



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MATO GROSSO

CAMPUS CUIABÁ - BELA VISTA

DEPARTAMENTO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL

EDMILSON NEVES DA COSTA

**ANÁLISE DE PRODUÇÃO MAIS LIMPA (P+L) EM UMA EMPRESA DE
CONFECÇÃO TEXTIL EM CUIABÁ - MT**

Cuiabá-MT

2016



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MATO GROSSO

CAMPUS CUIABÁ - BELA VISTA

DEPARTAMENTO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL

EDMILSON NEVES DA COSTA

**ANÁLISE DE PRODUÇÃO MAIS LIMPA (P+L) EM UMA EMPRESA DE
CONFECÇÃO TEXTIL EM CUIABÁ - MT**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao curso de Tecnologia em Gestão Ambiental
do Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Estado de Mato Grosso Campus
Cuiabá - Bela Vista para obtenção de título de
graduado, orientado pelo Professor Ms. James
Moraes de Moura

**Cuiabá - MT
Agosto de 2016**

**Divisão de Serviços Técnicos. Catalogação da Publicação na Fonte. IFMT
Campus Cuiabá Bela Vista
Biblioteca Francisco de Aquino Bezerra**

C837a

Costa, Edmilson Neves da.

Análise de produção mais limpa (P + L) em uma empresa de confecção têxtil em Cuiabá – MT. / Edmilson Neves da Costa._
Cuiabá, 2016.

33 f.

Orientador: Prof. Ms. James Moraes de Moura

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação)_ . Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso. Campus Cuiabá – Bela Vista. Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental.

1. Produtividade – TCC. 2. Produção de roupas – TCC. 3. Audaces – TCC. I. Moura, James Moraes de. II. Título.

IFMT CAMPUS CUIABÁ BELA VISTA CDU 687(817.2)
CDD 304.2.98172

EDMILSON NEVES DA COSTA

ANÁLISE DE PRODUÇÃO MAIS LIMPA (P+L) EM UMA EMPRESA DE CONFECÇÃO TEXTIL EM CUIABÁ - MT

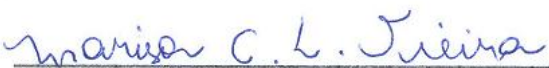
Trabalho de Conclusão de Curso em TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL, submetido à Banca Examinadora composta pelos Professores do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso Campus Cuiabá Bela Vista como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Graduado.

Aprovado em 11 de agosto de 2016.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Me. James Moraes de Moura
ORIENTADOR



Prof.ª Ma. Marisa Cristina Lários Vieira
EXAMINADORA



Prof. Me. Marcelo Ednan Lopes da Costa
EXAMINADOR

CUIABÁ/MT

Agosto de 2016

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Frentes de atuação da Produção Mais Limpa.	09
Figura 2: Modelagem plana manual.	11
Figura 3: Modelagem plana informatizada.....	11
Figura 4: Imagem vetorizada de audaces.	12
Figura 5: Risco Manual.....	14
Figura 6: Imagem ilustrativa de Plotter para confecção.....	14
Figura 7: Máquina de lâmina vertical.....	16
Figura 8: Localização geográfica da empresa de confecção, em Cuiabá - MT.	19
Figura 9: Diferença percentual de encaixe molde de calças.	23
Figura 10: Diferença percentual de encaixe molde de camisas.	24
Figura 11: Diferença percentual de encaixe molde de camisetas.	25
Figura 12: Diferença percentual de encaixe molde de bermudas.....	26
Figura 13: Diferença percentual de encaixe geral.	27
Figura 14: Tempo gasto em cada método de trabalho.	29

RESUMO

O presente artigo apresenta uma revisão dos processos de confecção, evidenciando a quantidade de rejeitos de tecidos gerados, e o método de produção mais limpa (P+L) aplicada no setor de confecção têxtil, viabilizando a redução da geração dos resíduos na fonte. O desenvolvimento do tema considera os aspectos tecnológicos e ambientais do processo de confecção, visando estabelecer estratégias de prevenção que reduzam impactos ambientais e econômicos. A empresa, localizada na cidade de Cuiabá-MT, é especializada em confecção de roupas militares e reconhecida pela qualidade de seus produtos. Utilizou-se informações quantitativas no processo de produção das vestimentas na empresa, considerando o aproveitamento da quantidade de tecidos utilizados na produção das peças (calças, camisas, camiseta e bermudas), sob os tipos de corte manual e automático. Foi também analisada a forma de trabalho dos empregados quanto ao alcance da demanda produtiva das vestes, considerando o tempo de trabalho individual e em equipe. Posteriormente, identificaram-se as alternativas para minimizar a geração de resíduos na produção e diminuir o tempo de produção de roupas no setor de costura. Como resultado, percebeu-se que com método de encaixe automático pelo software Audaces, a empresa passou a economizar matéria prima, grande problema no setor de produção. Foi possível observar melhor eficiência no trabalho em equipe na produção de calças e camisas, não observando diferença para as demais vestes. De forma a organizar o setor de costura, foi proposto aos colaboradores o método de trabalho em equipe, fazendo crescer o rendimento da produção e reduzindo assim as horas de trabalho para cada trabalhador da empresa.

Palavras-chave: Produtividade. Produção de roupas. Audaces. Tempo de trabalho.

ABSTRACT

This article presents a review of the manufacturing process, showing the amount of generated tissue waste, and cleaner production method (CP) applied to the textile manufacturing industry, making it possible to reduce the generation of waste at source. The theme of the development takes into account the technological and environmental aspects of the production process to establish prevention strategies that reduce environmental and economic impacts. The company, located in Cuiabá, specializes in making military clothing and recognized for the quality of its products. It used quantitative information in the production process of the garments in the company considering the use of the amount of fabrics used in the production of the pieces (pants, shirts, T-shirt and shorts) under the types of manual and automatic cutting. It also analyzed the form of employees working on the scope of the production demand of garments, considering the individual working time and staff. Later identified the alternatives to minimize waste in production and reduce the clothes production time in the sewing industry. As a result, it was realized that with method of automatic docking by Audaces software, the company started to save raw materials, major problem in the production sector. It was possible to obtain a better efficiency in teamwork in the production of trousers and shirts, not observing a difference for other garments. In order to organize the sewing industry, it was offered to employees working method as a team, growing production yields, thereby reducing the working hours for each employee of the company.

Keywords: Productivity. Production of clothes. Audaces. working time.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	08
2.	REVISÃO DE LITERATURA.....	09
2.1.	Técnicas de Modelagem de Vestuário.....	10
2.1.1.	Modelagem Plana Manual.....	10
2.1.2.	Modelagem Plana Informatizada.....	11
2.1.3.	Audaces.....	11
2.2.	Processo de Produção.....	12
2.2.1.	Métodos de Risco.....	13
2.2.2.	Enfesto.....	14
2.2.3.	Corte.....	15
2.2.4.	Costura.....	16
2.2.5.	Inspeção Final.....	17
2.2.5.	Expedição.....	18
3.	MATERIAL E MÉTODOS.....	19
3.1	Área de Estudo.....	19
3.2	Coleta de Dados.....	19
3.2.1.	Análise dos Tipos de Encaixe.....	20
3.2.2.	Análise da Mão de Obra e Tempo de Trabalho.....	20
3.3.	Análise dos Dados.....	21
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	22
4.1.	Produção das Vestimentas.....	22
4.1.1.	Produção de Calças.....	22
4.1.2.	Produção Camisas.....	23
4.1.3.	Produção Camisetas.....	25
4.1.4.	Produção Bermudas.....	26
4.1.5.	Produção Geral.....	27
4.2.	Mão de Obra e Tempo de Trabalho.....	28
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	31
6.	REFERÊNCIAS.....	32

1. INTRODUÇÃO

As empresas nos dias atuais precisam desempenhar estratégias que mantenham a sua sobrevivência no mercado, para alcançar esse objetivo as empresas procuram atividades relacionadas ao meio ambiente. Com o controle interno dos recursos naturais e energia a uma grande oportunidade de ganho com esses elementos que são fundamentais para a gestão estratégica das empresas. Os órgãos ambientalistas juntamente com a população em geral estão fiscalizando com mais rigor visando a consciência ambiental, para melhor os processos as empresas estão adotando os princípios da Produção Mais Limpa (P+L) (ZAGONEL; SCHULTZ, 2009).

As indústrias no passado não se preocupavam com a destinação dos resíduos gerados em suas unidades de produção, a questão do desenvolvimento sustentável não era prioridade na época. A área de confecção destaca-se entre as indústrias como grande poluidora, e a poluição neste caso é identificada como perda no processo produtivo e resultado de mau uso dos recursos naturais. (Silva, T.L; Campos, R.V.M. 2010).

Para mudar a realidade dos dias atuais é de suma importância a oferta por profissionais gabaritados especialistas em conhecimentos ambientais. A qualificação dos gestores é necessária para que utilizem linguagem clara e ajam de modo multidisciplinar, visando a sustentabilidade. A questão da gestão ambiental nas empresas tornou-se importante para o contexto social e econômico, tendo como base as pesquisas acadêmicas envolvendo as universidades e empresas na construção de novos conhecimentos multidisciplinares (ZAGONEL; SCHULTZ, 2009).

O presente artigo apresenta uma revisão dos processos de confecção, evidenciando os tipos de rejeitos gerados, e o método de produção mais limpa (P+L) aplicada no setor de confecção, viabilizando a redução da geração dos resíduos na fonte. O desenvolvimento do tema considera os aspectos tecnológicos e ambientais do processo de confecção, visando estabelecer estratégias de prevenção que reduzam impactos ambientais.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Como estratégia aplicada à Gestão, a Produção Mais Limpa (P+L) é indicada como uma ferramenta que possibilita o funcionamento da empresa de modo social e ambientalmente responsável, ocasionando também influência melhorias econômicas e tecnológicas. A P+L aplica uma abordagem preventiva na Gestão Ambiental. A Produção Mais Limpa, segundo o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (UNEP), consiste na aplicação contínua de uma estratégia econômica, ambiental e tecnológica integrada aos processos e produtos, que evita a geração, minimiza ou recicla os resíduos gerados pelos processos produtivos, com a finalidade de aumentar a eficiência na utilização das matérias-primas.

A Produção Mais Limpa atua em várias frentes, contribuindo com melhores desempenhos em áreas estratégicas da produção. A figura 01 a seguir apresenta as formas de atuação da P+L nas empresas (UNEP,2016).

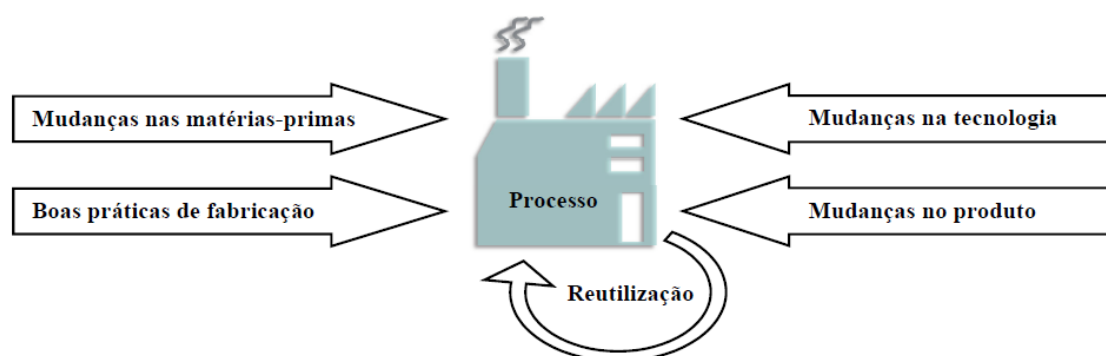


Figura 01 – Frentes de atuação da Produção Mais Limpa (Fonte: UNEP, 2016)

Com relação a mudanças nas matérias-primas, a P+L age na eliminação ou redução de materiais tóxicos ou ecologicamente prejudiciais, na purificação do material de entrada do processo e na prevenção da geração de resíduos poluentes.

Quanto a mudanças na tecnologia, procuram adaptarem-se os equipamentos e os processos, com o objetivo de reduzir ou eliminar a geração de resíduos. Estão incluídas nessas mudanças: alterações no processo de produção, automação, mudanças nas condições de processo (temperatura de produção, pressão, umidade utilizada), rearranjos físicos da produção e modificações nos equipamentos.

As boas práticas de fabricação estabelecem procedimentos administrativos e técnicos que possibilitam a minimização da produção de resíduos. Essas práticas podem ser implementadas nas áreas de produção, de manutenção e de logística.

Tenta-se reduzir a formação de resíduos ou externalidades negativas durante a manufatura do produto ou proveniente do seu uso. As mudanças no produto procuram alterar a composição, a durabilidade e os padrões de qualidade do produto e o emprego de produtos substitutos.

A reutilização trata da reinserção dos resíduos da produção como matéria-prima (substituta ou complementar de alguma outra matéria-prima) o processo original ou em outros processos.

2.1. Técnicas de modelagem de vestuário

A modelagem no design do vestuário trata de uma atividade que atende às necessidades de conforto, durabilidade e funcionalidade do produto. Consiste em uma técnica responsável pela criação dos moldes, que produzem as formas e medidas do corpo humano, adaptados ao estilo proposto pelo designer. Elas são executadas a partir de uma análise feita pelo modelista, profissional que elabora o molde da interpretação do desenho técnico e das demais especificações do produto criado (JONES, 2005).

Modelagem plana manual – Traçada de forma manual no tecido ou papel de forma bidimensional, com auxílio de materiais e instrumentos de modelar, constrói-se diagramas formados por um ângulo de 90° para garantir o equilíbrio da peça e por linhas retas e curvas, que vão tomando formas, e obedecendo à tabela de medidas feminina e masculina, adultos e infantis, e padronizada para os diversos segmentos do design do vestuário. Vale lembrar que neste tipo de modelagem, as medidas podem sofrer variações de acordo com o tipo de tecido que se vai trabalhar. Nos tecidos de malha, por exemplo, tem que se considerar a característica de elasticidade dos mesmos. (ARAÚJO 1996)



Figura 02 - Modelagem plana manual (Fonte: ESCOLA DE MODA, 2016)

Modelagem plana Informatizada - Considera os sistemas computadorizados, como ferramenta sofisticada de elevado valor para o modelista. O computador possibilita desenhar, modelar, graduar, encaixar e riscar, rapidamente e com precisão, aumentando significativamente a produtividade dos modelistas (figura 03). Empresas nacionais como Audaces, oferecem recursos simplificados que podem facilitar e agilizar a tarefa do modelista (ARAÚJO, 1996).

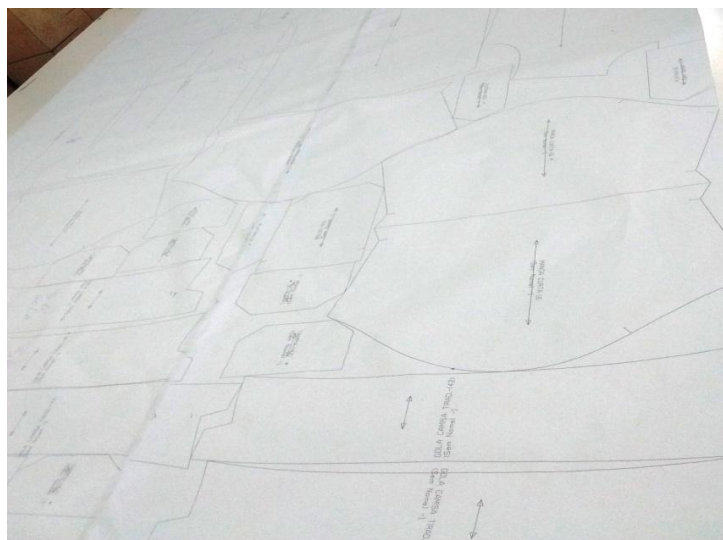


Figura 03 - Modelagem plana informatizada (Fonte: AUTOR PRÓPRIO, 2016)

Audaces - Segundo Silveira (2002), para o desempenho competitivo frente ao mercado, as indústrias do vestuário devem estar preparadas para abandonar o que se tornou obsoleto e aprender a criar o novo, considerando o processo da pré-produção.

Dentro de políticas de modernização para o setor como um todo, se deve buscar melhorias contínuas e novas tecnologias para otimização da produção (figura 04).



Figura 04 - Imagem vetorizada de audaces (Fonte: AUDACES, 2016).

Segundo a Audaces (2008), o programa é a ferramenta que faltava aos designers. O programa é uma nova solução de concepção e simulação das coleções. Com esse programa a realização de novos modelos torna-se tarefa mais fácil e rápida. O profissional dedica mais tempo às pesquisas de conceitos e realiza modelos mais elaborados, que podem facilmente serem alterados.

2.2. Processo de produção

O setor de produção da fábrica segue basicamente o mesmo trabalho para o fechamento das peças de roupas em todos os segmentos da confecção. A seguir é listada uma sequência que mais demonstra a realidade das empresas do setor de confecção, tendo suas variações naturais, caso a caso (quadro 01).

Quadro 01 – Etapas dos processos de produção e descrição operacional

PROCESSOS	DESCRIÇÃO OPERACIONAL
Elaboração de moldes	É a fase de criação de matrizes que servirão de guia para o operador de corte. Essas matrizes são criadas a partir da desmontagem de peça piloto ou do desenho técnico feito pelo estilista e deverá representar todas as partes que compõem o modelo criado, que servirão de base para o processo de corte.
Encaixe do risco	Corresponde ao trabalho do design em encaixar os moldes do modelo na plataforma Audaces, assim garantindo o menor consumo de tecido possível, e respeitando as características de padrão, detalhes do tecido e sentido do fio do tecido seguido da impressão em papel, para

PROCESSOS	DESCRIÇÃO OPERACIONAL
	que seja sobreposta a fase seguinte.
Enfesto	É o trabalho de colocar uma ou várias camadas do tecido a ser cortado, sobre a mesa de corte.
Corte	Consiste na ação de separar as peças umas das outras no tecido enfestado, através da utilização de um equipamento cortante (serra de corte, tesouras, máquina de corte, etc.);
Costura	Essa fase em geral também é dividida em três subfases: • Preparação: corresponde à fase inicial de costura das peças. Utiliza-se as peças separadas da forma como vêm do setor de corte. • Fechamento: nessa fase, são unidos os conjuntos previamente montados na fase de preparação. • Acabamento: corresponde à última fase da costura das peças. Nesta fase são executados trabalhos como abertura de casas, pregar botão, aplicação de estampas de serigrafia e bordados.
Inspeção final	Corresponde à fase de inspeção final da peça produzida. Verifica-se a peça final tem semelhança com a peça piloto, de forma a garantir a reprodutibilidade do modelo. Nessa fase também são verificadas, e retiradas se identificadas, sobras de linhas.
Expedição:	Corresponde à fase final do processo. É o setor responsável pela dobra e embalagem individual e coletiva das peças, deixando-as prontas a ser encaminhadas às vendas.

Fonte: Autor próprio (2016)

2.2.1. Métodos de risco

O método de risco é responsável pelo encaixe da modelagem é o que define o aproveitamento do tecido. O risco dará origem à folha matriz (folha riscada com os moldes para corte) ou risco marcado e pode ser realizado manualmente em papel ou computadorizado, utilizando software próprio. (BIERMANN, M. 2007)

a) **Risco manual direto no tecido:** pouco usado atualmente. Executado sobre a última folha do tecido, contornando os moldes, por meio de giz especial, lápis ou caneta (figura 05). Apresenta os seguintes problemas:

- Lentidão na execução
- Tecido com elastano deforma o risco
- Não permite cópias.



Figura 05 - Risco Manual (Fonte: RDUIRAPURU, 2016)

- b) **Risco Automatizado:** muito usado atualmente. Quando o encaixe de encontra concluído no monitor e o operador satisfeito com o rendimento, então instrui o sistema para que trace o risco em tamanho real, em papel especial, através de um plotter.



Figura 06 - Imagem ilustrativa de Plotter para confecção (Fonte: PLOTAG, 2016)

2.2.2. Enfesto

É o trabalho em que o tecido é estendido em camadas, completamente plano e totalmente alinhado, para que dê continuidade a etapa de corte. O enfesto é feito sobre a mesa de corte que deve ser horizontal e ter 10% a mais para o movimento das máquinas do corte. (LIDÓRIO, C. 2008)

Segundo Araújo, M. (1996) tendo em vista o modelo de tecido e as características das peças podem ser utilizadas vários modos de enfesto:

- a) **Direito com direito ou zigue-zague:** As folhas de tecidos ficam sobrepostas direito com direito e avesso com avesso. Este sistema é o mais rápido, pois aproveita a ida e a volta do funcionário e da máquina de enfesto.
- b) **Direito com avesso:** Uma vez estendida uma folha de tecido, é preciso voltar ao início da mesa (do enfesto) para recomeçar a estender a folha seguinte, ou seja, ou seja, da mesma extremidade. Este método é mais oneroso uma vez que o tecido só é estendido durante metade do tempo, ou seja, só é aproveitada a ida do funcionário ou máquina de enfesto.

Segundo Lidório (2008) os métodos de enfestar são as seguintes:

Quadro 02 – Métodos de enfesto

MÉTODOS DE ENFESTO	
Manual	Sem nenhum equipamento especial, o tecido é estendido folha por folha. Pensando em termos de mão de obra, de qualidade geralmente baixa, particularmente para as malharias, onde provocam grandes problemas de estiramento do tecido.
Com suporte manual	O desenrolador é um suporte fixo na mesa. A execução é realizada do mesmo modo que o manual, porém há a redução da mão de obra.
Carro manual com alinhador de ourelas	Neste modo o tecido é colocado em uma plataforma que percorre o enfesto, reduzindo assim o problema de estiramento.
Carro automático com cortador de peças e alinhador de ourelas	Utilizado em produções elevadas, ou seja, em enfesto altos e compridos. Reduz o desperdício nas pontas. Se for bem utilizado pode se conseguir variações de pontas inferiores a 0,5 cm.

2.2.3. Corte

Passado pela etapa de enfesto, o trabalho tem seguimento no setor de corte do tecido. O colaborador responsável pelo corte de tecido guia-se pelos traços do molde registrado, de forma a cortar o enfesto através de uma máquina de corte. (ANDRADE FILHO; SANTOS, 1980)

O setor de corte tem uma grande importância para a produção dentro da empresa, pois influencia diretamente no custo e na qualidade do produto. O valor

agregado do tecido pode representar de 40 a 50% do custo do produto, assim, ARAÚJO (1996) afirma de que torna necessário que as perdas de tecido sejam minimizadas, qualquer que seja sua proveniência e deve haver meios que permitam comparar as perdas reais com as perdas previstas.

De acordo com Andrade Filho e Santos (1980) e Araújo (1996) a operação de corte pode ser realizada de vários métodos:

- **MANUAL:** Corte na tesoura. É utilizado para reposicionamento e corte de no máximo duas folhas, sendo necessário muito cuidado para que as folhas saiam iguais.
- **MECANIZADO, MÁQUINA DE LÂMINA VERTICAL OU DE FACA:** Para enfiesto de grande altura, permite cortar qualquer tipo de risco. É o método mais comum de cortar tecidos, consistindo essencialmente em uma lâmina vertical que se move para cima e para baixo por ação de um motor elétrico (figura 07).



Figura 07 - Máquina de lâmina vertical (Fonte: próprio autor, 2016)

2.2.4. Costura

O setor de costura é a seção onde as partes principais da peça serão montadas ou costuradas. É a seção onde são executadas todas as operações de costura que reúnem as partes componentes maiores dando forma ao produto. (ANDRADE FILHO; SANTOS, 1980)

Na sala de costura as partes bidimensionais previamente cortadas são montadas de forma a produzir uma peça tridimensional. Esta operação é complexa, sobretudo no que diz respeito à manipulação do material durante a costura e, por conseguinte, difícil de automatizar. (ARAÚJO, 1996)

Araújo (1996) afirma que para produzir determinado tipo de costura é necessário utilizar a máquina certa, convenientemente regulada e com acessórios próprios para a produção desse tipo de costura de forma mais eficaz e no mais curto espaço de tempo.

De acordo com o Sindicato dos Vestuários (Sindivestuário, 2010) as máquinas mais encontradas no parque industrial brasileiro são: máquina de costura reta; máquina Overloque; máquina Interloque; e Máquina Galoneira.

Para aumentar a produtividade, a empresa pode capacitar seus colaboradores para operar o maior número possível de máquinas. Esta solução faz com que a produção não reduza ou pare em caso de falta de operador e também faz com que se possa utilizar mais de uma operadora por função, caso esta função seja um gargalo.

A organização da produção mais adequada à montagem de determinado produto é um aspecto fundamental e dela depende o rendimento do processo. Num sistema de costura, consideram-se os materiais, as máquinas de costura, os operadores, os sistemas de transporte, os métodos de produção e as técnicas de planejamento e controle de produção. (ARAÚJO, 1996).

2.2.5. Inspeção final

Terminada a peça, com todas as etapas de costura e acabamento realizadas, é feito uma inspeção e limpeza, retirando excesso de linha ou até mesmo peças com defeitos de produção. (ANDRADE FILHO; SANTOS, 1980)

Segundo Araújo (1996) a inspeção é feita após as peças finalizada, com o objetivo de controlar a qualidade dos produtos e verificar a conformidade e especificações estabelecidas conforme amostra. Este controle pode ser realizado sobre a totalidade das peças ou por amostragem. O colaborador verifica os dois lados da peça confeccionada, controlando as dimensões, a qualidade de execução das costura e defeitos.

2.2.6. Expedição

Este setor, após ter recebido do depósito os pedidos prontos para serem expedidos, deverá embalar convenientemente, e proceder à expedição. (ANDRADE FILHO; SANTOS, 1980).

Os uniformes em estudo consistem em Calças, Camisas, Camisetas e Bermudas, os dados coletados referem-se a produção dos uniformes, de forma a quantificar a matéria prima em aproveitamento e os não aproveitados.

3.2.1. Análise dos tipos de encaixe

O primeiro processo foi analisar o uso da tecnologia programa Audaces, que facilita o trabalho do design em encaixar os moldes do modelo na plataforma, assim garantindo o menor consumo de tecido, e em seguida estabelecendo uma forma conjunta das colaboradoras no processo de produção das roupas. Utilizou-se informações quantitativas no processo de produção das vestimentas na empresa, considerando a avaliação da quantidade de tecidos utilizada na produção das peças sob diferentes tipos de corte (manual e automático).

Trabalhando os métodos de encaixe automático e manual, para ambos ao final do processo de corte, foi separado a parte aproveitada e os resíduos, de forma a quantificar esse material em metros, e comparar a eficiência dos métodos de encaixe.

3.2.2. Análise da Mão de obra e tempo de trabalho

A mão de obra no setor de costura consiste em uma atividade mais crítica e menos automatizada do processo de produção da empresa, exigindo assim grandes habilidades das operadoras da máquina de costura, que passam maior tempo sentadas manuseando as peças com diferentes movimentos como: esticar os braços, acionar o pedal do motor da máquina, movimento lateral da perna para acionar o sistema que levanta as agulhas, entre outros.

Para tanto, foi avaliada as possíveis vantagens de forma de trabalho dos empregados quanto ao alcance produtivo da demanda das vestes frente aos tempos de trabalho individual e em equipe. Posteriormente, identificaram-se as alternativas para minimizar a geração de resíduos na produção e diminuir o tempo de produção de roupas no setor de costura.

3.3. Análise dos dados

Os dados foram tabulados no programa Microsoft Excel for Windows (2010) de forma a agrupar as informações do aproveitamento de tecido e horas trabalhadas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O desenvolvimento industrial ampliou as dimensões conceituais de produtividade, inserindo novas variáveis de definição. Essas variáveis reproduzem a interação dos fatores de produção com sistema de produção propriamente dito, sugerindo assim um horizonte de conceitos mais amplos sobre o significado do rendimento da manufatura (TOLEDO,2004).

Em uma economia globalizada, as empresas definem estratégias competitivas como forma de orientar suas ações e aplicação de recursos, com o objetivo de aumentar sua produtividade. Segundo Barreto (1997), a mesma é a relação entre resultado e esforço despendido.

Foram apresentados dois métodos de encaixes para a produção das calças, camisas, camisetas e bermudas, sendo o primeiro método em estudo consistiu no encaixe automático dos moldes, e em seguida trabalhou-se o método de encaixe manual. Tais comparações foram analisadas no texto a seguir.

4.1. Produção das vestimentas

Segue abaixo a análise de aproveitamento de tecidos para as diferentes vestimentas produzidas sob diferentes tipos de encaixe.

4.1.1. Produção de Calças

Na produção das peças de calças, foram utilizados para encaixe automático 367,49 metros de tecido terbrim cinza, para a confecção de 340 unidades já para encaixe manual foram utilizados 342,40 metros do mesmo tecido e quantidades. Observou-se que houve um aproveitamento de tecido de 89,45% no encaixe automático (328,73m) e 82,68% (283,10m) no encaixe manual (Figura 09). O não aproveitamento no encaixe automático foi de 10,55% (38,76m) enquanto que no manual chegou-se a 17,32% (59,30m) de tecido não aproveitado.

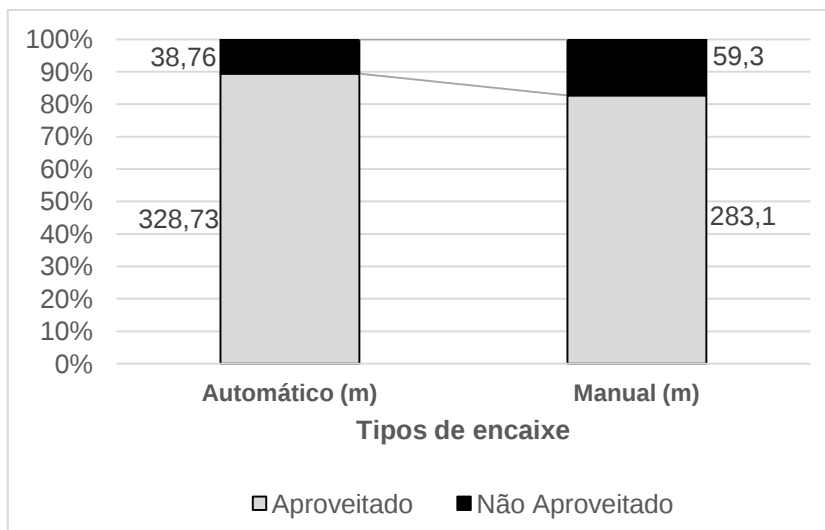


Figura 09 - Diferença percentual de encaixe molde de calças

A diferença percentual (%) entre os métodos de encaixe representou 6,77% de redução na quantidade de tecido. Através dos dados levantados *in loco* com os dois métodos de trabalho, pode-se observar que o encaixe automático para calças obteve a maior eficiência comparada com o encaixe manual. Os valores demonstrados mostraram claramente que o método de encaixe automático valoriza o rendimento da matéria-prima diminuindo o resíduo gerado na fonte.

O encaixe automático foi considerado mais eficiente, pelo fato de que o *software* trabalha o encaixe das peças pequenas do molde nos espaços vagos deixado pelas peças maiores do mesmo, conseguindo assim maior rendimento do tecido. Já o encaixe manual requer muita experiência e habilidade da pessoa responsável pelo desenho e encaixe, pois essa etapa é essencial para a redução da matéria-prima, ocupando os espaços vagos com as peças de molde menores, obtendo assim melhor rendimento da metragem total do tecido.

O uso de softwares para criar moldes base que ampliam ou reduzem os diferentes tamanhos, e encaixá-los e riscá-los em papel, permite uma redução de até 20% de tecido, otimizando o corte e minimizando as perdas de tecido, pode fazer toda a diferença para as empresas da área. (HOMERO, VILMA. 2011).

4.1.2. Produção de Camisas

Para confecção de 250 camisas usando o tecido Toyobo branco, trabalhando com o método de encaixe automático foram utilizados 222,75 metros de tecido,

enquanto que 226,15 metros foram utilizados para o encaixe manual. Constatou-se que houve um aproveitamento de 88,62% do total de tecido para encaixe automático (197,41mts) e 86,51% para o encaixe manual (195,64mts). (Figura 10). A discrepância percentual entre os dois métodos representou 2,11% de redução da matéria-prima.

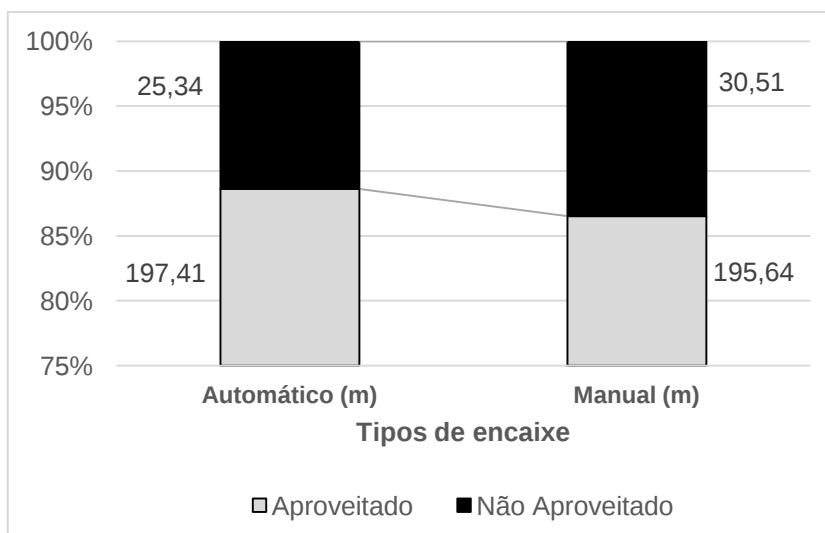


Figura 10 - Diferença percentual de encaixe molde de camisas

O método de encaixe automático demonstrou melhor eficiência, embora pouca, pois o uso da tecnologia de encaixe possibilitou com que o investimento tivesse o retorno esperado alcançado, em um curto prazo de tempo e melhor aproveitamento da matéria-prima em produção. O molde de camisa, por ter a sua maior parte composta por peças grandes com poucas curvas, faz com que, os espaços vagos não sejam ocupados inteiramente pelas peças menores (tampa de bolso, vista, platina, entre outras), tendo assim um menor rendimento de tecido.

Considerando que não houve uma diferença relevante percentual entre os aproveitamentos, pode-se inferir que numa situação de prioridade de produção, estas peças poderiam ser produzidas no encaixe manual, enquanto que as outras demais poderiam ser priorizadas automaticamente. A aplicação da P+L, resultou no número decrescente dos resíduos gerado na fonte, métodos que não alteram o produto final, mas que trouxe uma pequena vantagem na redução de matéria prima.

4.1.3. Produção de Camisetas

Nesta etapa o molde de camisetas foi trabalhado pelos dois métodos que consiste em encaixe automático e manual, no intuito de demonstrar o melhor rendimento em percentagem de ambos os métodos. Considerando que as camisetas são para uso de práticas de esporte, o modelo não utiliza as mangas, ficando assim uma camiseta regata, o que gera uma redução da matéria prima.

Conforme a Figura 11, o primeiro método de trabalho, encaixe automático para camisetas, utilizou-se um total de 102,41 metros de tecido para a confecção de 300 camisetas de malha branca, onde se obteve um aproveitamento de tecidos 77,21% (79,07m), e um não aproveitamento de 22,79% (23,34m). Já no encaixe manual, foi utilizado 136 metros de tecido, considerando a mesma grade de quantidade do método anterior, o aproveitamento foi de 74,71% (101,60m) de tecido, já o não aproveitamento ficou em 25,29% (34,40m).

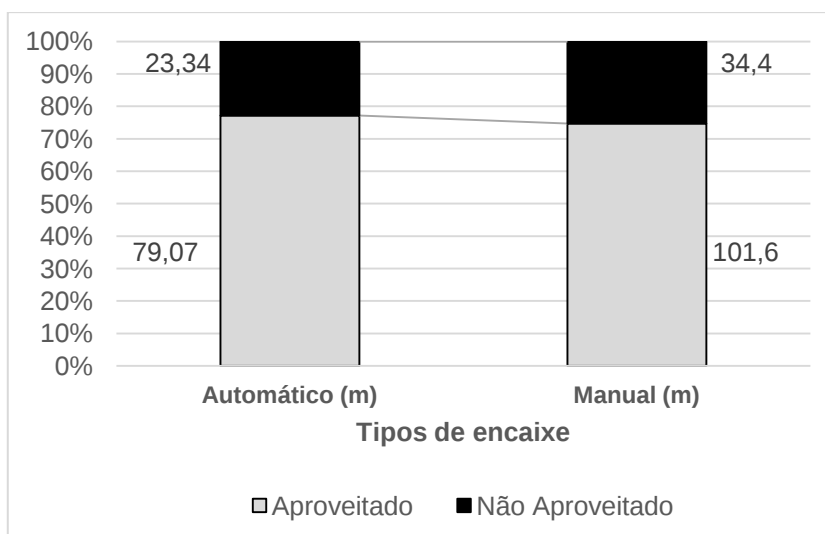


Figura 11 - Diferença percentual de encaixe molde de camisetas

A diferença no comparativo dos métodos de trabalho para o molde de camisetas é de 2,50% do encaixe automático para o encaixe manual.

O alto percentual do não aproveitamento em ambos os métodos para o molde de camisetas poderiam ser menores visto que tal molde não apresentava peças que pudessem ser encaixadas no tecido residual da produção. Uma vez que este resíduo não poderia ser utilizado em peças produzidas nas outras demais, a empresa poderia

utilizar meios alternativos de produzir peças cujos moldes requerem pequenos moldes de encaixe de pouco recorte, como cuecas e calcinha, por exemplo.

No ramo da reciclagem artesanal, artesãos confeccionam bonecas de pano, *ecobags*, colchas, tapetes, roupas, porta documentos, capas de caderno, marcadores de livros e uma infinidade de objetos, se valendo de talento e criatividade. (RICCHINI, RICARDO 2016).

4.1.4. Produção de Bermudas

O molde de bermudas, não difere do molde de camisetas, em relação ao não aproveitamento da matéria-prima, pois ambos os moldes, consiste de partes únicas, tornando o encaixe em alguns casos inviável. As bermudas contem 4 partes de moldes, duas partes na frente e duas partes nas costas, essas partes são distribuídas no encaixe de forma individual.

Na Figura 12 o encaixe automático para bermudas em tecido helanca preta, utilizou o total de 76,49 metros de tecido para a confecção de 120 peças, onde se obteve um aproveitamento de tecidos 84,55% (64,67m). Já no encaixe manual, foram utilizados 52,21 metros de tecido, considerando a mesma grade de quantidade do método anterior, onde o aproveitamento deste tecido foi de 75,98% (39,67m) de tecido, já o não aproveitamento ficou em 24,02% (12,54m).

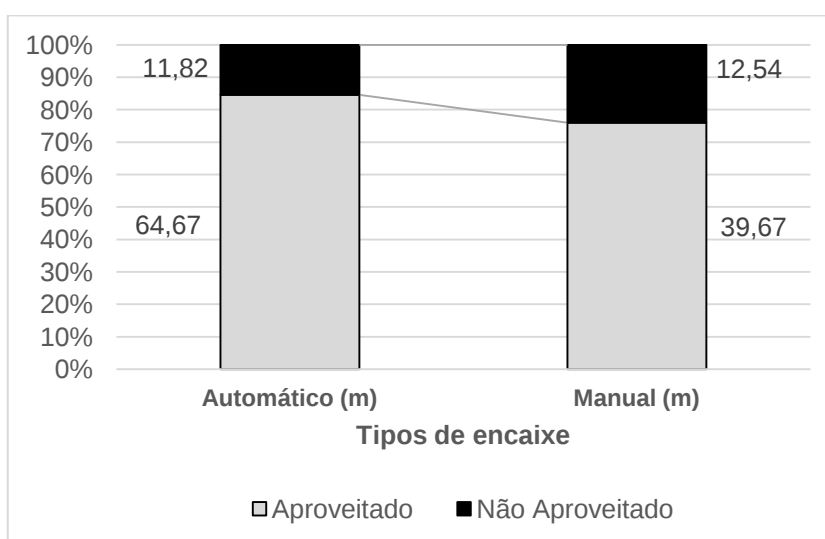


Figura 12 - Diferença percentual de encaixe molde de bermudas

O molde de bermuda por conter partes inteiras independentes, (frente e traseira), dificulta o trabalho de encaixe perfeito, sendo assim, para um melhor aproveitamento, é considerado de suma importância a compra do tecido que tenha uma largura igual ou próxima do total de moldes pré-estabelecido, para tornar o rendimento do tecido viável.

Comparando o aproveitamento entre os métodos utilizados, obteve-se uma diferença de 8,57% na redução do tecido.

4.1.5. Produção Geral

A figura 13 relaciona os moldes trabalhado no presente artigo, demonstrando o aproveitamento e o não aproveitamento dos métodos utilizados. Foram comparados métodos de encaixe automático para os moldes de Calças, Camisas, Camisetas e Bermudas, de mesma forma para o encaixe manual.

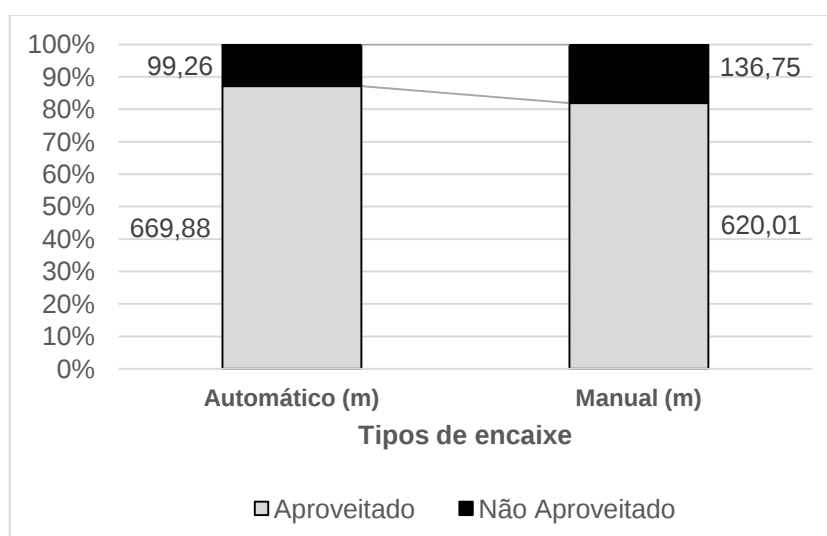


Figura 13 - Diferença percentual geral entre os tipos de encaixe estudado

Diante do trabalho feito na produção da empresa, foi possível analisar os dados coletados para o uso de encaixe automático e manual.

O primeiro molde em estudo foi a Calça, usando o método de corte automático, utilizou-se 367,49 metros de tecido para a confecção, e obteve-se um aproveitamento de 89,45% da matéria-prima. O segundo molde em estudo foi o da camisa, aonde utilizou 222,75 metros de tecido, desse total 88,62% ficou classificado como aproveitados. Já para moldes de camisetas, o total de tecido (malha) foi de 102,41

metros, com um aproveitamento de 77,21%. O último molde trabalhado foi a bermuda, aonde foram utilizados 76,49 metros de tecido, desse total 84,55% foram aproveitados.

Para o encaixe manual, obteve o mesmo trabalho anteriormente, foram levantados dados referentes ao encaixe dos moldes de Calça, Camisa, Camiseta e Bermuda. Seguindo a mesma sequência, para molde de calça foram utilizados 342,40 metros de tecido, desse total 82,68% sendo aproveitados, já para camisa foram utilizados 226,15 metros de tecido, aonde 86,51% aproveitados, para o molde de camiseta, o total de tecido utilizado foi de 136 metros, e 74,71% de aproveitamento e por último a bermuda, que utilizou-se um total de 52,21 metros de tecido desse total 75,98% aproveitados.

4.2. Mão de obra e tempo de trabalho

Por um bom desempenho interno e uma busca no aumento da produtividade, muitas empresas passaram a repensar o funcionamento de suas estruturas internas na busca de um diferencial. Por mais que os diretores de empresas invistam em maquinários e tecnologia na produção, é preciso que a produção trabalhe em equipe para alcançar um diferencial e um alto desempenho na produção.

Para chegar a isso, algumas confecções estão adotando uma metodologia de organização e melhoria de produtividade desenvolvida no Brasil há mais de 20 anos para as indústrias do setor: a VAC (Velocidade de Atravessamento Constante). Trata-se de uma ferramenta de Controle e Planejamento da Produção que propõe a organização e melhoria de produtividade. (CAMPOS, 2010)

Souza (2005) justifica que a razão para que isso ocorra é que, em variadas situações, as equipes desempenham melhor suas tarefas do que as pessoas individualmente, devido a multiplicidade de habilidades, julgamentos e experiências. Quando as equipes estão funcionando em uma organização, é possível verificar melhor resolução de problemas, maior criatividade e comprometimento.

Foi desenvolvido no setor de produção (costura) da empresa dois métodos de trabalhos, as colaboradoras do setor em primeiro momento, trabalhou-se no método individual, aonde cada costureira começava e terminava uma peça de roupa. Já em um segundo momento houve a união das costureiras para o trabalho em equipe, aonde pegou-se o montante de peças de roupas e foi dividido para cada costureira contribuir no fechamento das peças, cada uma em uma função dentro da mesma peça de roupa.

Na VAC, os colaboradores sabem exatamente o que têm de fazer e como fazer. As tarefas são executadas com transparência, pois cada um tem sua tarefa registrada em um quadro, a cada meia hora. De acordo com a metodologia VAC, os operadores do chão de fábrica recebem cargas de trabalho balanceadas em ciclos de 30 minutos. O balanceamento de 30 minutos objetiva extrair a melhor capacidade das pessoas e que todas as equipes trabalhem juntas no mesmo produto, para conseguir o melhor resultado no fim do dia. Com essa medida, eliminam-se a ociosidade, os gargalos e, conseqüentemente, os atrasos e a baixa produtividade. “Não adianta um operador fazer 500 peças, outro aprontar 200 e outro apenas 100”, argumenta o consultor. (Campos, 2010)

Ao final da observação houve as anotações de dados, referente ao tempo gasto em cada método de trabalho envolvendo a produção da empresa, pode-se observar as variações de tempo em cada método trabalhado de diferente modelo de peças (Figura 14).

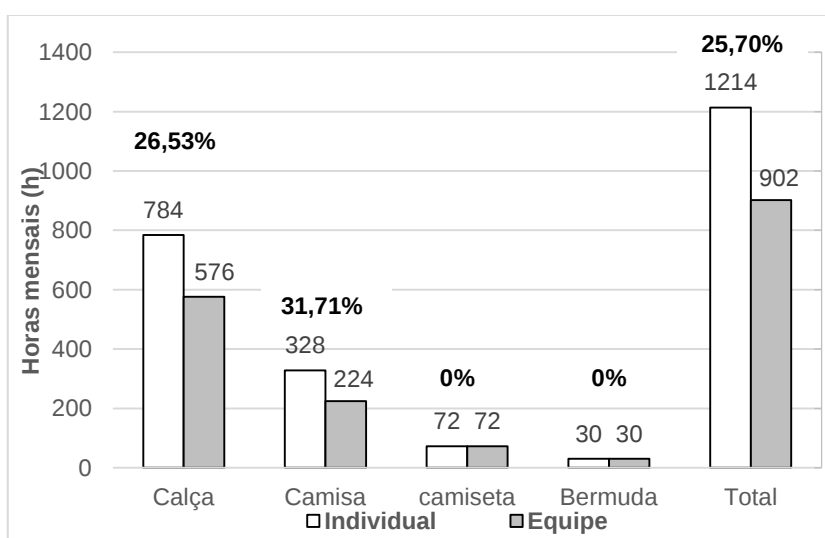


Figura 14 - Tempo gasto em cada método de trabalho

Quando comparado à carga horária mensal de trabalho em forma individual e em equipe, observou-se que para a produção de calças houve uma redução de 208h trabalhadas, o que equivaleu à redução de 26,53% de carga horária semanal de trabalho em equipe. Isto representou também para cada indivíduo da equipe a redução de 16horas.

Para a produção de camisas houve a redução de 104h trabalhadas, representando 31,71% da carga horária semanal de trabalho em equipe, ao final cada

funcionário da equipe economiza 16 horas. Os moldes de camisetas e bermudas, não obteve a diferença de horas trabalhadas em relação ao trabalho individual e em equipe.

Em relação ao trabalho com as camisetas, obtiveram-se 72 horas de trabalho para os dois métodos avaliados, já para bermudas foram gastos 30 horas.

Os totais de horas trabalhadas em produção dos quatros modelos de moldes foram de 1214h para método individual, já em equipe houve uma redução de horas trabalhadas de 312h, o que representa uma redução de 25,70% de carga horária semanal de trabalho em equipe.

Do ponto de vista da economia ambiental, a redução da carga horária trabalhada, pode ser representada na economia de energia elétrica, um fator muito importante na visão ambiental, por se tratar de uma energia não renovável, já a visão do quadro de funcionário, a redução representa um maior tempo de descanso para cada funcionário, e consequentemente propicia um bem estar ao trabalhador, que diminui o risco de um acidente de trabalho relacionado ao cansaço, ergonomia e outros.

A redução da carga horária pode ser vista como vantagem econômica para a empresa, de forma que deixa em aberto a questão do aumento de produção da empresa, podendo diversificar os modelos de moldes trabalho na produção, tentando ocupar ao máximo as horas vagas dos funcionários dentro da empresa.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho possibilitou um comparativo de métodos utilizados na empresa de confecção têxtil, e a relação dos métodos utilizados no setor de costura. Acompanhado a produção da empresa em estudo, em um curto período de tempo em que a empresa passou por um fluxo maior de produção, houve uma notável mudança no setor de produção, visando o maior rendimento da matéria prima e uma redução da carga horária dos colaboradores.

Observou-se, portanto que o método de encaixe automático é 5,17% mais eficiente que o manual quando comparado o aproveitamento dos tecidos utilizados na produção das vestimentas.

Quanto à produção das vestimentas, notou-se que o aproveitamento tornou-se ainda maior na produção das bermudas e calças, uma vez que estas vestes possibilitavam melhor encaixe das peças para corte.

Na produção de camisas e camisetas, o método de encaixe automático é irrisoriamente vantajoso, não obtendo ganhos significantes no aproveitamento.

Quanto à mão de obra e a forma organizacional de costura, observou-se consideráveis ganhos no trabalho em equipe, com ampla vantagem de ganho de horas trabalhadas semanais (25,70% menos em tempo de trabalho).

O trabalho desempenhado em equipe tornou-se favorável somente quando efetivadas as produções de calças e camisas, não se diferenciando para o trabalho individual quando se produziu camisetas e bermudas.

Adotando o método de Produção Mais Limpa na confecção da empresa, através das observações pode notar que em ambos os métodos de encaixes, houve variações de espaços vagos na plataforma de encaixes diminuindo assim o rendimento da matéria prima. Fica recomendado através deste trabalho o uso de moldes menores, que possam ocupar os espaços vagos como, cuecas e calcinhas, que consiste de recortes menores.

6. REFERÊNCIAS

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

ARAÚJO, M. **Tecnologia do Vestuário**. 1.ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1996

AUDACES. (s.d.). Disponível em <<http://www.audaces.com>>. Acesso em 18 de outubro de 2008.

BARRETO, A.A.M. **Qualidade e produtividade na indústria de confecção**: uma questão de sobrevivência. Londrina: Midiograf, 1997.

BIERMANN, M. J. E. **Gestão do processo produtivo**. Porto Alegre: SEBRAE/RS, 2007.

CAMPOS, V. **Eficiência e produtividade**. Disponível em: <<http://www.oconfeccionista.com.br/index.php/2010/05/13/eficiencia-e-produtividade/>>. Acesso em: 05 agosto. 2016.

HOMERO, V. **Pequenas confecções também entram na era da informática** Disponível em: < <http://www.faperj.br/?id=2109.2.2>>. Acesso em: 05 agosto. 2016.

JONES, S. J. Fashion design: **Manual do estilista**. Tradução de Iara Biderman. São Paulo: Cosac Naify, 2005.

LIDÓRIO, C. F. **Tecnologia da confecção**, Araranguá: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina, 2008. Apostila. Disponível em:< <http://wiki.ifsc.edu.br>> Acesso em: Agosto de 2016.

RICCHINI, R. **Reciclagem de tecidos**. Disponível em: <<http://www.setorreciclagem.com.br/reciclagem-de-tecido/reciclagem-de-tecido/>> Acesso em 05 Agosto 2016

SINDIVESTUÁRIO – SINDICATO DOS VESTUÁRIOS. Disponível em: <http://www.sindivestuario.org.br> Acesso em: agosto de 2016.

SILVA, T.L; CAMPOS, R.V.M. **Alternativas de Aplicação das Práticas de Produção Mais Limpa (P+L) em Fiações Têxteis** 2010.

SILVEIRA, I. **Moda palavras: Análise da Implantação do sistema CAD na indústria do vestuário**. Florianópolis: Udesc. (2002).

SOUZA, C. T. **Equipes — estamos preparados?** Disponível em: <<http://www.guiarh.com.br/>>. Acesso em: 05 agosto. 2016.

TOLEDO JR, I.F.B. **Produção, produtividade e eficiência**. 8. ed. São Paulo: Escola Acessória Itys Fides 2004.

UNITED NATIONS ENVIRONMENTAL PROGRAMME (**UNEP**) [online]. Disponível: <http://www.unep.org/pc/cp> [acessado em mai. 2002].