



**FAED**

**Trabalho de Conclusão de Curso**

**ESTUDO SOBRE O PROJETO DE PROCESSO DA CAMISETA**

**CRISTIANO CESAR RIZZO**

**Curso Tecnologia do Vestuário**

**Dois Vizinhos**

**2006**

# **ESTUDO SOBRE PROJETO DE PROCESSO DA CAMISETA**

Cristiano Cesar Rizzo

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Tecnologia do Vestuário da Faculdade Educacional de Dois Vizinhos – FAED, como requisito parcial para a obtenção do Título de Tecnólogo do Vestuário.

**Curso de Tecnologia do Vestuário**

**Dois Vizinhos**

**2006**

**União de Ensino do Sudoeste do Paraná  
Faculdade Educacional de Dois Vizinhos  
Curso de Tecnologia do Vestuário**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova o Trabalho de Conclusão de  
Curso

**ESTUDO SOBRE PROJETO DE PROCESSO DA CAMISETA**

elaborado por

Cristiano Cesar Rizzo

Como requisito parcial para a obtenção do grau de Tecnólogo em Tecnologia do  
Vestuário

**COMISSÃO EXAMINADORA**

---

Prof. Marcos Maria  
Orientador

---

Valdenor Reitz

---

Rafaela Satiko Sasaki

Dois vizinhos, 06 de Dezembro de 2006.

As pessoas que tem mais coisas podem ser tão felizes quanto aquelas que tem menos. Mas as pessoas que gostam do que possuem tem chances duas vezes maiores ser feliz do que aquelas que se fato possuem mais.

À todos que participaram desta caminhada,  
E me ajudaram a vencer.

## **AGRADECIMENTOS**

À Deus em primeiro lugar, e a meus pais que sempre estiveram juntos nessa vitória.

Também aos meus amigos, meus familiares e meu orientador Marcos Maria, que sempre esteve à disposição quando solicitados a ajudar na conclusão deste.

## SUMÁRIO

RESUMO .....	09
<b>1.0 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>1.1 O PROBLEMA .....</b>	<b>11</b>
<b>2.0 JUSTIFICATIVA.....</b>	<b>12</b>
<b>3.0 OBJETIVOS.....</b>	<b>13</b>
<b>3.1 OBJETIVO GERAL.....</b>	<b>13</b>
<b>3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....</b>	<b>13</b>
<b>4.0 HIPÓTESE .....</b>	<b>14</b>
<b>5.0 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>15</b>
<b>5.1 PROJETO DE PROCESSO .....</b>	<b>15</b>
<b>5.1.1 Tipos de projeto de processo .....</b>	<b>15</b>
<b>5.1.1.1 Processos de projeto .....</b>	<b>15</b>
<b>5.1.1.2 Processos de jobbing .....</b>	<b>16</b>
<b>5.1.1.3 Processos em lotes .....</b>	<b>16</b>
<b>5.1.1.4 Processos de produção em massa .....</b>	<b>17</b>
<b>5.1.1.4 Processos contínuos .....</b>	<b>17</b>
<b>5.2 PASSOS PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO DE PROCESSO .....</b>	<b>18</b>
<b>5.2.1. Sistema de Produção .....</b>	<b>18</b>
<b>5.2.2. Layout.....</b>	<b>20</b>
<b>5.2.2.1. Tipos de Layout.....</b>	<b>22</b>
<b>5.2.3. Tecnologia de Processo .....</b>	<b>23</b>
<b>5.3 BALACEAMENTO DE LINHA DE PRODUÇÃO .....</b>	<b>24</b>
<b>5.4 CONTROLE DA PRODUÇÃO .....</b>	<b>26</b>
<b>5.4.1 Funções do Controle da Produção .....</b>	<b>27</b>
<b>5.5 ESTUDOS DE TEMPO.....</b>	<b>27</b>
<b>5.6 DETERMINAÇÃO DO TEMPO NORMAL.....</b>	<b>29</b>
<b>5.7 TEMPO PADRÃO.....</b>	<b>29</b>
<b>5.8 TIPOS DE TOLERÂNCIAS:.....</b>	<b>30</b>
<b>5.9 PROCESSO PRODUTIVO DA CAMISETA.....</b>	<b>30</b>
<b>5.10 LAYOUT DA CAMISETA.....</b>	<b>31</b>
<b>6.0 METODOLOGIA .....</b>	<b>32</b>

<b>7.0 ESTUDO DE CASO .....</b>	<b>33</b>
<b>7.1 A Organização .....</b>	<b>33</b>
<b>7.2 Aspectos produtivos.....</b>	<b>34</b>
<b>8.0 Analise dos resultados .....</b>	<b>35</b>
<b>9.0 CONCLUSÃO .....</b>	<b>36</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>37</b>
<b>APÊNDICE.....</b>	<b>38</b>

**LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 Esquema de linha de produção .....	24
Figura 2 Exemplo de layout da camiseta .....	31

## **RESUMO**

RIZZO, Cristiano César.

Vendo a necessidade das pequenas e médias empresas do vestuário, em específico a indústria de camiseta, de elaborar um projeto de processo para a produção de determinado produto. A elaboração de um projeto de processo leva um certo tempo e é necessário ter conhecimento sobre produção, por isso as empresas têm dificuldade de se desenvolver como uma empresa de grande porte, dificultando a produtividade e qualidade no seu produto acabado. Este estudo analisará uma empresa de pequeno porte da Região Sudoeste do Paraná, que tem dificuldade de trabalhar com a elaboração do projeto de processo que está implantado na empresa.

## 1.0 INTRODUÇÃO

Vendo a necessidade das pequenas e médias empresas do vestuário, em específico a indústria de camiseta, de elaborar um projeto de processo para a produção de determinado produto.

A elaboração de um projeto de processo leva um certo tempo e é necessário ter conhecimento sobre produção, por isso as empresas têm dificuldade de se desenvolver como uma empresa de grande porte, dificultando a produtividade e qualidade no seu produto acabado.

Este estudo analisará uma empresa de pequeno porte da Região Sudoeste do Paraná, que tem dificuldade de trabalhar com a elaboração do projeto de processo que está implantado na empresa.

Este estudo apresenta uma proposta de elaboração de projeto de processo para a camiseta, possibilitando um maior acompanhamento da produção. Também o balanceamento de linha para organizar a produção, e toda a parte de como fazer o acompanhamento e controle de produção através de formulas que mostram o andamento da produção para tomar as decisões gerenciais.

## **1.1 O PROBLEMA**

Vendo a necessidade das pequenas e médias empresas do vestuário, em específico a indústria de camiseta, de elaborar um projeto de processo para a produção de determinado produto, e percebendo esta dificuldade de trabalhar sem um sistema produtivo que se adapte as suas particularidades, segue a problematização deste trabalho: Qual o projeto de processo mais adequado para produção da camiseta?

## **2.0 JUSTIFICATIVA**

Por meio dos resultados obtidos na pesquisa, será possível contribuir tanto em relação à empresa que, ao se eliminarem os problemas apontados, poderá ter maior lucratividade e rentabilidade, pois terá um projeto de processo estruturado para a camiseta, e também uma forma de melhorar da produção por meio da organização do processo.

Esta pesquisa também contribuirá produzindo um material fundamentado sobre a forma de se realizar o projeto de processo, podendo também ser usado para outros tipos de modelos.

### **3.0 OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GERAL**

Estudar o projeto de processo mais adequado para produção da camiseta

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Realizar um levantamento bibliográfico a respeito de projeto de processo.
- Identificar tipos de projeto de processo.
- Verificar o tipo de projeto de processo mais adequado para camiseta
- Propor a elaboração do projeto de processo adequado para a produção da camiseta.

#### **4.0 HIPÓTESE**

O tipo de projeto de processo mais adequado para produção da camiseta pode ser o processo em lotes, pois permite produzir mais de um tipo de modelo e o processo é mais flexível e que pode melhor se adaptar à produção da camiseta.

## **5.0 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **5.1 PROJETO DE PROCESSO**

O projeto de processo visa proporcionar a melhoria do processo de produção para que não haja interrupções na hora da produção por meio da melhoria de fluxo da produção.

De acordo com Barnes (1977, p. 28) “o projeto de processo consiste a determinação do sistema de produção, as operações requeridas e suas seqüências, dimensões e tolerâncias, maquinas, ferramentas, e equipamento necessário”.

Para Slack (2002, p. 134) “projeto de processo é a atividade que molda a forma física e o propósito tanto de produtos e serviços, como dos processos que os produzem”.

#### **5.1.1 Tipos de processos**

Segundo Slack (2002, p. 129) “são usados termos diferentes para identificar tipos de processos nos setores de manufatura e serviços”. Para este trabalho será considerado apenas os tipos de processos de manufatura, que são os seguintes.

- Processos de projeto
- Processos de Jobbing
- Processos de lotes
- Processos de produção em massa
- Processos contínuos.

Cada tipo de processo em manufatura implica uma forma diferente de organizar as atividades das operações com diferentes características de volume e variedade.

##### **5.1.1.1 Processos de projeto**

De acordo com Slack (2002) processos do tipo projeto são os que lidam com produtos discretos, usualmente customizados. O tempo para se fazer o produto ou serviço é relativamente longo, o baixo volume e alta variedade são características do processo de projeto. Pode-se citar como exemplo de processos de projeto a

construção de navios, a maioria das atividades de construção, a produção de filmes, grandes operações como perfuração de poços de petróleo e instalação de um sistema de computadores.

Segundo Correa (2004) a essência de processos de projeto é que cada trabalho tem início e fim bem definidos, o intervalo de tempo entre o início de diferentes trabalhos é relativamente longo e os recursos transformadores que fazem o produto provavelmente serão organizados de forma especial para cada um deles.

#### **5.1.1.2 Processos de jobbing**

Processos de jobbing também lidam com variedade muito alta e baixos volumes. Enquanto em processos de projeto cada produto tem recursos dedicados mais ou menos exclusivamente a eles, em processos de jobbing cada produto deve compartilhar recursos de operação com diversos outros. Os recursos de produção processam uma série de produtos, mas, embora todos os produtos exijam o mesmo tipo de atenção, serão diferentes entre si pelas necessidades exatas. Exemplos de processos de jobbing compreendem muitos técnicos especializados, como restauradores de móveis, alfaiates que trabalham por encomenda e gráfica que produz ingressos para evento social local. (SLACK, 2002).

Segundo Corrêa (2004) os processos de jobbing produzem mais itens e usualmente menores do que processos de projeto, mas, como para processos de projeto, o grau de repetição é baixo. A maior parte dos trabalhos provavelmente será única.

Pelos exemplos citados percebe-se que este tipo de projeto de processo não é mais adequado para a produção da camiseta, pois trabalha mais com peças únicas.

#### **5.1.1.3 Processos em lotes**

Processos em lotes frequentemente podem parecer-se com os de jobbing, mas os processos em lotes não têm o mesmo grau de variedade dos de jobbing. Como o nome indica, cada vez que um processo em lotes produz um produto, é produzido mais do que um produto. Dessa forma, cada parte da operação tem períodos em que está repetindo, pelo menos enquanto o lote está sendo processado. O tamanho

do lote poderia ser apenas de dois ou três produtos, nesse caso, o processo em lotes se diferencia do processo de jobbing, especialmente se cada lote for um produto totalmente novo. Inversamente, se os lotes forem grandes, e especialmente se os produtos forem familiares à operação, os processos em lotes podem ser relativamente repetitivos. (SLACK, 2002).

Desta forma este tipo de projeto de processo se adequa à produção da camiseta pela forma de trabalho, e pela forma que é concebido.

De acordo com Correa (2004) o processo em lotes pode ser baseado em uma gama mais ampla de níveis de volume e variedade do que outros tipos de processos. Exemplos de processos em lotes compreendem a manufatura de maquinas e ferramentas, a produção de alguns alimentos congelados especiais, a manufatura da maior parte de conjuntos montados em massa, como automóveis e a produção da maior parte de peças de roupas.

#### **5.1.1.4 Processos de produção em massa**

Processos de produção em massa são os que produzem bens em alto volume e variedade relativamente estreita, isto é, em termos dos aspectos fundamentais do projeto do produto. Uma fabrica de automóveis por exemplo, poderia produzir diversos milhares de variantes de carros se todas as opções de tamanho do motor, cor, equipamentos extras etc. forem levadas em consideração. É entretanto, essencialmente uma operação em massa por que variantes de seu próprio produto não afetam o processo básico de produção. As atividades de produção em massa são essencialmente repetitivas e amplamente previsíveis. Como exemplos de processos de produção em massa tem-se fabricas de automóveis, a maior parte dos fabricantes de bens duráveis, como aparelhos de televisão, a maior parte dos processos de alimentos, como fabricante de pizza congelada, uma fabrica de engarrafamento de cerveja e uma produção de CDs. (SLACK, 2002).

#### **5.1.1.4 Processos contínuos**

Processos contínuos situam-se um passo dos processos de produção em massa, pelo fato de operarem em volumes ainda maiores e em geral terem

variedade ainda mais baixa. Normalmente operam por períodos de tempos muito mais longos. Às vezes, são literalmente contínuos no sentido de que os produtos são inseparáveis, e produzidos em fluxo ininterrupto. Também podem ser contínuos pelo fato de a operação ter que suprir os produtos sem uma parada. (SLACK, 2002).

Segundo Correa (2004) processos contínuos muitas vezes estão associados a tecnologias relativamente inflexíveis, de capital intensivo com fluxo altamente previsível. Pode-se citar como exemplo de processos contínuos as refinarias petroquímicas, instalações de eletricidade, siderúrgicas e algumas fabricas de papeis.

## **5.2 PASSOS PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO DE PROCESSO**

Pela definição anterior sobre projeto de processo de Barnes (1977, p. 28) “o projeto de processo consiste a determinação do sistema de produção, as operações requeridas e suas seqüências, dimensões e tolerâncias, maquinas, ferramentas, e equipamento necessário”, pode-se ter uma base de como proceder a elaboração do projeto de processo da produção da camiseta.

Segundo Slack (2002) a posição da produção influencia muitos aspectos de sua atividade de projeto, incluindo a ênfase que é dada sobre o projeto de processo, as políticas de localização que se escolhem, a padronização de seus produtos e serviços, sua escolha da tecnologia de processo, a natureza de seu arranjo físico e seu fluxo, as habilidades necessárias ao pessoal e sua robustez à interrupção.

### **5.2.1. Sistema de Produção**

É o conjunto de atividade e operações inter-relacionadas envolvidas na produção de bens e serviços. Distingue-se no sistema de produção alguns elementos constituintes fundamentais. São eles os insumos e o processo de conversão. Os insumos são os recursos a serem transformados diretamente em produtos, como as matérias primas, e mais os recursos que movem o sistema, como a mão de obra e o capital.

O processo de conversão em manufatura muda o formato das matérias-primas ou muda a composição e a forma dos recursos. Sistema de controle é a designação genérica que se dá ao conjunto de atividades que visam assegurar que

programações sejam cumpridas, que padrões sejam obedecidos, que os recursos estejam sendo usados de forma eficaz.

Embora os sistemas de produção apresentem-se a estrutura do planejamento estratégico da produção dando-se ênfase aos critérios estratégicos da produção e as áreas de decisões dentro do sistema de produção.

Segundo Moreira (2004) “a perda do poder de competitividade das empresas nacionais deve-se em grande parte á obsolescência das práticas gerenciais e tecnológicas aplicadas aos seus sistemas produtivos, tendo sua origem atribuída a cinco pontos básicos quais sejam: deficiência nas medidas de desempenho; negligência com considerações tecnológicas; especialização excessiva das funções de produção sem a devida integração; perda de foco dos negócios; resistência e demora em assumir novas posturas produtivas”.

Atualmente, as empresas se vêem forçadas a rever a postura do seu sistema produtivo, devem se posicionar estrategicamente para garantir vantagens em relação do seu concorrente, onde a estratégia produtiva busca maximizar os resultados das operações e minimizar os riscos nas tomadas de decisões de empresa, de maneira a criar vantagens competitivas em relação a concorrência, aproveitando-se de todas as situações que lhe trouxerem ganhos.

Dentre as várias formas de classificar os sistemas de produção, as mais conhecidas são a classificação pelo grau da padronização dos produtos, o tipo de operação que sofrem os produtos e a natureza do produto. A classificação tem por finalidade facilitar o entendimento das características inerentes a cada sistema de produção e sua relação com a complexidade do planejamento e execução das atividades produtivas.

Os sistemas produtivos, ainda podem ser classificados como sistemas que produzem produtos padronizados e sistemas que produzem produtos sob medidas. Produtos padronizados são aqueles bens ou serviços que apresentam alto grau de uniformidade e são produzidos em grande escala. Os clientes esperam encontrá-los a sua disposição no mercado, e neste caso o sistema produtivo pode ser organizado de forma a equacionar os recursos produtivos e os métodos de trabalho, contribuindo para uma maior eficiência do sistema, com redução de custo. O estudo do sistema de produção genérico aproveita a classificação dos sistemas por tipo de operação, como sistema que produz de forma repetitiva itens padronizados em lotes

para posterior montagem em uma linha contínua, que é o mais encontrado na prática.

O layout na fabricação dos itens é do tipo departamental, as máquinas são agrupadas segundo suas funções específicas, seguindo roteiros de fabricação, indo de encontro às máquinas nesses departamentos, os trabalhos são especializados em determinadas funções.

A linha de produção é projetada de forma a garantir um fluxo linear de trabalho nos produtos. E para operar as células de fabricação há necessidade de empregar operadores "polivalentes".

O objetivo é de que o processo de produção dentro das células de fabricação e montagem obtenha as vantagens da produção contínua em lotes unitários, neste sistema produtivo a ênfase é do trabalho em grupo, onde cada operador é cliente do operador anterior e fornecedor do operador subsequente.

### **5.2.2. Layout**

Pode-se definir layout como sendo um arranjo físico dos equipamentos com o objetivo de facilitar as atividades operacionais visando sempre um melhor fluxo de produção. O layout deve trabalhar no aumento da velocidade dos lotes pelas máquinas evitando os gargalos, encurtando o ciclo de produção, isto é, o tempo que as peças vão da primeira até a última máquina. Para se ter um bom layout é necessário ter conhecimento do número de peças que se quer produzir, assim como o número de operações que tem o produto. Também é muito importante saber o tempo padrão da peça ou de cada operação. Um bom layout aperfeiçoa o processo, gerando com isso uma grande redução no custo de produção e uma melhoria nos padrões de qualidade, além de evitar o retrabalho em função de operações a serem realizadas na seqüência incorreta. O objetivo de um layout é a total integração de todos os fatores que se relacionam ao produto: como mão-de-obra, matéria-prima, máquinas e equipamentos, a movimentação mínima do material evitando a possibilidade de perdas, sujar as peças e ainda fadigas desnecessárias do pessoal.

Ter um fluxo de trabalho que logicamente é revertido em ganho de produção e quantidade. A utilização de todas as áreas disponíveis é uma questão muito importante de produtividade. Satisfação para o funcionário, ter flexibilidade no caso de mudanças de produto por outro na linha de produção, pode-se ter a necessidade

de mudar algumas máquinas de lugar em função de uma nova seqüência operacional.

Segundo Barreto (1997) “deve-se conhecer tempos e métodos. Medir ou estimar o tempo de cada operação para depois proceder o balanceamento da linha, isto é, de posse do tempo de cada operação colocar o número necessário de máquinas para cada uma delas”.

Em todos os layouts que serão montados ou que se encontram prontos, existem uma série de fatores que devem ser desenvolvidos. Difícil encontrar um layout que seja ideal devido aos fatores:

Fator material – se relaciona ao produto

Fator maquinário – deve ser o meio de produção utilizado

Fator humano – deve-se observar se as condições de trabalho dos operários são as melhores.

Fator movimentos – observar se o transporte entre os pontos de trabalho.

Fator prazo – se relaciona a disponibilidade da área de armazenamento.

Fator serviços auxiliares – observar todas as entidades que prestam serviços auxiliares tem condição de desenvolver o trabalho.

Fator prédio e instalações – observar se o layout se dispõe racionalmente em relação à construção do edifício em termos de ventilação e iluminação.

Realmente o analista de layout deve preocupar-se unicamente e exclusivamente com o conjunto, na disposição dos equipamentos, não cabendo a ele decidir os detalhes de iluminação e de ventilação, normalmente o setor de manutenção da fábrica e que analisa esta parte.

No estudo de layout, deve-se planejar o ideal, mesmo que esteja longe das condições que você encontra na prática. Mas depois adapte à realidade disponível. Cada produto tem sua particularidade, o processo tem que ter como base esse parâmetro. Se o produto exige uma qualidade aprimorada, não esquecer de prever no layout as condições necessárias. Isto significa que o analista deve possuir total domínio do layout a ser apresentado. Se for possível medir as vantagens que a adoção do novo layout trará a empresa. Na prática existe uma combinação dos três tipos de layout, pois estão ligados a natureza do movimento existente na indústria: do produto, das máquinas e do operário.

Um layout pode também ser definido pela sua disposição como.

Segundo o tipo de maquinário – funcional.

Segundo a sucessão de operações – linear.

Geralmente os meios de fabricação e os edifícios são arranjados de acordo com a sucessão das operações, o material é que se move e as máquinas ficam paradas, isso caracteriza a produção seriada, já a produção sob encomenda. O layout é caracterizado pelo tipo funcional os métodos e processos são repetitivos, impossibilitando um layout linear. Neste caso também se encaixa perfeitamente no tipo físico, porque é os operadores e a matéria-prima que se movem.

São regras gerais que devem ser observadas na confecção de um layout, contudo, nunca irá existir o layout ideal, que satisfaça plenamente todos os pontos enumerados. Portanto, o layout será sempre uma solução de compromisso, onde a utilização do bom senso é básica. O layout é como o método de trabalho, sempre pode ser melhorado. (TOLEDO JR. 2004, p. 35)

Qualquer pessoa com certo conhecimento de fábrica pode elaborar um bom layout implanta-lo e fazer funcionar, porém só um especialista em racionalização industrial, consegue trabalhar todos os dados que influenciam na obtenção de um layout satisfatório. O layout é um parâmetro utilizado na racionalização industrial, na melhoria de métodos de trabalho e para que ele possa ser elaborado, há necessidade de outros parâmetros sem os quais torne difícil sua elaboração.

Um bom layout pode trazer muitas vantagens, e com a combinação de todas estas vantagens, resultará na qualidade dos produtos, pois se o processo estiver bem organizado, trará bem estar para as pessoas, pois haverá uma melhora condições de trabalho e quem influencia mais na qualidade dos produtos são as pessoas. Também influenciará na entrega de pedidos fazendo com que eles sejam entregues em dia, pois com o processo andando mais rápido e com a redução de movimentação dos materiais o tempo de produção será menor.

De acordo com Toledo jr. (2004 p. 13) “com um bom arranjo físico obtêm-se resultados surpreendentes na redução de custos de operação e no aumento da produtividade e eficiência”.

#### **5.2.2.1. Tipos de Layout**

Os principais tipos de layout são: por processo ou funcional, em linha, celular, por posição fixa e combinada.

No layout por processo ou funcional todos os processos e equipamentos são desenvolvidos na mesma área também operações semelhantes. O layout é flexível para atender as mudanças no mercado.

No layout em linha as máquinas são colocadas de acordo com a seqüência de operações, o material percorre o caminho previamente determinado no processo. (MARTINS e LAUGENI, 2005 p. 138).

O arranjo físico celular é aquele que os recursos transformados, entrando na produção, são pré-selecionados para movimentar-se para uma parte específica da operação, na qual todos os recursos transformados necessários a atender as suas necessidades imediatas de procedimento se encontram. (SALCK, 2002).

No layout por posição fixa o material permanece fixo em uma determinada posição e as máquinas se deslocam até o local e trabalham ao redor do produto. Ex; avião, navio etc. (MARTINS E LAUGENI, 2005 p. 140).

### **5.2.3. Tecnologia de Processo**

Todas as operações usam algum tipo de tecnologia de processo. Seja sua tecnologia de processo um humilde sistema de produção ou a mais complexa e sofisticada das fabricas de confecções, a operação terá escolhido usar a tecnologia porque espera tirar proveito dela.

Algumas vezes a tecnologia de processo ajuda a produção a atender uma clara necessidade do mercado; em outras ocasiões torna-se disponível e uma operação escolhe adota-la na expectativa de que possa explorar seu potencial de alguma forma, mesmo que ainda não de forma predefinida. Qualquer que seja a motivação, todavia, todos os gerentes de produção precisam entender o que as tecnologias emergentes podem fazer que vantagem possa ser dadas, e que limitações ela pode impor a operação produtiva.

Segundo Slack (2002) “as tendências de processos são as máquinas, equipamentos e dispositivos que ajudam a produção a transformar materiais, informações e consumidores de forma a agregar valor e atingir os objetivos estratégicos da produção. Todos os sistemas produtivos usam tecnologia desde o mais simples até o mais complexo”.

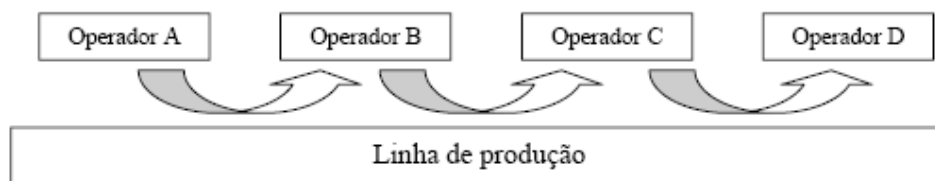
### 5.3 BALANCEAMENTO DE LINHA DE PRODUÇÃO

Segundo Toledo Jr. (2004 p. 17) “a expressão balanceamento de linhas, em uma indústria, significa balancear, isto é, nivelar com relação’ tempos, uma linha de produção ou montagem, dando à mesma carga de trabalho ‘as pessoas ou máquinas em um fluxo de fabricação”.

Mesmo levando em consideração a monotonia da rotina de um trabalho simples e altamente repetitivo, o maior benefício do arranjo físico por linha de produção esta na divisão do trabalho em tarefas elementares, com curvas de aprendizagem próximas a 100%, ou seja, o tempo de aprendizado da tarefa torna-se insignificante. Uma linha de produção varia em extensão dependendo da quantidade de operações que precisa conter. Geralmente o comprimento e a quantidade de postos de trabalho são expressivos. Linhas de produção que variam de 30 a 200 funcionários são comuns na indústria. A seqüência da realização das tarefas em uma linha de produção é praticamente imposta e definida pelo produto a ser fabricado, enfim a seqüência e os tipos de tarefas são definidas pelo tipo de produto a ser fabricado.

O balanceamento da linha de produção é a atribuição de tarefas às estações de trabalho que formam a linha com o objetivo de que cada estação demande o tempo de execução da tarefa o mais próximo possível. Isto minimiza o tempo ocioso de mão de obra e equipamentos. Em uma linha de produção o trabalho flui de uma estação para outra conforme figura a seguir.

Figura 1 Esquema de linha de produção



Fonte: Slack, 2002 p. 211

Fluxo de operações em uma linha de produção Conforme se pode observar, o tempo de execução de cada tarefa destinado a cada um dos operadores em seus centros de trabalho deverá ser o mesmo, ou o mais próximo possível. As linhas com bom nível de balanceamento apresentam um fluxo suave e contínuo de trabalho porque todos os operadores trabalham de forma igual obtendo-se o maior grau de

aproveitamento possível da mão de obra e equipamentos. A principal dificuldade em balancear uma linha de produção está na formação de tarefas, ou conjunto de tarefas que tenham o mesmo tempo de duração. Muitas vezes algumas tarefas longas não podem ser divididas e algumas tarefas curtas não podem ser somadas

Quando uma tarefa tem seu tempo de execução significativamente maior ou menor que o tempo médio de execução das demais tarefas da linha de montagem, a linha de montagem fica desbalanceada, neste caso poderá ocorrer:

- O operador mais carregado de trabalho tenta compensar: Quando existir uma ou mais tarefas com maior tempo de montagem, os operadores designados para estas tarefas, não raro, vão tentar compensar a desvantagem trabalhando em ritmo acelerado. É comum encontrar este problema em linhas de produção mais artesanais, neste caso procura-se o operador mais ágil e veloz para os postos de trabalho mais difíceis de trabalhar. Desnecessário dizer que este procedimento é totalmente errado e fora de propósito, trazendo conseqüências desastrosas ao gestor da produção.
- A soma do tempo ocioso dos demais operadores, com tarefas de menor duração será alta, elevando os custos por falta de aproveitamento da mão de obra.
- A velocidade da linha de produção será a velocidade da operação mais demorada, com maior tempo de duração, em outras palavras, a linha de produção estará sujeita à operação gargalo.

Balanceamento de linhas é um item de grande importância dentro da indústria de confecção, pois distribuindo igualmente os trabalhos para as máquinas e pessoas trará muitas vantagens, como: eliminação de gargalos, o que fará que se agilize o processo, conseqüentemente aumentando a produção, usando-se dos mesmos maquinários e pessoas. Através do balanceamento de linhas também se pode melhorar o layout, pois com cargas de trabalhos equilibrados entre pessoas e máquinas, poderá determinar-se com mais precisão, onde cada máquina deve ser colocada para assim facilitar o processo.

Com todas estas vantagens, o balanceamento de linhas também afetará na entrega de pedidos em dia e na qualidade. Com o aumento da produção, conseqüentemente os pedidos sairão mais rapidamente e com maior qualidade, pois com o balanceamento de linhas ficará mais fácil para a realização da supervisão.

Com tudo para que seja possível efetuar o balanceamento de linhas deve se ter alguns dados em mãos, como afirma Toledo jr. (2004 p. 17) “o balanceamento de linhas tem como base para cálculos:

O roteiro de fabricação ou montagem da peça ou produto.

Os tempos padrões das operações.

O programa de produção/dia.

O tempo de trabalho/dia”.

## **5.4 CONTROLE DA PRODUÇÃO**

Segundo SINVERPAR (2003) controlar significa comparar o previsto com o realizado com o produzido. O objetivo fundamental do controle é verificando-se as diferença entre previsão e realização, buscar a adoção de medidas corretivas com o propósito de atingir determinados objetivos.

De acordo com Tubino (2000) pode-se citar alguns tipos de controles, números de horas aplicadas na produção sobre o numero de horas prevista; Controles por datas previstas de términos versus data de termino; Numero de peças produzidas e porcentagem de refugos; Numero de horas de trabalho produtivo e numero de horas de paralisação e seus motivos; Eficiência de operários e rendimentos de maquinas.

Segundo SINVESPAR (2003) o setor de controle de produção é aquele que planeja, dirige, e controla o abastecimento de materiais e as atividades do processamento de uma empresa, de modo que os produtos sejam fabricados de acordo com métodos específicos para atender um plano de vendas aprovado; essas atividades devem ser dirigidas de tal forma que a mão de obra, as maquinas, os equipamentos e o capital de giro sejam empregados da melhor maneira possível. No controle de produção, três níveis de planejamento progressivo foram estabelecidos e receberam nomes. Eles são reconhecidos como: Planejamento da produção – que planeja o volume de produção de itens da fabrica como um todo. No Plano Mestre de Produção devem constar as quantidades de produtos a serem fabricados e as datas nas quais elas devem ser concluídas; Emissão de Ordem – que planeja a obtenção de componentes necessários para cumprir o plano de produção, a partir dos fornecedores e dos departamentos de fabricação; Liberação – que considera individualmente cada departamento de fabricação e planeja o volume de produção de cada máquina ferramenta, e outros centros produtivos necessários para completar as ordens na data prevista.

### 5.4.1 Funções do Controle da Produção

São funções do controle (BARRETO, 1997,89):

1. Verificar a execução dos trabalhos: Setor do corte: verificar datas. Início do corte e a entrada em operação; Setor de produção: rastrear em que estágio a produção se encontra e o que está programado; Setor de acabamento: se certificar da saída de operação das ordens de serviço e prever a entrega dos pedidos.
2. Avaliar resultados: Analisar os dados acima, cruzando-os com o planejamento, para se certificar de que as metas estão sendo cumpridas. Se houver necessidade, pode corrigir as distorções acelerando ou não o processo produtivo.
3. Informar: informar aos setores responsáveis quais distorções estão ocorrendo, para que as metas planejadas futuras não fiquem comprometidas, principalmente quanto ao prazo de entrega do pedido.

### 5.5 ESTUDOS DE TEMPO

Segundo Slack (2002) É a determinação, com o uso de um cronômetro, do tempo necessário para se realizar uma tarefa. O termo “cronoanálise” é bastante utilizado para designar o processo de estudo e mensuração dos tempos padrões em uma organização.

O principal objetivo do estudo deste item é proporcionar a direção da empresa um conhecimento real do tempo necessário para produzir determinado artigo do, tendo um controle exato sobre suas operações, como prazo de entrega, previsão de faturamento. O controle de tempo permite planejar a produção mais efetivamente, estabelecer preço e prazo de entrega mais preciso e implantar incentivos mais justos. O estudo de tempo gera algumas funções dentro da empresa tais como: relatório de eficiência cálculo real de custos, determinar a capacidade da fábrica, balancear a carga de trabalho, estimar trabalho futuro, desenvolver incentivo salarial e melhorar métodos. Não a como medir um tempo de produção e depois considerar como tempo padrão, se não encontrar o método correto para fazer o trabalho. Tem-se que observar a infra-estrutura, ou ainda o gerenciamento que possa estar influenciando os funcionários, irregularidade na matéria prima, (linha que se rompe

facilmente, tecido com excesso de defeito), operadoras não adaptadas ou mal treinadas. Excessiva troca de linha, métodos impróprios, coordenação tecnicamente fraca, grande quantidade de erros de programação. Uma coisa deve ficar bem clara, que o tempo padrão deve estar ligado à quantidade especificamente para aquela operação. Portanto, para uma boa medida de tempo é necessário que aja um acompanhamento no sistema de inspeção para garantir que as especificações de qualidade estejam sendo satisfatórias.

Segundo Barreto (1997 p. 72) “É bom lembrar que o tempo padrão também varia para cada equipamento. Uma máquina com maior rotação obviamente produzirá mais”.

A análise de métodos de trabalho é prática corrente de muitas organizações, tanto em se tratando de trabalhos que já estão sendo realizados como de trabalhos que ainda estão sendo projetados. Se o trabalho já estiver sendo feito, o analista de métodos estará provavelmente interessado em melhorá-lo a partir de alguns critérios, geralmente ligados diretamente à produtividade. Pode-se trabalhar a partir de uma visão mais abrangente do trabalho, como análise de várias operações e, em seguida, atacar detalhes específicos, tais como o arranjo das ferramentas e utensílios, o local do trabalho e os movimentos do operador ao realizar o trabalho. De forma geral, o fluxograma, qualquer que seja ele, mostra o que acontece durante uma operação ou seqüência de operações. O fluxograma do processo é uma representação gráfica do que ocorre com o material, incluindo peças e subconjunto de montagens durante uma seqüência operacional bem definida de fases do processo produtivo. Em alguns casos, principalmente quando se trata de fluxograma, envolve documentos, considerando que ocorre uma operação toda a vez que existe algum tipo de cálculo. Os estudos de movimentos visam o estudo dos movimentos do corpo humano durante uma operação. Procura eliminar movimentos desnecessários e a melhor seqüência de movimentos de forma a se atingir maior produtividade do operário. Quando desenvolve métodos de trabalhos que visam à eficiência dos movimentos, reduzir a fadiga do operador e também de melhorar o arranjo físico do local de trabalho.

Outro ponto importante do estudo de movimentos é que os tempos padrões podem ser estabelecidos para o operador médio, empregando um método constante com habilidade média desenvolvendo um esforço médio e dentro de condições media de trabalho.

## 5.6 DETERMINAÇÃO DO TEMPO NORMAL

Segundo BARNES (1977) Quando se determina o tempo de execução uma operação é preciso levar em conta a velocidade que o operador está realizando a operação

Tempo normal

$$TN = TC \times v$$

onde: TN = Tempo normal

TC = Tempo cronometrado

v = Velocidade do operador

Utilizando o tempo cronometrado encontrado no exemplo anterior de 9,8 segundos, qual seria o tempo normal se a velocidade do operador fosse avaliada em 116%? E se a velocidade fosse avaliada em 97%?

a) velocidade de 116 %

$$TN=TCXV=9,7X 1,16=11,37 \text{ segundos}$$

b) velocidade de 97%

$$TN=TEXV=9,8X 0,97=9,51 \text{ segundos}$$

## 5.7 TEMPO PADRÃO

Segundo Barnes (1977) O tempo padrão é calculado através do acréscimo de um fator de tolerância ao tempo normal, para compensar o período que o trabalhador, efetivamente, não trabalha.

Fórmula 2.3 – Tempo padrão

$$TP=TNXFT$$

Onde: TP = Tempo Padrão

TN = Tempo Normal

FT = Fator de Tolerância

## 5.8 TIPOS DE TOLERÂNCIAS:

Para atendimento às necessidades pessoais

Para alívio de fadiga

Tempo de espera

Muitas vezes a tolerância é calculada em função dos tempos de permissão que a empresa está disposta a conceder. Neste caso determina-se a porcentagem de tempo  $p$  concedida em relação ao tempo de trabalho diário e calcula-se o fator de tolerâncias através da fórmula:

Fórmula 2.4 – Fator de tolerância

$$FT = \frac{1}{1p}$$

onde:  $FT$  = Fator de tolerância

$p$  = Tempo de intervalo dado dividido pelo tempo de trabalho

## 5.9 PROCESSO PRODUTIVO DA CAMISETA

O arranjo físico proposto é o layout misto, sendo que será organizado as máquinas em células de produção, e estas células serão em forma de “U”, onde facilitará o balanceamento da linha e a melhor visibilidade do andamento da produção. O grupo de produção será formado por máquinas necessárias para o desenvolvimento completo do produto, seguindo a seqüência do mesmo. Sendo assim pode-se também reduzir a movimentação de máquina para máquina. O layout em forma de U permite também um maior conhecimento do trabalho por parte dos operadores do grupo. Com isso há redução dos custos e melhoria da qualidade do produto. E com a melhoria da visibilidade do produto fica mais fácil para os operadores ajudar se um estágio fica sobrecarregado.

O layout será dividido grupos para facilitar o andamento da produção, sendo que cada grupo fará a peça completa, seguindo conforme seqüência operacional a seguir: seqüência da camiseta básica.

**1-** Unir ou Fechar gola

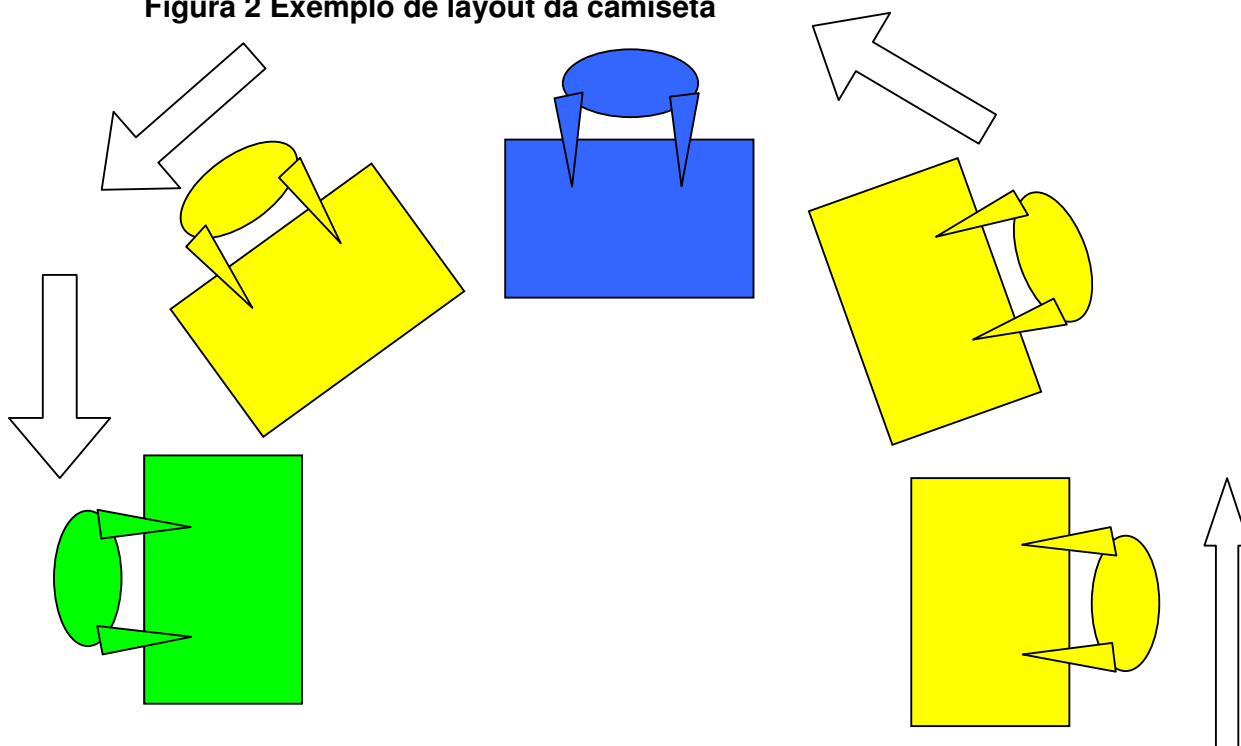
**2-**Unir ombro

**3-**Pregar mangas

- 4-Rebater cavas
- 5-Fechar lateral
- 6-Pregar gola
- 7-Barra da manga
- 8-Barra da cintura

### 5.10 LAYOUT DA CAMISETA

Figura 2 Exemplo de layout da camiseta



Serão dois layouts iguais para a produção da camiseta sendo composto por 3 maquinas overlock, uma reta e uma galoneira.

Legenda:

Máquina overlock

Máquina reta

Máquina Galoneira

## 6.0 METODOLOGIA

Do ponto de vista de seus objetivos esta pesquisa se classifica como exploratória, que segundo GIL (1991, apud SILVA & MENEZES, 2000, p. 21) visa proporcionar maior familiaridade com o problema com vistas a torna-lo explicita ou a construir hipóteses. Envolve levantamento bibliográfico; entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado. Assume em geral, as formas de Pesquisas Bibliográficas e Estudos de Caso.

Do ponto de vista dos procedimentos técnicos a pesquisa se classifica como pesquisa bibliográfica, que segundo GIL (1991 apud SILVA & MENEZES, 2000, p. 21) quando elaborada a partir de material já publicado, constituído principalmente de livros, artigos de periódicos e atualmente com material disponibilizado na  físicot.

Também se classifica como estudo de caso, quando envolve o estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetivos de maneira que se permita o seu amplo e detalhado conhecimento (GIL, 1991 apud SILVA & MENEZES, 2000, p. 21).

## **7.0 ESTUDO DE CASO**

### **7.1 A Organização**

#### **7.1.1 Breve Histórico**

Em 1989 a Marota iniciou sua produção de peças do vestuário, organizada com dez máquinas de costura, fazendo uniformes escolares e roupas sob medidas. da forma que foi crescendo teve a necessidade de contratar profissionais, comprar máquinas e um espaço físico maior

#### **7.1.2 Dados gerais da organização**

A Marota Confecção tem 18 anos, considerada uma empresa de pequeno porte com 28 funcionários diretos e 2 indiretos (vendas).

#### **7.1.3 Linha de Produtos**

Os produtos da Marota atende ao segmento de uniformes escolares e empresariais. Sendo que os produtos são, calça, camisa, camiseta, bonés, macacões, jalecos e agasalhos.

#### **7.1.4 Mercado Consumidor**

##### **7.1.4.1 Nacional**

A Marota Confecção tem 200 clientes cadastrados, e mais de 30 fornecedores e 2 lojas próprias..

##### **7.1.4.2 Estrutura Administrativa das Organização**

A estrutura administrativa da organização está composta por:

- Diretor Geral
- Diretor Administrativo
- Diretor Financeiro
- Diretor Comercial
- Gerente de produção
- Toda a estrutura Administrativa está centralizada em Francisco Beltrão- PR.

## **7.2 Aspectos produtivos**

### **7.2.1 Quantidade de maquinas**

A Marota Confecções possui 20 máquinas, sendo 6 overlocks, 2 interlocks, 6 retas 3 galoneiras, 1 botoneira, 1 caseadeira, 1 alternada duas agulhas.

### **7.2.2 Ficha Técnica e Seqüência Operacional**

Não possui Ficha Técnica nem seqüência operacional dos produtos produzidos.

### **7.2.3 Tempo Padrão e Balanceamento de Linha**

A empresa não possui um tempo padrão nem um balanceamento de linha.

## **8.0 ANALISE DOS RESULTADOS**

A empresa possui maquinário, espaço físico, clientes e capital de giro disponível. Mas não possui ficha técnica dos modelos produzidos, não possui um estudo de tempos e um balanceamento de linha para controlar a produção e saber sua capacidade de produção diária, e também não tem um arranjo físico organizado, causando com isso atraso de pedidos e reclamações

## 9.0 CONCLUSÃO

Neste trabalho pôde-se observar que realmente se fazia necessário o desenvolvimento de um projeto de processo apropriado para a empresa estudada.

Este trabalho foi desenvolvido e pensado exclusivamente para este porte de empresa (pequena e média), porque os projetos de processos do mercado realmente não se adaptam as mesmas.

Com este estudo será possível realmente implantar o projeto de processo, para que a empresa foco do trabalho possa ter um ganho maior na sua produção e com menor custo no produto final, bem como a organização da produção.

De acordo com o problema, pode-se perceber ao longo deste estudo que o projeto de processo mais adequado para a indústria estudada é o processo em lotes. Pois proporciona maior flexibilidade na produção pela característica do produto.

Verificando os objetivos do trabalho, pode-se concluir que os objetivos levantados foram alcançados em sua totalidade, gerando uma proposta de elaboração de projeto de processo para a produção da camiseta.

E por fim conclui-se que a hipótese é verdadeira pois pode-se perceber ao longo do trabalho que o projeto de processo mais adequado para a indústria estudada realmente é o processo em lote.

## REFERÊNCIAS

BARRETO, Antonio Amaro Menezes. **Qualidade e produtividade na indústria de confecção: uma questão de sobrevivência**. Londrina: Midiograf, 1997.

BARNES, Ralph Mosses. **Estudo de movimentos e de tempo: projeto e medida do trabalho**. São Paulo: Edgard Blücher, 1997.

CORRÊA, Henrique et.al. **Planejamento, programação e controle da produção** / Henrique L. Corrêa, Irineu G. N. Gianesi, Mauro Caon. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2001.

MOREIRA, Daniel Augusto. **Administração da produção e operações**. São Paulo: Pioneira, 2004.

SILVA, Edna; MENEZES, Estera M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. Florianópolis: UFSC/PPGEP/LED, 2000.

SINVEPAR. **Apostila de PPCP – Planejamento, programação e controle da produção – noções e introduções**. Francisco Beltrão: Sinvespar, 2003.

SLACK, Nigel. **Administração da produção** / Nigel Slack, Stuart Chambers, Robert Johnston; tradução Maria Teresa Corrêa de Oliveira, Fabio Alher; revisão técnica Henrique Luiz Corrêa. – 2. ed. – São Paulo: Atlas, 2002.

TOLEDO JR, Itys Fides Bueno. **Cronoanálise, base da racionalização, da produtividade da redução de custos**. 15. ed. Mogi das Cruzes: Itys Fides – acessória, escola, editora, 2004.

TUBINO, Dalvio F. **Manual de planejamento e controle da produção**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2000.

TUBINO, Dalvio Ferrari. **Sistema de Produção: A Produtividade no chão de fábrica**. Porto Alegre: Bookmam, 1999

## APÊNDICE



**FAED**

---

**PROPOSTA PARA ELABORAÇÃO DE PROJETO DE  
PROCESSO PARA PRODUÇÃO DA CAMISETA**

---

**Curso Tecnologia do Vestuário**

**União de Ensino do Sudoeste do Paraná  
Faculdade Educacional de Dois Vizinhos  
Curso Tecnologia do Vestuário**

**FAED**

**PROPOSTA PARA ELABORAÇÃO DE PROJETO DE  
PROCESSO PARA PRODUÇÃO DA CAMISETA**

Dois Vizinhos  
2006

## **1. APRESENTAÇÃO**

Esta proposta para elaboração de projeto de processo para produção da camiseta é o resultado de um Estudo sobre projeto de processo na Indústria de Uniformes apresentado ao Curso de Tecnologia no Trabalho de Conclusão de Curso de 2006, na União de Ensino do Sudoeste do Paraná. Tem como objetivo dar um entendimento e assessorar profissionais na área do setor de produção de uniformes, no conhecimento de técnicas para elaboração do projeto de produção da camiseta, servindo também de base para outros produtos.

A preparação, montagem e acabamento do produto, torna-se uma exigência na qualidade e apresentação do produto ao cliente.

O setor produtivo deve reconhecer que o local de trabalho, ambiente, maquinários, equipamentos, matéria-prima adequados devem propiciar na qualidade e bom andamento do fluxo produtivo.

## **2. CONCEITO**

Buscar melhorias e conhecimentos no sistema de produção do setor de uniformes, através do conjunto de operações onde a matéria-prima é transformada em produto acabado. Realizar uma cronoanálise da produção para obter o tempo padrão de cada modelo pré-estabelecidos pela indústria, proporcionando o andamento da linha de produção com eficiência, buscando satisfação ao cliente e contribuir na produtividade e qualidade da empresa e seus colaboradores.

## **3. OBJETIVO DO MANUAL**

Melhoria da produtividade e qualidade com a realização do projeto de processo do produto, no caso a camiseta, organizando o local de trabalho, e facilitando o controle da produção.

#### **4. ESTRUTURA**

O setor de produção de camisetas é composto por máquina reta, máquina galoneira, máquina overlock, e funcionários.

#### **5. ESTRUTURA E PROCEDIMENTO**

Esta proposta tem por finalidade a implantação de métodos eficientes no processo produtivo na indústria de camiseta. Nota-se que é necessário uma análise na montagem da linha de produção, de forma eficaz e produtiva em transformar as matérias-primas em produtos acabados e buscar determinar com eficiência o tempo padrão das operações, organizar e programar a produção horária, a seqüência operacional, adequar equipamentos e montar o layout por produto. É necessário ter conhecimento sobre as operações do produto, e dos problemas que podem ocorrer durante o andamento da produção como, por exemplo, tecido inadequado, enviesado, erro de corte, quebra máquinas, lotes pequenos e de difícil produção, causando quebra de produção surgindo assim o gargalo.

#### **6. NORMAS**

O setor de camisetas exige todo cuidado em todas as operações, por isso, deve manter certas normas como, por exemplo, padronizar operações e encontrar o melhor método para executar as tarefas, organizar o setor, distribuir as peças com eficiência para obter o fluxo de produção coerente a fim de cumprir metas, torna-se necessário à vigilância constante do monitor, chefe e administradores para que o padrão de qualidade exigido seja mantido.

#### **7. PROCEDIMENTOS**

Cada operação no setor de camiseta deve ser estudada, obter o tempo padrão necessário para cada função, determinar a quantidade de peças a ser produzida, procurar soluções imediatas para os problemas que ocorre durante o andamento da produção, possuir colaboradores polivalentes para solucionar problemas no fluxo de produção, analisar as operadoras que possuem melhor

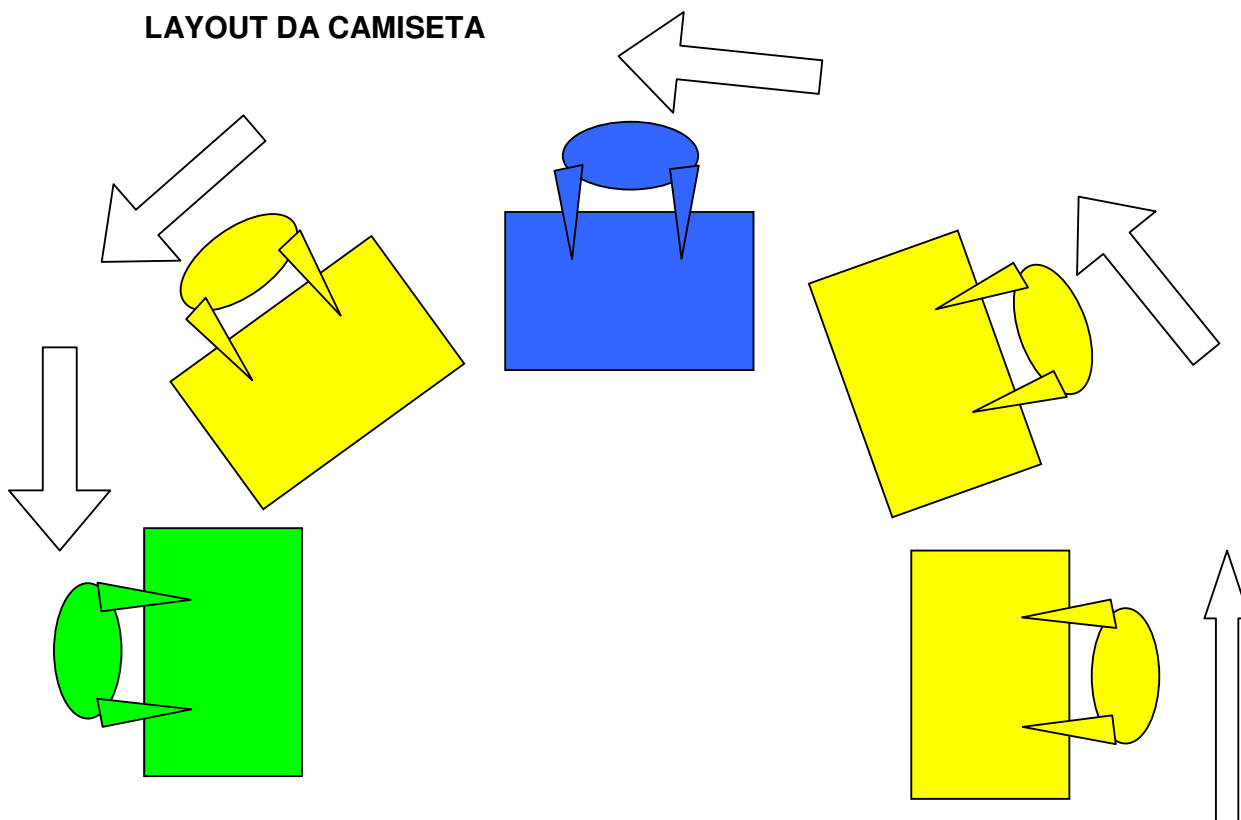
flexibilidade nas operações para aproveitá-las em determinada função que ocorra necessidade.

Também deve-se determinar o sistema de produção a ser adotado e o arranjo físico. Para esta proposta usou-se o processo em lotes e o layout celular seguindo a seqüência operacional da camiseta:

O layout será dividido grupos para facilitar o andamento da produção, sendo que cada grupo fará a peça completa, seguindo conforme seqüência operacional a seguir: seqüência da camiseta básica.

- 1- Unir ou Fechar gola
- 2-Unir ombro
- 3-Pregar mangas
- 4-Rebater cavas
- 5-Fechar lateral
- 6-Pregar gola
- 7-Barra da manga
- 8-Barra da cintura

#### LAYOUT DA CAMISETA



Serão dois layouts iguais para a produção da camiseta sendo composto por 3 máquinas overlock, uma reta e uma galoneira.

Legenda:

 Máquina overlock

 Máquina reta

 Máquina Galoneira

Após feito isso, realiza-se a determinação dos tempos para saber a capacidade de produção, e capacidade dos funcionários como segue.

Para realizar-se o tempo padrão deve se determinar as seguintes etapas:

### **DETERMINAÇÃO DO TEMPO NORMAL**

*Tempo normal*

$$TN = TC \times v$$

onde:  $TN =$  Tempo normal

$TC =$  Tempo cronometrado

$v =$  Velocidade do operador

Utilizando o tempo cronometrado encontrado no exemplo anterior de 9,8 segundos, qual seria o tempo normal se a velocidade do operador fosse avaliada em 116%? E se a velocidade fosse avaliada em 97%?

a) velocidade de 116 %

$TN = TC \times v = 9,8 \times 1,16 = 11,37$  segundos

b) velocidade de 97%

$TN = TC \times v = 9,8 \times 0,97 = 9,51$  segundos

### **TEMPO PADRÃO**

O tempo padrão é calculado através do acréscimo de um fator de tolerância ao tempo normal, para compensar o período que o trabalhador, efetivamente, não trabalha.

Fórmula 2.3 – Tempo padrão

$$TP = TN \times FT$$

Onde:  $TP$  = Tempo Padrão

$TN$  = Tempo Normal

$FT$  = Fator de Tolerância

### **Tipos de Tolerâncias:**

Para atendimento às necessidades pessoais

Para alívio de fadiga

Tempo de espera

Muitas vezes a tolerância é calculada em função dos tempos de permissão que a empresa está disposta a conceder. Neste caso determina-se a porcentagem de tempo  $p$  concedida em relação ao tempo de trabalho diário e calcula-se o fator de tolerâncias através da fórmula:

Fórmula 2.4 – Fator de tolerância

$$FT = \frac{1}{1-p}$$

onde:  $FT$  = Fator de tolerância

$p$  = Tempo de intervalo dado dividido pelo tempo de trabalho

## **8. ORIENTAÇÕES GERAIS SOBRE PROCEDIMENTO**

O setor de camisetas trabalha com tecidos leves e cada vez mais diversificado, podendo causar problema na qualidade e no rendimento produtivo. A probabilidade de gerar defeitos por esta diversificação nos tecidos é notada no processo produtivo, para isso, busca-se implantar equipamentos e acessórios em maquinários para obter melhoramento no produto e na produtividade (aparelhos de viés de cós etc). Planejar o layout adequado, determinar o número exato de máquinas e operadores no processo e obter polivalência para suprirem falhas nas operações é uma das soluções. Onde ocorre menor produção (gargalo) devido à diferenciação do produto e tecido, trabalhar com operadores capacitados e qualificados para exercer as funções. Aos novos funcionários explicar, orientar, ensinar, e passar normas do trabalho e da empresa. Implantar inspeção de

qualidade no andamento do fluxo de produção e na revisão final com pessoas aptas e com conhecimento em aprovar ou reprovar as peças(inspetora de qualidade), pois através desta qualidade podemos aumentar a satisfação do cliente e eliminar defeitos ainda no processo produtivo.

## **REFERÊNCIA**

RIZZO, Cristiano César. **ESTUDO SOBRE O PROJETO DE PROCESSO DA CAMISETA**. Dois Vizinhos. FAED, 2006.