao desenvolvimento.

FLUXOGRAMA 1 - FLUXO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS DE MODA



Fonte: O autor (2016)

4.1.1 O processo de enfesto e corte

Este processo é todo automatizado, ao receber o risco da ordem de produção que deverá ser cortada, o operador solicita os rolos de tecido que serão cortados, já previamente separados.

Entrando na sequência do corte, os enfeitos são levados até a máquina de corte onde são tracionados pela esteira e envolvidos por um plástico pelo processo de sucção de forma a garantir a compactação a vácuo, mantendo a qualidade do corte, pois uma vez lacrados não movimentarão no decorrer do processo, garantindo assim um corte eficiente e preciso, gerando assim os resíduos no final do processo FIGURA 2.

FIGURA 2 – GERAÇÃO DE RESÍDUOS DE TECIDO, PLÁSTICO E PAPEL A PARTIR DO PROCESSO DE CORTE



Fonte: O autor (2016)

4.2 Análise das possíveis falhas de informação ou de desempenho do processo de corte

Através do acompanhamento do processo de corte, foi possível elencar possíveis falhas em relação ao processo que possam resultar em maiores desperdícios de área útil do tecido, provocando maior geração de resíduos.

Dentro da integração das informações entre a cadeia têxtil e de confecções, é possível identificar situações que possam melhorar a eficiência da utilização da área útil do tecido, como interpretação das informações contidas nas etiquetas dos rolos de tecidos jeans, informações de encolhimento e especificações técnicas, que permitam melhoria na eficiência de utilização do tecido.

Através das informações do fornecedor da área útil do tecido jeans, será determinado o consumo previsto para cada referência de peça através da modelagem, e essa medida de largura será usada para o processo de encaixe. Porém, as variações de largura do tecido jeans permitidas pela ABNT NBR 13484 – 2004, é que vão determinar a área útil do tecido jeans a ser usado no processo de encaixe, determinando assim o consumo real da peça.

Dentro desta perspectiva, acompanhar através do processo de separação dos rolos de tecidos jeans para o corte da ordem, a medição da largura do tecido a ser informado, pois, se tiverem rolos com largura 1,46 m e 1,44 m de área útil, o risco trabalhará com a menor largura de 1,44 m para toda a ordem, gerando então um desperdício de 0,02 m de tecido jeans nos rolos que tiverem largura de 1,46 m, resultando em mais resíduo no processo de corte.

Além disto, analisar a questão das quantidades de metros recebidas nos rolos de tecido jeans, pois, as mesmas podem variar em relação à tolerância de +/- 2% no total da metragem, isso pode aumentar o retrabalho de separação dos rolos para o corte da ordem de produção, faltando tecido no processo de enfiar, havendo necessidade de separação de outros rolos para mesma ordem com tecido já separado.

4.3 Área útil do tecido jeans

Toda previsão de consumo de tecido em uma peça está diretamente ligada à sua largura, e servirá de base para a simulação de encaixe feita pela modelagem para definir o consumo previsto e também alimentar a ficha de custo em relação à quantidade de tecido usado por peça.

Acompanhando todo o processo de corte, pode-se notar que a informação dos fornecedores em relação à largura do tecido tanto nos *books* como nas fichas técnicas e nos rolos de tecidos, se relaciona a largura de aréola a aréola, que trata-se do acabamento do tecido, que evita que ele não se desmanche em relação ao seu processo de construção no tear, amarrando os fios de modo que não sofram torções maiores que as pretendidas para aquele tipo de tecido.

A aréola não faz parte da área útil do tecido, na realidade é toda descartada, porém como ocasionava muito questionamentos em relação ao recebimento dos

tecidos, pois se entregava um tecido que estava no rolo a largura de 1,45 m que era a área útil, mas quando se media tinha 1,48 m, pois estavam medindo o total do tecido com a aréola, então as empresas do setor têxtil, padronizaram a informação como área total e não mais área útil.

Na FIGURA 3 fica claro que a parte branca nas extremidades laterais do tecido, aproximadamente de 1,5 a 2,0 cm de cada lado, se refere à aréola e não poderá ser usado para o processo de corte, justificando a diferença em relação se somar 0,03 m no processo de modelagem ao consumo previsto por peça, diferença essa que era atribuída ao risco no processo de encaixe.

Para garantir um padrão a empresa passou a exigir que os fornecedores informassem por meio de tabelas, as larguras úteis dos tecidos jeans. Desta forma tanto para recebimento do tecido, quanto para definição do consumo é trabalhado com estas informações onde é expressa a área útil variando dentro da norma da ABNT NBR 13484 – 2004.

FIGURA 3 - ARÉOLA DO TECIDO JEANS, DE COR BRANCA, NAS LATERAIS DO ENFESTO



Fonte: O autor (2016)

5 RESULTADOS

5.1 Aplicação da ferramenta de gerenciamento do processo de corte

A ferramenta de gerenciamento do processo de corte, desenvolvida em *Excel*, garante a análise da eficiência em relação a comparação do consumo previsto e pela utilização da área útil do tecido, através da geração do resíduo produzido pelo corte da ordem de produção, possibilitando verificar se foi eficiente ou não o processo de corte daquela ordem.

O desenvolvimento da ferramenta se justifica pela difícil comparação de entradas de tecidos em metros e geração de resíduos em quilos e também pelo tecido não conter somente área útil mas partes que não serão aproveitadas como o caso das aréolas. A etiqueta do fornecedor do rolo de tecido jeans traz as informações necessárias para o uso da ferramenta, bastando apenas sequenciá-las, tornando necessário transformar a quantidade de tecido a ser contada em metros na quantidade de tecido jeans a ser cortada em quilos.

A validação da ferramenta deu-se na análise do corte da ordem de produção número 21, com a produção de 335 peças da referência 96103 A, no tecido Tracy da Santista Têxtil de código interno 1021784 e com consumo previsto de 1,18 m de tecido jeans por peça. A ordem foi cortada na empresa no dia 16 de março de 2016 onde foi realizado o acompanhamento do processo, da separação dos rolos de tecido até a baixa do tecido no estoque após o processo de corte.

Nesta ordem 21, foram usados quatro rolos de tecido, nomeados de rolo 1, rolo 2, rolo 3 e rolo 4, com suas metragens e pesos, conforme FIGURA 4, gerando a metragem total do tecido 393,10 m e peso total do tecido 185,70 kg. Seu rendimento médio foi de 2,11 m por kg de tecido, conforme apresenta a TABELA 2.

O papel do risco usado na ordem de produção gerou 1,46 kg e 0,45 kg de papel toalha foram usados. O total do peso do tecido jeans, papel do risco e papel toalha, foi de 187,60 kg, cortados na ordem de produção gerando o resíduo no final do processo de corte.

FIGURA 4 – ROLOS DE TECIDOS CORTADOS NA ORDEM DE PRODUÇÃO NÚMERO 21



Fonte: O autor (2016)

TABELA 2 – CÁLCULO DO RENDIMENTO MÉDIO DE METROS DE TECIDO POR QUILO DA ORDEM 21

	Comprimento (m)	Largura (m)	Peso Rolo (kg)	Rendimento (comprimento/peso)
Rolo 1	96,00	1,50	45,40	96,00/45,40=2,11m/kg
Rolo 2	118,10	1,52	55,80	118,10/55,80=2,11m/kg
Rolo 3	86,00	1,51	40,60	86,00/40,60=2,11m/kg
Rolo 4	93,00	1,51	43,90	93,00/43,90=2,11 m/kg

Fonte: O autor (2016)

Após o processo de corte finalizado, retirou-se todo produto do processo à vácuo da máquina de corte, e pesou o resíduo produzido, misturado ao papel de risco e o papel toalha, totalizando 26,87 kg de resíduos.

Deste valor descontam-se 1,46 kg de papel de risco e 0,45 kg de papel toalha, sobrando então 24,97 kg de resíduos de tecido jeans produzidos com o processo de corte da ordem 21. Transformando em metros para comparação de consumo de tecido, chegou-se a 52,85 m de tecidos jeans transformados em resíduos pelo processo de corte nesta ordem de produção, bastando para isso multiplicar os 24,97 kg de resíduos gerados pelo rendimento médio de 2, 11 m por kg de tecido jeans.

A área útil do tecido em questão desta ordem de produção foi de 340,25 m de um total de tecido de 393,10 m, uma vez, que 52,85 m deste tecido virou resíduo, gerando assim um consumo real para as peças de 1,02 m de tecido jeans, resultado este obtido pela divisão dos 340,25 m pela quantidade de peças cortadas na ordem 335. O resíduo do tecidos jeans que fora na casa de 52,85 m, gerou um consumo do tecido por peça cortada de 0,16 m, resultado este originado pela divisão dos 52,85 m pelo número de peças da ordem de produção 335.

Somando o consumo real com a geração de resíduos por peça se tem o consumo real de tecido por peça na ordem de produção que ficou na casa de 1,17 m por peça cortada, sendo que o previsto seria 1,18 m, por isso a planilha de *Excel*

(TABELA 3) compara a diferença entre a quantidade prevista e a real e sinaliza em verde se a diferença ficar positiva ou igual à zero, caso contrário sinaliza em vermelho com o resultado negativo.

No caso da utilização da área útil o parâmetro foi 85%, índice considerado bom pela empresa, porém pode ser comparada a previsão também do encaixe que simula esta eficiência, sinalizando em verde todas as vezes que aparecer a palavra eficiente e em vermelho quando aparecer ineficiente.

TABELA 3–FERRAMENTA DESENVOLVIDA EM EXCEL PARA GERENCIAMENTO DO PROCESSO DE CORTE POR ORDEM DE PRODUÇÃO

Número da OP	21				OP cortada	21
Referência da OP	96103A				GERAÇÃO DE RESÍDUOS	
Quantidade de peças OP	335				Resíduos gerados (Kg)	26,87
Tecido usado na OP	Tracy				(-) Papel do risco (Kg)	1,46
Fornecedor do tecido	Santista				(-) Papel toalha (Kg)	0,45
Código do tecido	1021784				(=) Resíduo do tecido (Kg)	24,97
Consumo previsto por peça	1,18				(=) Resíduo do tecido (m)	52,85
UTILIZAÇÃO DO TECIDO						
Rolos utilizados na OP	Metragem (m)	Largura (m)	Peso (Kg)	Rendimento por m/Kg	Entrada de tecido (m)	393,10
Rolo 1	96,00	1,50	45,40	2,114537445	(-) Geração de resíduos (m)	52,85
Rolo 2	118,10	1,52	55,80	2,116487455	(=) Área útil do tecido (m)	340,25
Rolo 3	86,00	1,51	40,60	2,118226601	(=) consumo pela área útil por peça	1,02
Rolo 4	93,00	1,51	43,90	2,118451025	(=) Produção de resíduo por peça	0,16
					(=) Consumo total por peça	1,17
					Diferença de Consumo de tecido OP	
					Previso x Real	0,01
Média	393,10	1,50	185,70	2,116855143	Utilização de área útil do tecido	86,56%
Processo de Corte OP						
Processo de Corte OP	21				Analise comparando os dois resultados	EFICIENTE
Entrada de tecidos em Kg	185,70					
Entrada do papel do risco em Kg	1,46					
Entrada do papel toalha em Kg	0,45					
Entrada total de insumos (Kg)	187,60					

Fonte: O autor (2016)

6 CONCLUSÕES

Para caracterização da importância da largura dos rolos na definição da área útil do tecido jeans a ser cortado, e conseqüentemente na geração de mais resíduos ou não, fez-se necessário o acompanhamento do processo de corte durante o mês de julho de 2016, por amostragem, monitorando cinco ordens de corte por dia útil, sendo que os dez primeiros dias úteis retratam os riscos feitos com base na largura informada pelo fornecedor, processo habitual da empresa, e nos dez últimos dias úteis, com a menor largura medida nos rolos a serem cortados.

Desta forma pode-se chegar, comparando a largura útil do tecido jeans informada pelo fornecedor com a largura útil real média dos rolos a serem cortados,

quanto de área útil está se perdendo no encaixe dos moldes no risco, e assim mensurar quantos metros de tecido se perde por utilizar a largura informada pelo fornecedor ao invés da largura real. Na TABELA 4, fica evidente este comparativo com as ordens monitoradas, apresentando um percentual de perda em metros de tecidos de 1,28% de todo o tecido cortado nestas ordens, o que não aconteceria se utilizasse a largura real.

TABELA 4 – MONITORAMENTO DE ORDENS DE PRODUÇÃO COM UTILIZAÇÃO DA LARGURA PADRÃO DO TECIDO JEANS INFORMADA PELO FORNECEDOR

Data	OP	Nome do Tecido	Referência Cortada	Largura do Tecido Usada no Risco (m)	Quantidade de Peças Cortadas	Largura Média Rolos Cortados (m)	Total de Tecido (m)	Desperdício de Tecido (m)	Desperdício Tecido em %
01/07/16	90270	Spencer PT	069142	1,54	250	1,54	160,00	0,00	0,00%
01/07/16	90329	Vicky	069146	1,41	149	1,42	113,40	1,13	1,00%
01/07/16	101078	Julia Plus	320117	1,47	106	1,48	119,00	1,19	1,00%
01/07/16	979	Sofia Dark	98165	1,29	155	1,34	190,80	9,54	5,00%
01/07/16	90330	Julia Plus	069117	1,47	141	1,48	140,00	1,40	1,00%
04/07/16	978	Dressy	98111	1,29	90	1,30	129,00	1,29	1,00%
04/07/16	981	Vicky	98135	1,41	88	1,42	122,40	1,22	1,00%
04/07/16	90291	Julia Plus	069128	1,47	259	1,47	192,00	0,00	0,00%
04/07/16	101137	Kayla	320223	1,37	294	1,37	296,00	0,00	0,00%
04/07/16	101133	Kayla	320225	1,37	247	1,37	318,50	0,00	0,00%
05/07/16	40651	Derick	K21814	1,50	127	1,52	181,00	3,62	2,00%
05/07/16	40654	Sandler	K21800	1,50	198	1,51	272,00	2,72	1,00%
05/07/16	40641	Sandler	K21864	1,51	152	1,53	137,20	2,74	2,00%
05/07/16	40635	Barry	K21870	1,45	130	1,48	134,00	4,02	3,00%
05/07/16	40648	Preston	K21802	1,48	205	1,49	288,30	2,88	1,00%
06/07/16	40634	Brandon	K21850	1,51	295	1,51	198,00	0,00	0,00%
06/07/16	40609	Daily	K21855	1,41	152	1,42	217,00	2,17	1,00%
06/07/16	101149	Julia Plus	ASD320154	1,47	151	1,49	155,00	3,10	2,00%
06/07/16	40615	Tracy	K21971	1,46	148	1,48	92,10	1,84	2,00%
06/07/16	40682	Missy	K21907	1,38	150	1,40	130,00	2,60	2,00%
07/07/16	40620	Missy	K21903	1,38	203	1,38	182,00	0,00	0,00%
07/07/16	40663	Barry	K21840	1,45	149	1,46	215,90	2,16	1,00%
07/07/16	40611	Preston	K21951	1,48	156	1,48	105,80	0,00	0,00%
07/07/16	40665	Missy	K21876	1,38	122	1,41	123,00	3,69	3,00%
07/07/16	40647	Tracy	K21826	1,46	202	1,46	281,30	0,00	0,00%
08/07/16	40619	Daily	K21821	1,41	155	1,42	213,00	2,13	1,00%
08/07/16	40660	Raphaela Dark	K21853	1,47	151	1,48	203,00	2,03	1,00%
08/07/16	40650	Raphaela Dark	K21812	1,47	201	1,47	304,00	0,00	0,00%
08/07/16	90342	Jet Sexfit	ASD069121	1,45	116	1,45	124,80	0,00	0,00%
08/07/16	90338	Vicky	ASDINF069124	1,41	101	1,43	117,30	2,35	2,00%
11/07/16	40664	Marina II	K21895	1,42	199	1,43	217,00	2,17	1,00%
11/07/16	101160	Andrews Tinto	ASD320157	1,36	414	1,36	503,00	0,00	0,00%
11/07/16	90346	Julia Plus	ASDINF069120	1,47	199	1,48	206,00	2,06	1,00%
11/07/16	101169	Kayla	ASD320223	1,36	210	1,37	209,20	2,09	1,00%
11/07/16	90345	Julia Plus	ASDINF069128	1,47	203	1,48	149,00	1,49	1,00%
12/07/16	1099	Gisele Dark	L99132	1,36	102	1,40	164,00	6,56	4,00%
12/07/16	1059	Reus	L99140	1,41	149	1,44	246,90	7,41	3,00%
12/07/16	1064	Gisele	L99122	1,36	156	1,38	234,00	4,68	2,00%
12/07/16	1017	Marina II	L99148	1,42	106	1,45	100,00	3,00	3,00%
12/07/16	1067	Malha Denin	L99144	1,52	103	1,52	99,40	0,00	0,00%
13/07/16	1038	Gisele	L99114	1,36	94	1,39	135,00	4,05	3,00%
13/07/16	1021	Matte	L99126	1,43	148	1,45	226,70	4,53	2,00%
13/07/16	1018	Kayla	L99128	1,36	150	1,37	241,70	2,42	1,00%
13/07/16	1016	Luster	L99112	1,37	159	1,38	227,30	2,27	1,00%
13/07/16	1020	Gisele	L9930	1,36	155	1,40	246,00	9,84	4,00%
14/07/16	1098	Maiorca	L99119	1,33	102	1,35	149,90	3,00	2,00%
14/07/16	1062	Tracy	L99355	1,46	147	1,49	117,20	3,52	3,00%
14/07/16	1031	Matte	L99136	1,43	151	1,44	259,40	2,59	1,00%
14/07/16	1047	Jet Slim Fit	L99349	1,34	151	1,36	150,80	3,02	2,00%
14/07/16	1035	Mundi Galaxy Stretch	L99183	1,51	154	1,53	104,20	2,08	2,00%
TOTAL							9.442,50	120,61	1,28%

Fonte: O autor (2016)

Este monitoramento apresenta que a empresa vinha perdendo mensalmente em média, antes da aplicação do estudo, um percentual de 1,28% de área útil de encaixe, o que representa na proporção da produção mensal da empresa um desperdício de 1.331 m de tecidos não utilizados para encaixe das peças a serem cortadas, como é demonstrado na TABELA 5.

TABELA 5 – DEMONSTRAÇÃO DO DESPERDÍCIO DE ÁREA ÚTIL NO ENCAIXE

MÉDIA DE PRODUÇÃO MENSAL DA EMPRESA (peças)	80.000
CONSUMO MÉDIO PREVISTO POR PEÇA CORTADA (m)	1,30
CONSUMO MÉDIO PREVISTO DE TECIDOS (m)	104.000
PERCENTUAL MÉDIO DE DESPERDIO DE TECIDO (%)	1,28%
MÉDIA MENSAL DE DESPERDÍCIO DE TECIDO (m)	1.331

Fonte: O Autor (2016)

Porém, isso não quer dizer que a empresa estaria aproveitando esse tecido todo no encaixe das peças no risco, mas sim parte dele, pois com uma área útil maior para o encaixe, o encaixe pode apresentar uma melhor eficiência na distribuição dos moldes pelo software de encaixe.

Para mensurar corretamente esse aproveitamento da largura média real em relação à largura média padrão e determinar o ganho que a empresa passou a ter com o uso da largura média real, é necessário que se utilize o resíduo do tecido jeans gerado pelo processo de corte como parâmetro para análise.

Dentro do monitoramento das ordens de produção no mês de julho de 2016 na empresa, buscou-se usar o peso do resíduo do tecido jeans como forma de gerenciar o ganho que a adoção da largura real do tecido jeans traria para o processo, e com o uso da ferramenta de gerenciamento de corte por ordem de produção transformar esta quantidade de quilos de resíduos de tecido jeans em metros de tecido jeans para uma análise em relação aos metros de tecido jeans cortados por ordem de produção.

Desta forma a TABELA 6, demonstra que os resíduos de tecidos das ordens de corte nos dez primeiros dias úteis de monitoramento, representavam 18,13% do total de tecido cortado, pois ainda se estava usando a largura média padrão do tecido jeans passada pelo fornecedor.

TABELA 6 – MONITORAMENTO DE RESÍDUOS PRODUZIDOS NAS ORDENS DE PRODUÇÃO COM UTILIZAÇÃO DA LARGURA MÉDIA PADRÃO FORNECIDA PELO FORNECEDOR

Data	OP	Nome do Tecido	Referência Cortada	Quantidade de Peças Cortadas	Total de Tecido (m)	Resíduos (m)	Área Útil (m)
01/07/16	90270	Spencer PT	069142	250	160,00	21,32	138,68
01/07/16	90329	Vicky	069146	149	113,40	15,61	97,79
01/07/16	101078	Julia Plus	320117	106	119,00	24,42	94,58
01/07/16	979	Sofia Dark	98165	155	190,80	40,80	150,00
01/07/16	90330	Julia Plus	069117	141	140,00	29,65	110,35
04/07/16	978	Dressy	98111	90	129,00	27,68	101,32
04/07/16	981	Vicky	98135	88	122,40	26,21	96,19
04/07/16	90291	Julia Plus	069128	259	192,00	28,57	163,43
04/07/16	101137	Kayla	320223	294	296,00	53,17	242,83
04/07/16	101133	Kayla	320225	247	318,50	56,09	262,41
05/07/16	40651	Derick	K21814	127	181,00	30,33	150,67
05/07/16	40654	Sandler	K21800	198	272,00	45,27	226,73
05/07/16	40641	Sandler	K21864	152	137,20	21,20	116,00
05/07/16	40635	Barry	K21870	130	134,00	20,53	113,47
05/07/16	40648	Preston	K21802	205	288,30	49,63	238,67
06/07/16	40634	Brandon	K21850	295	198,00	34,68	163,32
06/07/16	40609	Daily	K21855	152	217,00	45,50	171,50
06/07/16	101149	Julia Plus	ASD320154	151	155,00	24,98	130,02
06/07/16	40615	Tracy	K21971	148	92,10	17,68	74,42
06/07/16	40682	Missy	K21907	150	130,00	25,30	104,70
07/07/16	40620	Missy	K21903	203	182,00	33,16	148,84
07/07/16	40663	Barry	K21840	149	215,90	34,29	181,61
07/07/16	40611	Preston	K21951	156	105,80	19,76	86,04
07/07/16	40665	Missy	K21876	122	123,00	19,55	103,45
07/07/16	40647	Tracy	K21826	202	281,30	43,71	237,59
08/07/16	40619	Daily	K21821	155	213,00	41,50	171,50
08/07/16	40660	Raphaella Dark	K21853	151	203,00	44,15	158,85
08/07/16	40650	Raphaella Dark	K21812	201	304,00	50,89	253,11
08/07/16	90342	Jet Sexfit	ASD069121	116	124,80	19,91	104,89
08/07/16	90338	Vicky	ASDINF069124	101	117,30	23,17	94,13
11/07/16	40664	Marina II	K21895	199	217,00	45,38	171,62
11/07/16	101160	Andrews Tinto	ASD320157	414	503,00	105,76	397,24
11/07/16	90346	Julia Plus	ASDINF069120	199	206,00	41,93	164,07
11/07/16	101169	Kayla	ASD320223	210	209,20	37,54	171,66
11/07/16	90345	Julia Plus	ASDINF069128	203	149,00	22,61	126,39
12/07/16	1099	Gisele Dark	L99132	102	164,00	32,16	131,84
12/07/16	1059	Reus	L99140	149	246,90	41,84	205,06
12/07/16	1064	Gisele	L99122	156	234,00	44,49	189,51
12/07/16	1017	Marina II	L99148	106	100,00	17,59	82,41
12/07/16	1067	Malha Denin	L99144	103	99,40	16,58	82,82
13/07/16	1038	Gisele	L99114	94	135,00	24,51	110,49
13/07/16	1021	Matte	L99126	148	226,70	39,84	186,86
13/07/16	1018	Kayla	L99128	150	241,70	42,83	198,87
13/07/16	1016	Luster	L99112	159	227,30	37,40	189,90
13/07/16	1020	Gisele	L9930	155	246,00	43,88	202,12
14/07/16	1098	Maiorca	L99119	102	149,90	30,67	119,23
14/07/16	1062	Tracy	L99355	147	117,20	22,11	95,09
14/07/16	1031	Matte	L99136	151	259,40	45,79	213,61
14/07/16	1047	Jet Slim Fit	L99349	151	150,80	29,59	121,21
14/07/16	1035	Mundi Galaxy Stretch	L99183	154	104,20	20,51	83,69
TOTAL					9.442,50	1.711,72	7.730,78
18,13%							

Fonte: O Autor (2016)

TABELA 7 – MONITORAMENTO DE RESÍDUOS PRODUZIDOS NAS ORDENS DE PRODUÇÃO COM UTILIZAÇÃO DA LARGURA MÉDIA REAL DO TECIDO JEANS

Data	OP	Nome do Tecido	Referência Cortada	Quantidade de Peças Cortadas	Total de Tecido (m)	Resíduos (m)	Área Útil (m)
15/07/16	1005	Marina II	L99151	100	127,00	24,66	102,34
15/07/16	994	Extreme	L99139	152	219,30	37,24	182,06
15/07/16	995	Gisele Dark	L99135	107	138,00	23,74	114,26
15/07/16	1083	Royal	L99123	100	134,80	27,27	107,53
18/07/16	1149	Kayla	98341	72	77,80	13,33	64,47
18/07/16	1162	Kayla	98139	75	109,00	23,08	85,92
18/07/16	1152	Callas	98161	88	106,60	23,60	83,00
18/07/16	101198	Vicky	ASD320105	77	97,80	20,20	77,60
18/07/16	101256	Tracy	ASD320100	96	158,50	27,07	131,43
19/07/16	101249	Zest Blue	ASD320237	53	72,80	19,02	53,78
19/07/16	101218	Kayla	ASD320181	90	137,30	26,00	111,30
19/07/16	1034	Dali PT	L99167	200	218,20	31,57	186,63
19/07/16	101235	Sandler	ASD320191	100	135,30	25,59	109,71
19/07/16	101201	Sandler	ASD320111	164	207,70	42,10	165,60
20/07/16	101239	Julia Plus	ASD320203	187	244,00	52,75	191,25
20/07/16	101223	Tracy	ASD320138	188	275,20	44,95	230,25
20/07/16	101259	Tracy	ASD320249	98	79,00	13,59	65,41
20/07/16	101208	Zest Blue	ASD320213	110	105,20	20,41	84,79
20/07/16	101253	Kayla	ASD320267	90	123,00	23,86	99,14
21/07/16	1171	Kayla	98109	83	111,00	17,05	93,95
21/07/16	1118	Gisele Dark	98129	99	122,00	21,41	100,59
21/07/16	1136	Kayla	98315	72	107,00	19,26	87,74
21/07/16	1134	Tracy	98124	95	152,50	27,69	124,81
21/07/16	101243	Marina Dark II	ASD320245	214	161,00	25,35	135,65
22/07/16	101255	Marina Dark II	ASD320195	61	83,00	16,55	66,45
22/07/16	101091	Marina Dark II	ASD320162	240	239,00	36,71	202,29
22/07/16	101252	Marina Dark II	ASD320127	325	239,00	39,45	199,55
22/07/16	1113	Tracy	98101	68	81,40	14,92	66,48
22/07/16	101095	Marina Dark II	ASD320171	224	270,00	50,92	219,08
25/07/16	101200	Marina Dark II	ASD320115	303	388,00	68,48	319,52
25/07/16	101277	Missy	ASD330119	208	268,00	49,58	218,42
25/07/16	101293	Marina Dark II	ASD330223	260	219,00	34,84	184,16
25/07/16	101285	Ypoa PT	ASD330217	194	191,00	34,78	156,22
25/07/16	101196	Marina Dark II	ASD320132	250	359,00	54,63	304,37
26/07/16	101280	Tracy	ASD330130	198	285,80	46,27	239,53
26/07/16	101279	Julia Plus	ASD330100	231	348,00	56,58	291,42
26/07/16	101307	Julia Plus	ASD330109	264	300,00	57,42	242,58
26/07/16	101268	Malha Denin	ASD320227	251	315,40	56,58	258,82
26/07/16	101306	Oregon Blue Black	ASD330215	192	179,10	26,18	152,92
27/07/16	101267	Julia Plus	ASD320187	199	262,00	43,91	218,09
27/07/16	20584	Colbie	Y35187	108	122,00	21,27	100,73
27/07/16	40793	Barry	K21911	201	183,10	32,22	150,88
27/07/16	20560	Gisele Dark	Y35271	97	83,00	12,65	70,35
27/07/16	101177	Flint	ASD320168	78	120,00	16,66	103,34
28/07/16	40801	Missy	K21803	305	400,00	71,36	328,64
28/07/16	40791	Marina II	K21831	168	205,00	38,97	166,03
28/07/16	101317	Marina Dark II	ASD330211	117	114,00	21,78	92,22
28/07/16	90420	Sandler	ASDINF069102	96	98,00	15,30	82,7
28/07/16	90419	Sandler	ASDINF069104	107	113,60	15,29	98,31
29/07/16	101339	Priscila	ASD330171	200	272,00	40,25	231,75
29/07/16	101390	Priscila	ASD330107	152	202,00	33,20	168,8
29/07/16	101349	Preston	ASD330120	255	338,10	52,27	285,83
29/07/16	101325	Marina II	ASD330102	151	219,00	33,26	185,74
29/07/16	101344	Kayla	ASD330145	104	77,70	14,48	63,22
TOTAL					9.995,20	1.737,55	8.257,65
17,38%							

Fonte: O Autor (2016)

Já na TABELA 7, tem se uma redução no percentual de resíduos de tecido jeans gerados nas ordens monitoradas nos últimos dez dias úteis, com a adoção do uso da largura média real, gerando um percentual de redução de 0,75% na geração dos resíduos da empresa, resultado obtido pela diminuição dos percentuais dos dois tipos de acompanhamentos utilizando a largura padrão fornecida pelo fornecedor do tecido jeans 18,13% e utilizando a largura média medida nos rolos a serem cortados na ordens de produção 17,38%.

Sendo assim a empresa passou a usar uma área útil maior do tecido jeans para o encaixe dos moldes, e passou a gerar menor quantidade de resíduos no processo de corte, aumentando assim sua eficiência.

A TABELA 8, evidencia esse aumento de eficiência em valores, mensurando em reais o tecido jeans aproveitado no processo de corte que seria descartado como resíduo. Desta forma, a empresa estaria economizando um valor médio mensal de R\$ 9.360,00, e somados no ano um valor de R\$ 112.320,00.

TABELA 8 – MENSURAÇÃO EM REAIS DO TECIDO JEANS QUE PASSOU A SER APROVEITADO COM A UTILIZAÇÃO DA LARGURA MÉDIA MEDIDA NOS ROLOS A SEREM CORTADOS NAS ORDENS DE CORTE

MÉDIA DE PRODUÇÃO MENSAL DA EMPRESA (peças)	80.000
CONSUMO MÉDIO PREVISTO POR PEÇA CORTADA (m)	1,30
CONSUMO MÉDIO PREVISTO DE TECIDOS (m)	104.000
ÍNDICE DE APROVEITAMENTO DE TECIDO (%)	0,75
MÉDIA MENSAL DE APROVEITAMENTO DE TECIDOS (m)	780
PREÇO MÉDIO DO METRO DE TECIDO (R\$)	12,00
VALOR MÉDIO MENSAL COM APROVEITAMENTO DE TECIDOS (R\$)	9.360,00
VALOR MÉDIO ANUAL COM APROVEITAMENTO DE TECIDOS (R\$)	112.320,00

Fonte: O Autor (2016)

Além da economia em reais proporcionada pela mudança do uso da largura média padrão, informada pelo fornecedor pelo uso da largura média medida nos rolos, há uma redução na produção de resíduos, pois, se em um quilo de tecidos jeans em média tem dois metros do tecido jeans, a redução dos resíduos do tecido jeans seria de 390 kg mensais, ou então, 4.680 kg anuais.

Gerenciar o processo de corte garante uma melhor eficiência na utilização dos recursos, trazendo soluções e melhorias nos processos em busca da diminuição de falhas e geração de resíduos.

O uso da ferramenta de gerenciamento do processo de corte possibilita um monitoramento das ordens de produção, verificando se o todo o processo de previsão de consumo inicial, enfiado, corte e geração de resíduos, estão dentro da previsão da empresa. Também é possível realizar o monitoramento de todas as etapas e identificar possíveis falhas no decorrer da execução do corte da ordem, e também ajuda na separação adequada dos resíduos, pois ao ser pesado haverá a necessidade de que os plásticos do processo de corte sejam retirados.

Conclui-se que uma boa análise do processo traz uma boa economia financeira e também uma melhor visão sobre o negócio, porém, a utilização do resíduo do tecido jeans como forma de análise de eficiência do processo de corte da empresa permite através do uso da ferramenta de gerenciamento do processo de corte uma melhoria contínua.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 10.004**: Resíduos sólidos: classificação. Rio de Janeiro: 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 13484**: Tecidos Planos: métodos de classificação baseado em inspeção por pontuação de defeitos. Rio de Janeiro: 2004.

AYRES, A. P. S. **Gestão de Logística e Operações**. Editora IESDE: São Paulo, 2009.

BIERMANN, M. J. E. **Gestão do Processo Produtivo**: o que todo empresário precisa saber sobre. Porto Alegre: SEBRAE/RS, 2007.

BRASIL. LEI Nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em :< http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm > Acesso em 12 de agosto de 2016.

BRENDLER, E.; BRANDLI, L. L. Integração do sistema de gestão ambiental no sistema de gestão de qualidade em uma indústria de confecções. **Gest. Prod.**, São Carlos , v. 18, n. 1, p. 27-40, 2011

DRUCKER, P. **The effective executive**. HarperCollinsPublishers, 1993.

FIGUEIREDO, G. C.; CAVALCANTI, A. L. B. L. **Calça Jeans: Produtividade e Possibilidades Sustentáveis**. Revista Projética, Londrina, v. 1, n.1, p. 128-145, Dez. 2010. Nº Inaugural 131. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/projetica/article/viewFile/7727/6860>>. Acesso em: 13 Dez. 2015.

GENG, Y. Planning for integrated solid waste management at the industrial Park level: A case of Tianjin, China. **Waste Management**, p. 141-150, 2007.

GORINI, A. P. F.; SIQUEIRA, S. H. G. **Complexo Têxtil Brasileiro**. Rio de Janeiro: BNDES, 2002.

HAGUENAUER, L.; BAHIA, L. D.; CASTRO, P. F. & RIBEIRO, M. B. **Evolução das Cadeias Produtivas Brasileiras na Década de 90**. IPEA/INPES, TEXTO P/ DISCUSSÃO Nº 786, Brasília, 2001. Disponível em: <http://ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/TDs/td_0786.pdf>. Acesso em: 22 Out. 2015.

HRONEC, S. M. **Sinais Vitais**. São Paulo: Editora Makron Books, 1994.

INFANTE, M.; SANTOS, M. A. B. dos. A organização do abastecimento do hospital público a partir da cadeia produtiva: uma abordagem logística para a área de saúde. **Ciênc. saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 4, p. 945-954, Aug. 2007

IEMI – INSTITUTO DE ESTUDOS E MARKETING INDUSTRIAL. **Brasil Têxtil: relatório setorial da indústria têxtil brasileira**. São Paulo: IEMI, 2010.

LEVIS, J. W. A generalized multistage optimization modeling framework for life cycle assessment-based integrated solid waste management. **Environmental Modelling & software**, p. 51-65, 2013.

LOPES, G. B. **Práticas do Gerenciamento de Resíduos nas Indústrias de Confecções da Região da Rua Teresa – Petrópolis**. 2013. 101 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola Politécnica e Escola de Química, Rio de Janeiro, 2013.

MARTELI, A. J. S. **Análise do gerenciamento de resíduos de tecidos sintéticos nas empresas de confecções do município de Cianorte**. Dissertação. 98 fls. Universidade Federal Do Paraná Curitiba 2011. Disponível em :<<http://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/31797/R%20-%20D%20-%20ANDREI%20JOSE%20SANTOS%20MARTELI.pdf?sequence=1>> Acesso em 12 de setembro 2016

MARTINS, P. G. **Administração da Produção**. São Paulo: Saraiva, 2005.
MDIC. MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR. Cadeia Produtiva Têxtil e de Confecções. Disponível em: <<http://www.mdic.gov.br//sitio/interna/interna.php?area=2&menu=316>> . Acesso em: 23 Fev. 2016.

MENEGUCCI, F.; MARTELI, L.; CAMARGO, M.; VITO, M. **Resíduos têxteis: Análise sobre descarte e reaproveitamento nas indústrias de confecção.** Área temática: Gestão Ambiental e Sustentabilidade. Congresso Nacional de Excelência em gestão, 2015. Disponível em :<http://www.inovarse.org/sites/default/files/T_15_325.pdf> Acesso em 12 de setembro 2016

MELO, L. A.; SAUTTER, K. D.; JANISSEK, P. R. Estudo de cenários para o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos de Curitiba. **Eng Sanit Ambient** | v.14 n.4 | out/dez 2009 | 551-558.

MESQUITA, M. A. de; CASTRO, R. L. de. Análise das práticas de planejamento e controle da produção em fornecedores da cadeia automotiva brasileira. **Gest. Prod., São Carlos**, v. 15, n. 1, p. 33-42, jan.-abr. 2008.

MILAN, S. G. **Melhorias em processos com impacto na eficiência operacional:** um estudo ambientado em um laboratório de análises clínicas, Revista Produção Online, 2012 Florianópolis, SC, v.12, n. 4, p. 1031-1056, out./dez. 2012, Disponível em <http://www.producaoonline.org.br/rpo/article/view/1004>

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Instrumento de Responsabilidade Socioambiental na Administração Pública**, 2014. Disponível em :<http://www.comprasgovernamentais.gov.br/arquivos/cartilhas/cartilha_pgrs_mma.pdf> Acesso em 12 de agosto de 2016.

PAIVA, R. S. de A. **Modelo para observação das etapas produtivas em empresas de confecção.** Monografia . 62 fls. Universidade Federal De Juiz De Fora lad – Instituto De Artes E Design Juiz de Fora, 2010.

RECH, S. R. **Cadeia Produtiva da Moda:** um modelo conceitual de análise da competitividade no elo confecção. 2006. 301 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

SILVA, E. L. da; MENESES, E. M. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação.** Florianópolis: LED/UFSC, 2001.

SILVA, T. L. V. **Estudo multissetorial:** aspectos econômicos, tecnológicos e energéticos. Rio de Janeiro: SEBRAE/RJ, 2004.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à Pesquisa em Ciências Sociais:** A Pesquisa Qualitativa em Educação. São Paulo: Atlas, 1987.

TUBINO, D. F. **Planejamento e Controle da Produção:** teoria e prática. São Paulo: Atlas, 2007.

VIANA, J. J. **Administração de materiais.** São Paulo: Atlas, 2002.

ZONATTI, W. F.; GUIMARÃES, B. M. G.; DULEBA, W.; RAMOS, J. B. **Thermoset composites reinforced with recycled cotton textile residues.** Textiles and Clothing Sustainability, v. 1, n. 1, p. 1-12, 2015.