

União de Ensino do Sudoeste do Paraná – UNISEP
Faculdade Educacional de Dois Vizinhos – FAED

Trabalho de Conclusão de Curso

ESTUDO SOBRE PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO

LUANA PRICILLA WACHHOLZ

Curso de Tecnologia do Vestuário

Dois Vizinhos
2008

ESTUDO SOBRE PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO

Luana Pricilla Wachholz

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Tecnologia do Vestuário, da Faculdade Educacional de Dois Vizinhos - FAED/UNISEP - PR, como requisito para a obtenção de Grau de Tecnóloga em Vestuário.

Curso de Tecnologia do Vestuário

Dois Vizinhos

2008

**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 do
Curso Superior de Tecnologia do Vestuário

ESTUDO SOBRE PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO

Elaborado por
Luana Pricilla Wachholz

Como requisito para a obtenção do
Título de Tecnóloga do Vestuário

COMISSÃO EXAMINADORA

Valdenor Reitz
(Professor/Orientador)

Aparecido Bidóia
(Avaliador)

Marcos Maria
(Avaliador)

Dois Vizinhos, 01 de Dezembro de 2008

EPÍGRAFE

"Nós geralmente descobrimos o que fazer percebendo aquilo que não devemos fazer. E provavelmente aquele que nunca cometeu um erro nunca fez uma descoberta." - S. Smiles

Dedicatória

Dedico este trabalho a minha família que me deu força e incentivo para concluir mais um importante passo em minha caminhada.

AGRADECIMENTO

Primeiramente agradeço a Deus por ter me dado força, paciência, atenção para alcançar mais este objetivo.

Aos meus pais Gilmar e Neusa, pela força, incentivo que fez com que concluísse o curso. Ao Augusto que me apoiou e me ajudou ao decorrer da faculdade. Aos meus avós, tios, amigos que me compreenderam as vezes que não pude estar presente por compromissos voltados a faculdade.

Aos meus colegas pelo companheirismo durante estes dois anos de convívios juntos.

Ao meu orientador Valdenor que teve paciência, e me auxiliou no desenvolvimento desse trabalho. E também aos professores que se dedicaram para me ensinar e mostraram um novo caminho e visão de futuro para minha vida profissional.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	10
1. PROBLEMA	11
2. OBJETIVO GERAL	11
2.1 Objetivo específico	11
3. JUSTIFICATIVA	11
4. HIPÓTESE	12
5. TEORIAS DE BASE	13
5.1 Identificação da empresa	13
5.2 Administração do planejamento da produção	13
5.2.1 Administração da produção.....	13
5.2.1.1 Importância da administração da produção.....	14
5.2.1.2 Produção e competitividade	16
5.2.1.3 Estratégia da produção	19
5.2.1.4 Gestão de demanda.....	20
5.2.2 Conceito de planejamento.....	22
5.2.2.1 Planejamento de necessidades materiais	22
5.2.2.2 Planejamento mestre da produção- MPS.....	23
5.2.2.3 A importância do planejamento mestre da produção	23
5.2.2.4 Planejamento e controle da capacidade de produção.....	24
5.3 Tempos e Métodos/ Cronoanálise.....	26
5.3.1 Tempos e Métodos.....	26
5.3.1.1 Realização dos tempos e métodos	26
5.3.1.2 Análise de operação.....	28
5.3.1.3 Sistema de medidas de tempo	29
5.3.1.4 Movimento fundamentais das mãos.....	29
5.3.1.5 Estudo de tempo: avaliação de ritmo	31

5.3.1.6	Determinação do fator ritmo	32
5.3.1.7	Sistemas para avaliação de ritmo	32
5.3.1.8	Estabelecer um padrão com base na avaliação de ritmo	33
5.3.1.9	Estabelecimento do ritmo padrão para uma empresa	34
5.3.1.10	Escalas para avaliação de ritmo	34
5.3.1.11	Determinação das tolerâncias	35
5.3.2	Cronoanálise	36
5.3.2.1	Controle da produção	37
5.3.2.2	Controle da mão de obra	40
5.4	Layout	40
5.4.1	Definição do layout	40
5.4.2.1	Fatores do layout	41
5.4.1.2	Planejamento do layout	42
5.4.1.3	Princípios fundamentais do layout	43
5.4.1.4	Tipos de layout (arranjo físico)	43
5.4.1.5	O que é necessário saber e possuir para elaborar um layout ideal..	45
5.4.1.6	Métodos de execução de um layout	46
5.5	Balanceamento de linha	47
5.5.1	Roteiro de fabricação da peça	48
5.5.1.1	Objetivo do balanceamento	49
5.5.1.2	Seqüência de cálculos	49
5.5.1.3	O gargalo e a espera em uma linha de produção	50
5.6	Ergonomia	51
5.6.1	Aplicação da ergonomia	52
5.6.2	Custo benefício da ergonomia	52
5.7	Qualidade	53
5.7.1	Diagnostico dos problemas de qualidade	54

5.7.2 Planejamento da qualidade	55
6. METODOLOGIA.....	56
CONCLUSÃO.....	57
REFERÊNCIAS.....	59
APENDICE	60

INTRODUÇÃO

O presente trabalho de conclusão de curso refere-se ao diagnóstico do processo produtivo e apresentação de um novo procedimento para o planejamento e controle da produção.

Percebendo a dificuldade de uma indústria têxtil/vestuário de pequeno porte, situada no Sudoeste do Paraná, na realização do planejamento e controle da produção, pelo fato de ter uma ampla diversidade de modelos, geralmente entra na linha de produção para produzir poucas peças e a constante mudança de modelos acaba dificultando o andamento contínuo da produção.

Vendo isso se apresentou então um estudo bibliográfico para elaborar o planejamento e o controle da produção e um manual que mostrará passo a passo de como montar a programação da produção esse modelo auxiliará no andamento constante da produção evitando gargalos, aumentando a produtividade, reduzindo custo, entregando o produto na data estipulada e com qualidade.

1. PROBLEMA

A empresa estudada está há 12 anos no mercado e teve um crescimento rápido de vendas o qual não foi planejado. Diante do número de vendas o método aplicado na produção está deficiente, pois há uma grande dificuldade em planejar a produção, isso acarreta em saber exatamente a sua capacidade produtiva e como resolver algumas situações em que existem gargalos. Seu layout está fazendo com que o produto faça zig-zag no andamento.

Essas deficiências estão se tornando um problema grave, pois os pedidos não estão sendo entregues na data correta, gerando cancelamentos a pedidos de clientes. Desta forma segue a seguinte problematização:

Como realizar o planejamento da produção para não haver atrasos na entrega dos pedidos em uma indústria de pequeno porte no segmento de Sport wear?

2. OBJETIVO GERAL

Estudar o planejamento da produção para redução dos atrasos na entrega dos pedidos.

2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar o estudo bibliográfico a respeito do planejamento da produção.
- Identificar as causas dos atrasos na entrega dos pedidos.
- Verificar os passos para o planejamento e a programação da produção.
- Propor um manual de planejamento da produção.

3. JUSTIFICATIVA

O desenvolvimento deste trabalho vem contribuir para um amplo conhecimento pessoal e um aprofundamento em alguns problemas no setor produtivo, nos fazendo buscar soluções imediatas para que não ocorra mais.

Com os resultados obtidos será possível suprir vários problemas de produção, além de haver aumento da produtividade na indústria analisada.

4. HIPÓTESE

O atraso na entrega dos pedidos vai ocasionar a empresa na perda clientes, pois o mercado está muito exigente e competitivo, quem tem eficiência e agilidade na entrega dos pedidos, possui maior vantagem competitiva para continuar no mercado.

O planejamento e a programação da produção poderá ser uma ferramenta adequada para corrigir o problema apresentado na empresa de confecção. Sendo assim é essencial para que a indústria têxtil/vestuário organize o processo produtivo.

5. TEORIAS DE BASE

5.1. Identificação da Empresa

A empresa a ser analisada está situada na cidade de Barracão no estado do Paraná, atuando no setor têxtil/vestuário há 12 anos, possui 82 empregados e trabalha com a linha Sport wear. Gerenciam duas marcas próprias, uma direcionada a tamanhos maiores e outra para tamanhos padrões. Os principais produtos comercializados são sobretudos, agasalhos de moletom e seletel, camisetas, bermudas e blusinhas, as coleções variam de 100 a 150 modelos. Recentemente começou a trabalhar com fabricação de camiseta pólo de piquet e malha. O público alvo da empresa são homens e mulheres com idade entre 15 á 50 anos. O produto a ser analisado será o casaco sobretudo e da jaqueta de fibra.

5.2. Administração do Planejamento de Produção

5.2.1 Administração da Produção

A administração da produção na industria/têxtil vestuário pode-se dizer que é um termo de responsabilidade de algumas pessoas para com a organização relacionada com a produção de produtos e serviços, elas tomam decisões, administram e planejam a produção. O objetivo maior é a entrega de produtos ou serviços com qualidade e na data combinada. Isso faz com que a administração da produção seja uma das principais preocupações da organização, pois é um dos setores mais importantes para o funcionamento e crescimento da mesma.

Segundo SLACK, CHAMBERS, JOHNSTON, (2002, p.58) “a administração produção é o termo utilizado pelas atividades, decisões e responsabilidade dos gerentes de produção que administram a produção e a entrega de produtos e serviços”. O setor da administração da produção é uma das funções centrais em qualquer negócio, a responsabilidade varia a cada empresa, porque a produção de bens e serviços é a razão de sua existência, mas não é a única, existem outras funções que também são importantes para uma organização, as três funções centrais são:

- Marketing: é o elo de comunicação da empresa com os clientes, para assim efetuarem pedidos.
- Desenvolvimento do produto: responsável por criar os modelos que serão utilizados no mercado futuramente, com o auxílio de um estudo e pesquisa detalhada de tendência.
- Produção: responsável por satisfazer os clientes, por meio da entrega de produto e serviço com qualidade.

Existe também as funções de apoio que são:

- Contábil ou financeira: que fornece informações para a tomada de decisões que envolvam os recursos financeiros das organizações
- Recursos humanos: responsável pelo recrutamento, e também preocupa - se com o bem estar dos colaboradores.

Segundo a literatura especializada, existem algumas atividades da administração da produção, que exigem dos gerentes de produção a responsabilidade por todas as atividades da organização que contribuem para produção efetiva, são elas:

- Responsabilidade direta - o gerente de produção precisa saber exatamente o que está tentando atingir, deve desenvolver uma estratégia de produção para organização, acompanhar o projeto do produto para que não implique no processo produtivo, planejar e controlar a produção.
- Responsabilidades indiretas – incluem trabalho em conjunto com outras áreas em funcionais da organização.
- Responsabilidades amplas dos gerentes de produção – foi identificado seis responsabilidades que são de importância geral: globalização, proteção ambiental, responsabilidade social, consciência tecnológica, gestão do conhecimento. (SLACK N., CHAMBERS S., JOHNSTON R., 2002)

5.2.1.1 Importância da Administração da Produção

A partir da administração da produção é possível planejar a capacidade produtiva futura na indústria do vestuário, pois é fundamental para a obtenção de recursos o planejamento de compra de materiais e da matéria-prima, a programação

do desenvolvimento e a atividade da produção. Assim, é possível saber a capacidade produtiva para poder garantir que os pedidos saiam na data pretendida.

Para CORREA H., GIANESI I., CAON M., (2001) um sistema de administração de produção para cumprirem seu papel é necessário que eles sejam capazes de apoiar o tomador de decisões a:

- Planejar as necessidades futuras de capacidade produtiva da organização. É fundamental, pois envolve a obtenção de recursos: o tempo que tem para decorrer da tomada de decisão até onde a decisão se concretiza. Quando se toma uma decisão, por exemplo, aumentar a capacidade produtiva em 50%, deve ser tomada um tempo antes pois deve ser analisado se há mão de obra disponível, se não houver é necessário fazer uma seleção para fazer o treinamento, já que o aumento da produção de 50% vai necessitar que se faça um novo turno. Se o aumento na capacidade produtiva for maior de 100% que precise comprar mais máquinas, aumentar o espaço físico, e fazer mais algumas adequações, é necessário mais tempo, este tempo que deve ser previsto com antecedência.

- Planejar os materiais comprados. A necessidade de materiais deve ser bem calculada, para não sobrar nem faltar, para não chegar antes nem depois, nem quantidade maiores nem menores.

- Planejar os níveis adequados de estoques de matérias-primas, semi-acabados e produtos finais nos pontos certos. Deve ser trabalhado com o estoque mínimo necessários para atender as necessidades estratégicas da organização.

- Programar atividades de produção para garantir que os recursos produtivos envolvidos estejam sendo utilizados, em cada momento, nas atividades certas e prioritárias. Nas empresas os recursos são escassos normalmente quando uma máquina termina uma determinada operação já tem outra na fila. Deve ser programada a próxima operação que entrará na máquina, pois dependendo da operação pode ocasionar problema em outro setor.

- Ser capaz de saber e de informar corretamente a respeito da situação corrente dos recursos (pessoais, equipamentos, instalações, materiais) e das ordens (de compra e produção). A informação é um pré - requisito para se ter um controle dos processos, embora aparentemente seja uma necessidade óbvia, não é comum encontrar empresas que consigam atingir esse objetivo dos sistemas de produção, seja pela indisponibilidade do sistema, seja pelo mau uso.

- Ser capaz de prometer os menores prazos possíveis aos clientes e depois, fazer cumpri-los. Difícil a empresa que define a data de entrega dos pedidos baseadas em informações concretas. Com freqüência, encontra-se empresa em que a venda tende a mudar os prazos prometido para os clientes potenciais no intuito de fechar a venda. Os pedidos entram na fábrica com prazos impossíveis, fazendo com que cause uma turbulência na produção, ao final o resultado desta turbulência será de pedidos não cumpridos. Simplesmente é a falta de informação da real situação de carregamento da produção atual e futura, em forma simples e disponível para que o vendedor possa vender com certa segurança, prometer prazos que tenham ao menos probabilidade de ser cumpridos.

- Ser capaz de reagir eficazmente. O mundo competitivo de hoje necessita que os sistemas produtivos sejam capazes de se adaptar rapidamente com as mudanças, tanto no processo produtivo, na disponibilidade de matéria-prima, e acima de tudo na demanda. Um bom sistema de administração da produção deve ser sensível e capaz de identificar os problemas que ocorrem no processo sem ser planejado, devendo assim agir com rapidez se necessário replanejar rapidamente o futuro para que não ocorra o mesmo problema.

5.2.1.2 Produção e Competitividade

A indústria têxtil/vestuário para ser competitiva deve avaliar o mercado, saber qual é o seu público alvo e suas necessidades, buscar estar atualizada com as tendências, agilidade e confiabilidade na entrega, qualidade nos produtos, procurar ter um bom relacionamento com os clientes que é fundamental para obter resultado nas vendas.

“Ser competitivo é ser capaz de superar a concorrência naqueles aspectos de desempenho que os nichos de mercado visados mais valorizam”. CORRÊA H., GIANESI I., CAON M., (2001, p.26). Basicamente seis aspectos de nichos de mercado podem influenciar a escolha do cliente e que ao mesmo tempo estão dentro da finalidade de atuação da função das operações produtivas da organização:

- Custo percebido pelo cliente: Preço é um dos componentes do custo percebido pelo cliente, mas não é o único, existem outros custos como transporte,

custos de qualidade, custos adicionais com manutenção de estoques, entre outros. É importante ter claro esse conceito para que se evitem equívocos.

- **Velocidade na entrega:** No ponto de vista do cliente é o tempo no momento que é efetuado o pedido até o momento da entrega. Os clientes estão preferindo empresas que entreguem com o máximo de antecedência.

- **Confiabilidade na entrega:** É a capacidade de o fornecedor cumprir o prazo de entrega, e também a quantidade solicitada pelo cliente. Este aspecto de competitividade está sendo crescentemente valorizado, no ponto de vista dos clientes, fornecedores com problemas de entregas representam incertezas no processo de fornecimento de materiais.

- **Flexibilidade de saída:** É um aspecto de desempenho de mudança que representa maior ou menor facilidade de o sistema produtivo mudar. A mudança pode ocorrer na linha de produto, ao mix de produto, ao volume agregado ou as datas de entrega. Com o mercado competitivo e os clientes cada vez mais exigentes e menos fiéis as marcas, a flexibilidade na saída é uma das características mais importantes.

- **Qualidade de produtos:** É a capacidade do sistema de produção oferecer produtos livres de defeito, em conformidade absoluta com as especificações. A qualidade é considerada um critério qualificador para disputar determinados nichos de mercado.

- **O serviço prestado ao cliente:** É o relacionamento com o cliente, são os bens que não são tangíveis, os bens tangíveis podem representar bens competitivos, mas esses diferenciais estão cada vez menos relevantes para a competitividade. Para diferenciação no mercado restará a parcela de maior responsabilidade para os serviços e acessórios aos produtos oferecidos como: informações técnicas, garantia de qualidade, assistência técnica pré e pós-venda, entregas mais rápidas, entre outros. Outro diferencial bastante relevante é o preço.

Anteriormente, foram analisados seis aspectos que se esperam das linhas gerais de um sistema de produção, e os impactos estratégicos para a competitividade da produção, com isso é importante identificar como o sistema de administração da produção pode influenciar nos níveis de desempenho dos seis aspectos discutidos (CORRÊA H., GIANESI I., CAON M., 2001).

- Influência nos custos vistos pelo cliente: o sistema de administração da produção é responsável pela manutenção e estabelecimento do estoque, uma gestão adequada pode levar a redução dos níveis de estoques, fazendo com que a empresa trabalhe com estoque mínimo, reduzindo o custo de estocagem. O setor de administração de produção também é responsável pelo gerenciamento das datas de entrega dos pedidos e o seu cumprimento. Com uma boa administração desses aspectos reduzirá a multa contratual e acarretará em clientes que ficarão satisfeitos. A compra de materiais é de responsabilidade da administração da produção, analisando a quantidade e a data de entrega para não ocorrer desperdício ou interrupções na produção do produto devido a falta de materiais.

- Influência na velocidade de entrega: A velocidade de entrega é influenciada pela velocidade de atravessamento das ordens de produção. O sistema de administração da produção é o responsável pela gestão de filas de ordens de produção que aguardam o processamento. A gestão bem feita pode minimizar as filas de produto na produção, diminuindo assim o tempo de atravessamento do produto e a entrega dos pedidos. Também é responsabilidade do sistema de administração de produção saber a situação dos recursos, como a quebra de um equipamento.

- Influência na confiabilidade nas entregas: como citado anteriormente deve-se evitar a superutilização de recursos e agir adequadamente quando algum equipamento apresentar problema, também deve estar atento quanto as vendas para que sejam cumpridas as datas dos pedidos. Caso o prazo não seja cumprido, o cliente deve ser avisado para não denegrir a imagem da organização.

- Influência sobre a flexibilidade de saídas: é relacionada com a capacidade de reação que o sistema proporciona. Pode-se dizer que flexibilidade pode ser conceituada como a habilidade de reagir com eficácia a mudanças não planejadas. A flexibilidade de saída deve ser eficaz na administração da produção e também nos recursos estruturais. “Enquanto os recursos estruturais são os músculos da flexibilidade produtiva, o sistema de administração da produção é seu sistema nervoso”.

- Influência sobre a qualidade do produto: Um bom sistema da administração da produção terá uma ficha técnica do produto completa com todas suas especificidades, como tecido, aviamento, etiquetas, desenho técnico, tipos de

costura, seqüência operacional, etc, se todas as informações estiverem corretas minimizará todas as falhas e erros causados por falta de informação. O sistema de administração de produção também é o responsável por rastrear os defeitos e onde foram gerados, o objetivo é identificar as causas do defeito para disparar ações sobre o processo para que não aconteça novamente.

- Influência sobre o serviço prestado ao cliente: é um dos aspectos mais importantes. Seria o fornecimento de informações sobre quando será entregue o pedido, informações logísticas sobre os níveis de estoque, entre outros.

5.2.1.3 Estratégia da Produção

Na indústria têxtil/vestuário é fundamental a estratégia de produção, pois auxiliará nas decisões e ações que posicionam a empresa em seu ambiente de trabalho e metas que pretendem alcançar a longo prazo.

Para SLACK N., CHAMBERS S., JOHNSTON R. (2002, p.87) “estratégia é mais do que uma só decisão; é o padrão global de decisões e ações que posicionam a organização em seu ambiente e têm o objetivo de fazê-la atingir seus objetivos de longo prazo”. Estratégia da produção é um padrão de decisões que define a responsabilidade, atividade e o papel da produção para a organização. Pode ser considerado separadamente o seu conteúdo e seu processo:

- O conteúdo da estratégia de produção envolve decisões que definem os objetivos, as ações e as atividades da produção
- Processo da estratégia da produção é o método usado para definir e produzir as decisões específicas.

Vale apenas ressaltar quatro perspectivas de outros autores de estratégia de produção.

- “A estratégia da produção é um reflexo “de cima para baixo” (top-down) do que o grupo ou negócio todo fazer.
- A estratégia da produção é uma atividade “de baixo para cima”(bottom-up), em que as melhorias da produção cumulativamente constroem estratégia.
- A estratégia da produção envolve traduzir os requisitos do mercado em decisões de produção.
- A estratégia da produção envolve explorar as capacidades dos recursos da produção em mercados eleitos”.(SLACK, CHAMBERS, JOHNSTO 2002, p.88)

Na opinião de SLACK N., CHAMBERS S., JOHNSTON R. (2002) as perspectivas sozinhas não mostram uma visão geral do que é estratégia de produção, mas juntas fornecem informações para formar um conteúdo para a estratégia da produção.

Para montar a estratégia de produção existem dois procedimentos. Pode ser metodologia de Hill que é desenvolvido em cinco passos, o 1º analisar e compreender os objetivos corporativos da organização a longo prazo; 2º entender como a estratégia de marketing da empresa foi desenvolvida para alcançar seus objetivos, como a identificação do mercado dos produtos que a produção precisa satisfazer assim como a variedade do mix de produtos; 3º traduzir as estratégias de marketing; 4º escolher o processo, definir a forma estrutural da operação apropriada para a forma que a empresa deseja competir; 5º organizar a infra-estrutura da produção. A metodologia de Hill vê o processo interativo, onde os gerentes de produção girem em torno de estratégias a longo prazo de operação e os desenvolvimentos de recursos que apóiam a estratégia. O outro procedimento platts-gregory, possui três estágios, o 1º analisar oportunidades e ameaças no mercado competitivo; 2º avaliar as capacitações da operação; 3º desenvolver novas estratégias de produção. Os dois modelos instigam os gerentes a, pelo menos, fazer algumas perguntas estratégicas bastante úteis. (SLACK N., CHAMBERS S., JOHNSTON R. 2002)

5.2.1.4 Gestão de Demanda

Para elaborar o planejamento e controle da produção em uma indústria têxtil/ vestuário é necessário que tenha a gestão de demanda. Um dos principais objetivos é a elaboração de um plano de venda que seja coerente com o plano mestre da produção para orientar as ações da área comercial, e também para a programação da produção.

Evidencia CORREA H., GIANESI I., CAON M. (2001), gestão de demanda inclui esforços em cinco áreas principais: previsão da demanda, comunicação com o mercado, influência sobre a demanda, promessa de prazos de entrega, além da priorização e alocação.

- Habilidade para prever a demanda - é importante que a empresa saiba utilizar todas as ferramentas disponíveis para conseguir antecipar a demanda futura

com precisão, isso pode envolver análise de dados e informar - se sobre históricos passados de vendas, entender as variações do mercado e o comportamento das pessoa, coletar dados relevantes do mercado e assim, fazer uma análise da demanda futura.

- Canal de comunicação com o mercado - este item é muito importante mais é negligenciado e vale a pena destacá-lo. Normalmente quem faz o contato com o cliente são os vendedores e representantes comerciais, que estão preocupados somente em vender, e acabam esquecendo de uma das suas principais funções além de vender que é trazer informação a empresa dos clientes e do mercado, em base contínua e permanente. Não podemos censurá-los, pois as empresas esquecem de expor este fator quando o contratam e acabam perdendo muito pois as pessoas que definem normalmente não tem contato com o mercado e nem com o cliente.

- Poder de influência sobre a demanda - a empresa além de tentar prever a demanda deve tentar influenciar os clientes, podendo ser sobre a demanda já manifestada negociando parcelamento de entrega, ou sobre a demanda que ainda vai acontecer, influenciando vendedores e representantes para que eles ofereçam um mix que atenda a expectativa do cliente, ou ainda, por meio de promoção e marketing. A empresa deve ter consciência que em qualquer ação para o aumento da demanda tem que ser conhecida e levada em conta na previsão de venda futura.

- Habilidade de prometer prazos - garantir o desempenho e confiabilidade na entrega, e determinar prazos.

- Habilidade de priorização e alocação - o objetivo do planejamento é organizar e prever, para que a empresa atenda toda a demanda dos clientes. Se ocorrer a falta ou não houver produtos suficientes e a matéria prima não estiver disponível, é preciso analisar e decidir se os clientes serão atendidos total ou parcialmente, e ainda quais serão atendidos. Essa é uma decisão da área comercial.

A maioria dos processos operacionais da gestão de demanda está relacionada aos clientes, tem forte participação da área comercial, algumas informações geradas nessa função são fundamentais ao processo de planejamento, ao mesmo tempo, as informações importantes para o cliente, como prazos de entrega, são definidas na área de planejamento, fazendo com que essa área tenha interesse no desempenho da gestão de demanda. Uma vez que compreendida a gestão de demanda, podemos perceber que se trata muito mais que um processo do

que uma atividade restrita a uma determinada função, mas não podemos deixar de atribuir a alguém a responsabilidade, ainda que ela dependa da participação de várias áreas da empresa (CORREA H., GIANESI I., CAON M., 2001).

Não é recomendado que essa função fique com o planejamento por duas razões: Primeiro porque a gestão de demanda requer atenção especial sobre o mercado, que requer conhecimento sobre nichos de mercado, contato com clientes e representantes comerciais, monitoramento das vendas e das ações dos concorrentes, o que não combina com o perfil do planejamento, por mais que ele esteja na interface entre a produção e mercado, normalmente a atenção é voltada mais para a produção, preocupado em desempenho, máquinas, tempos, qualidades. Segundo, porque o tratamento das informações na área de planejamento dificulta o comprometimento com a área comercial com processo, deixando assim toda a responsabilidade com a área de planejamento (CORREA H., GIANESI I., CAON M. 2001).

Então o mais conveniente seria que a responsabilidade fosse atribuída à área comercial, garantindo assim a atenção sobre o comportamento do mercado (CORREA H., GIANESI I., CAON M., 2001).

5.2.2 Conceito de Planejamento

Para uma indústria têxtil/vestuário manter-se no mercado é necessário fazer um planejamento a curto, médio e longo prazo, com isso ela poderá projetar o futuro traçando os objetivos pretendidos através do presente. Esse processo deve ser contínuo.

“Planejar é entender como a consideração conjunta da situação presente e da visão de futuro influencia as decisões tomadas no presente para que as atinjam determinados objetivos no futuro.” CORREA H., GIANESI I., CAON M.(2001, p. 37).

5.2.2.1 Planejamento de Necessidades Materiais

Com o mundo globalizado as indústrias do vestuário devem buscar estar sempre atualizadas, pois há uma constante mudança na tendência de moda, com isso as empresas devem trabalhar planejando a matéria-prima a ser comprada, pois manter um estoque muito grande não seria viável, seria dinheiro parado. E ainda,

comprando menos, corre – se o risco de não conseguir a matéria-prima com o fornecedor.

Para fazer o cálculo da necessidade de materiais é simples, baseia-se em saber todos os tipos de materiais necessários para produzir um determinado produto, onde obter cada um deles, o tempo que leva para chegar até o estabelecimento e a disponibilidade do mesmo no mercado, calcular os momentos e as quantidades que devem ser obtidas (CORREA H., GIANESI I., CAON M., 2001).

5.2.2.2 Planejamento Mestre da Produção – MPS

Plano mestre de produção é o planejamento global da produção é responsável por definir os níveis de estoque, recursos humanos, máquinas e instalações relativas à produção simultaneamente atender a demanda prevista de bens e serviços.

O planejamento mestre da produção tem por objetivo coordenar a demanda do mercado com os recursos internos das organizações de forma a programar taxas adequadas de produção em produtos finais. Ter apenas um planejamento-mestre da produção não garante nenhum sucesso, ele deve ser bem gerenciado, caso contrário, o resultado é um mau atendimento na demanda do mercado, um mau uso dos recursos internos, levando a empresa ter sérios riscos para o poder de competitividade da empresa. Por outro lado bem gerenciada, melhora a gestão de estoques dos produtos acabados, melhora o processo de promessa das ordens para os clientes, melhora o uso e gestão da capacidade produtiva e a integração na tomada de decisão com base objetiva, suportada por dados e não opiniões não fundamentadas. (CORREA H., GIANESI I., CAON M., 2001)

5.2.2.3 A importância do planejamento mestre da produção

O planejamento mestre da produção é responsável pela comunicação e a determinação de alguns fatores fundamentais para o andamento da organização, este estreitamento pode ser com o setor de marketing, vendas, desenvolvimento do produto, financeiro.

Porque deve ser feito o planejamento mestre da produção?

Para CORREA H., GIANESI I., CAON M.(2001) o plano estratégico para focalizar nos problemas devem ser quebrados em planos operacionais táticos, planos que definem o que devem ser feito como:

- Plano de venda: determinação do número de unidades que cada representante comercial deve vender.
- Plano de marketing: mercado a ser atendido, preço, promoções, produtos, esquemas de distribuição que serão usados.
- Plano de engenharia: projeto e programas a serem desenvolvidos.
- Plano de finanças: orçamentos de despesas, receitas e margem de lucros visados.
- Plano de manufatura: que tipo de produto, quantidade, quando e com que recursos serão fabricados.

Esses planos operacionais devem estar ligados uns aos outros, e a todos os planos estratégicos da empresa. A manufatura não pode individualmente definir quanto e quando produzirá, devem ser decididas em conjunto com o setor de vendas, que por sua vez depende da demanda de mercado, e em comum com engenharia que a sua função é saber detalhadamente o produto e o processo, e com a função de finanças que é a que vai pagar funcionários mão de obra e estoques. Por isso é necessário um nível intermediário de planejamento, responsável pelo desdobramento do planejamento de vendas e operações e dos planos estratégicos. Então podemos dizer que o planejamento mestre da produção é responsável para garantir que os planos de manufaturas, no nível desagregado, estarão integrados com o nível superior de planejamento estratégico e com outros planos funcionais (CORREA H., GIANESI I., CAON M. 2001).

5.2.2.4 Planejamento e controle da capacidade de produção

Em uma indústria do vestuário o planejamento e controle da capacidade de produção, é utilizado para determinar a capacidade produtiva podendo assim atender a demanda. O principal objetivo é a conclusão de ordens de produção na data prevista de forma correta como estabelecido no plano de produção.

Para SLACK N., CHAMBERS S., JOHNSTON R.(2002, p. 345) 'Planejamento e controle de capacidade é a tarefa de determinar a capacidade efetiva da operação produtiva, de forma que ela possa responder a demanda'. O planejamento de capacidade é feito de forma hierárquica, a longo prazo, a médio prazo e a curto prazo.

Planejamento de capacidade de longo prazo, para SLACK N., CHAMBERS S., JOHNSTON R., (2002, p.195) "a capacidade de uma organização dependerá de sua visão sobre a demanda atual e futura. Essa questão torna-se importante quando sua visão sobre a demanda futura é diferente da demanda atual". O planejamento visa, antecipar necessidades de capacidade de novos recursos (máquinas, equipamentos) que precisa de um prazo relativamente longo para adquiri-lo, e também decidir qual será o número de peças produzidas em cada família de produto, principalmente por haver situações em que a limitação de recursos, que não é possível produzir todo o volume desejado para atender os planos de venda, para a realização do planejamento é necessário que se faça com antecedência de meses ou até mesmo anos, pois ele exige um nível agregado de dados e nas informações geradas.

Com a definição da capacidade a longo prazo é necessário que os gerentes de produção comecem a planejar e decidir como vão ajustar a capacidade a médio prazo. Visa também gerar um plano de produção de produtos viáveis para que não perca tempo com o planejamento de materiais no planejamento a curto prazo, apesar de na prática a previsão não funcionar como o esperado no curto prazo, deve se adaptar e mudar conforme a demanda, mas isso ocorre em um período de tempo menor, pois pode acontecer problemas com a execução de ordens de corte, quebra de máquina, falta de colaboradores, atrasos no recebimento de materiais, que irá alterar a quantidade de tempo planejado. Deve também ser feito pequenos ajustes de capacidade para que permita balancear o volume produzido por um curto período com base nas previsões. (SLACK N., CHAMBERS S., JOHNSTON R. 2002)

As decisões que são tomadas pelo planejamento da capacidade produtiva, afeta diversos aspectos de desempenho como, a geração de receitas no volume capital de giro de colaboradores na empresa, e também pode ocorrer na produção, qualidade, flexibilidade, custo, rapidez e confiabilidade (SLACK N., CHAMBERS S., JOHNSTON R., 2002).

5.3 Tempos e Métodos/ Cronoanálise

5.3.1 Tempos e Métodos

Tempos e métodos em uma indústria têxtil/ vestuário é uma das ferramentas mais importantes em uma organização seja ela uma multinacional ou uma empresa de pequeno porte, pois com essa ferramenta a empresa saberá exatamente qual é o tempo de produção de um determinado produto.

Segundo Toledo (2004), tempos e métodos chegou ao Brasil com as multinacionais e ficou restrito a elas, enquanto as empresas pequenas e de médio porte utilizavam a tecnologia nacional devido ao descrédito de seus administradores, causado pela falta de conhecimento do que “representa a análise de método, o que é um padrão de trabalho, a diferença entre eficiência e produtividade, enfim, da importância da organização científica do trabalho”, e suas variáveis, objetivando a redução de custo. Para se ter noção de quão importante que é tempos e métodos nos Estados Unidos já na década de 20 esse assunto era obrigatório nos cursos de engenharia, administração e economia, no Brasil profissionais formados nessas áreas desconhecem este assunto.

O estudo de tempos e métodos é utilizado “na determinação de quantos funcionários são necessário em uma fábrica, na área de produção... para obtermos esta resposta, do programa de produção e do tempo de fabricação do produto, e este cálculo de carga de mão de obra” (Toledo p.45, 2004). Entre outros cálculos que podem ser feitos a partir do estudo de tempos e métodos, como, definir a eficiência da produção, capacidade produtiva, etc.

5.3.1.1 Realização dos Tempos e Métodos

Para realização do estudo de tempos e métodos é necessário fazer uma análise de métodos, materiais, ferramenta e instalações que são utilizados para realização do trabalho.

Na opinião Toledo, (2004) o estudo de tempo tem por finalidade:

- desenvolvimento do método preferido e projeto de métodos, todas as empresas ou organizações preocupam-se com o desenvolvimento de bens e serviços sobre alguma forma utilizando homens, máquinas e materiais. No

planejamento do processo de produção deve ser analisado o sistema com o seu conjunto e cada operação individual, esse processo emprega o sistema geral de problema-solução que pode ser definido em cinco etapas:

- 1- definição do problema – elaborar um relatório de metas e objetivos.
- 2- análise do problema- obter fatos, descrever o método atual.
- 3- pesquisa de soluções possíveis- usar a imaginação criativa.
- 4- avaliações das alternativas- determinar a solução preferível, como método que requeira custo menor, método que agilize a entrada do produto na produção, método que se obtenha melhor qualidade ou menor perda.
- 5- recomendação para a ação- preparar relatórios, levantar dados, fazer apresentação verbal, antecipar perguntas e possíveis objeções.

“O projeto de métodos... pretende projetar um sistema, uma seqüência de operações e procedimentos que mais se aproximem com a solução ideal.” Barnes (2001 p. 4). O processo de lançamento de um produto novo na produção pode ser dividida em três fases:

- 1- Planejamento- existem seis funções básicas de planejamento, *o projeto do produto*, isto é, desenho técnico do produto com suas especificidades, tecido, aviamentos, modelagem. *O projeto do processo*, definir o sistema de produção, como a seqüência operacional, tempos e tolerâncias, máquinas, equipamentos, necessários. *O projeto de método de trabalho*, relação homem- tarefa, determinar como o operador realizará sua função, lugar, fluxo e avaliação. *O projeto de ferramentas e equipamentos*, determinar máquinas, equipamentos, gabaritos, modelos, os quais serão usados para a execução das operações. *O arranjo físico* consiste no espaço requerido para a localização das máquinas, equipamentos, em fim tudo que necessita para executar a produção do produto. *A determinação do tempo padrão*, isto é, determinar o tempo necessário para executar cada operação.

- 2- Pré- produção- é a fase de transição do planejamento para a produção, compra de novos equipamentos, treinamento de novos operadores, analisar e comparar os tempos se estão realmente certos, ajuste no layout, e o período onde será testado o planejamento da produção.

- 3- Produção- é a fase onde já está determinado o fluxo de produção no planejamento e na pré-produção. Envolve o uso de máquinas, homens, materiais para fabricação mais eficiente. Evitar mudanças ou desvios dos métodos planejados,

exame constante nos métodos para melhorar alguns processos e colocá-lo em prática.

- Padronizar a operação- depois de encontrar o método de executar uma operação deve padronizá-lo. Normalmente para se fabricar os produtos existem várias operações as quais serão descritas: a movimentação dos operadores, materiais, ferramentas, gabaritos, dimensões, qualidade. Devem ser especificadas com clareza, padronização quanto equipamentos, instalações.

- Determinar o tempo necessário para que uma pessoa realize o trabalho com um ritmo normal. O método mais comum de se medir esse tempo é a cronometragem, cada operação é dividida em vários elementos que são cronometrados, calcula-se o tempo padrão para cada elemento, a adição de todos os elementos determina o tempo total.

- Ajudar a aprendizagem do operário na maneira pré-estabelecida.

5.3.1.2 Análise da Operação

A análise da operação é um dos objetivos do estudo de tempos e métodos, tem por finalidade analisar se o operador está realizando a operação corretamente, avaliar a movimentação do mesmo para que não ocorram movimentos desnecessários, colocando na melhor seqüência, verificar se o método definido esta sendo executado como havia sido determinado, se há mudanças e melhorias para melhor agilidade do operador.

Para Barnes (1977 p. 87) a operação pode ser dividida em partes denominadas em elementos da operação, com isso é possível visualizar:

- Analisar individualmente qualquer afastamento do método padrão.
- Ver se o material exige trabalho adicional.
- Notar a presença de tempos de espera.
- Eliminar tempos perdidos a procura de peças.
- Corrigir os defeitos em máquinas.
- Obter tempos que possam ser utilizados.

A viabilidade de dividir operação em elementos é a verificação de algumas operações que aparentemente demoram o mesmo tempo, mas os pormenores

permitem identificar a diferença, quanto mais precisa for a cronometragem, mais exato serão os resultados (BARNES, 1977).

5.3.1.4 Sistema de medidas de tempos.

A empresa pode utilizar qualquer um dos sistemas de medida de tempo, se for usado o sistema sexagesimal é necessário que se transforme em centesimal, para o cálculo final ficar correto.

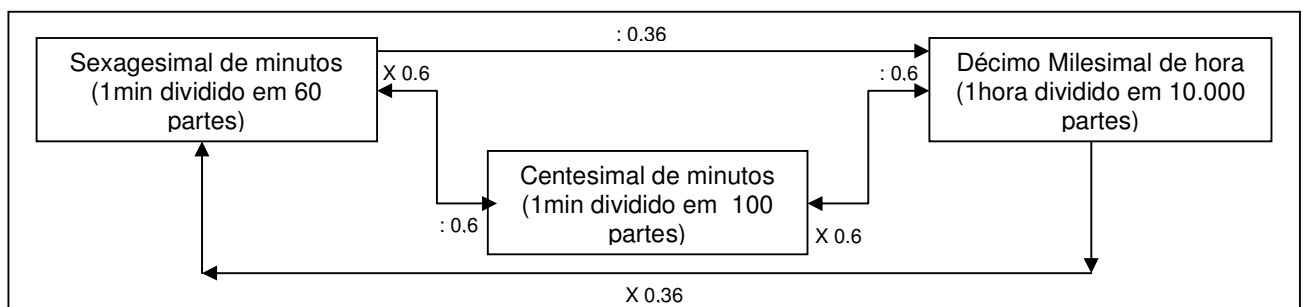
Segundo Toledo (2004) desde a antiguidade homem preocupa-se com o tempo, e como medi-lo. Com a evolução surgiram várias formas para a solução do problema, dentre elas surgiu o relógio, ainda não contente criou vários sistemas de medidas, sendo o mais conhecido por nós o sistema sexagesimal de minuto, isso é, 1 minuto dividido em 60 partes chamadas de segundos. Como esse sistema não é decimal no estudo de tempos ele deixa a desejar, como são muitos cálculos a ser feitos, então é utilizado duas formas:

Centesimal de minuto – 1 minuto dividido em 100 partes.

Décimo milésimal de hora – 1 minuto dividido em 10.000 partes.

O sistema mais utilizado nas empresas em estudo de tempos é o centesimal, por isso que as empresas optam a comprar um cronômetro centesimal para os estudos.

As medidas podem ser convertidas da seguinte forma:



Fonte: Toledo (2004, p.56)

5.3.1.4 Movimentos fundamentais das mãos

Na maioria das tarefas efetuadas pelo operador na indústria têxtil/vestuário são utilizadas as duas mãos, até mesmo em trabalhos mecânicos para manusear o produto na máquina exige que o operador utilize as mãos, deve - se analisar os

movimentos que estão sendo feitos, para que não se façam movimentos desnecessários ou que prejudique de alguma forma o operador.

Para Barnes (1977), Frank B. Gilbreth, quando fez seus primeiros trabalhos de estudos e movimentos, desenvolveu algumas subdivisões que supôs serem comum em todos os trabalhos manuais, e podem ser chamadas de *therblig* são elas:

1- Buscar: é aonde os olhos ou as mãos procuram o objeto. Buscar começa quando as mãos ou os olhos iniciam a procura do objeto e termina quando é encontrado.

2- Selecionar: é a procura e a localização de um objeto dentre vários outros. Selecionar inicia quando os olhos ou as mãos procuram o objeto e termina quando o encontram.

3- Agarrar: é estabelecer o controle sobre um objeto, fechando-o entre os dedos como preparação para segurá-lo, levantá-lo ou manipulá-lo. Agarrar inicia quando as mãos entram em contato com o objeto e termina quando as mãos tiverem o controle sobre ele.

4- Transporte vazio: movimentando a mão vazia ao se aproximar de um objeto. Transporte vazio começa quando a mão inicia o movimento e pára quando cessa o movimento.

5- Transporte carregado: é o movimento do objeto de um lado para outro, pode ser empurrado, puxado ou deslizado. O transporte carregado ocorre quando as mãos movimentam um objeto, ou encontra resistência primeira vez, termina quando o movimento com a mão cessa.

6- Segurar: retenção de um objeto, sem que seja movimentado. Segurar começa quando pára o movimento do objeto e termina quando inicia o *therblig* seguinte.

7- Soltar: relaxando o controle sobre o objeto. Soltar inicia quando a mão começa a abandonar o objeto e termina quando ela abandona totalmente.

8- Posicionar: ajustar o objeto para que ele se adapte com o local que se destina. Posicionar inicia-se quando a mão ajusta o objeto e termina quando o objeto esteja na posição desejada.

9- Pré- colocar: ajustar um objeto em posição correta, para que seja usado em movimento subsequente.

10- Inspeccionar: examinar o objeto se ele obedece ou não na dimensão padrão, forma cor entre outros. A inspeção começa quando os olhos ou outras partes do corpo começam a examinar o objeto e termina quando o exame completar.

11- Montar: colocar um objeto dentro do outro formando uma peça inteira. Montar inicia-se quando a mão move a peça em seu lugar no conjunto e termina quando a mão completa a montagem.

12- Desmontar: é separar as partes de um objeto, que em conjuntos formam um objeto somente. Desmontar começa quando a mão inicia a remoção das partes do objeto e termina quando a parte estiver separada do conjunto.

13- Usar: é manipular uma ferramenta, um dispositivo ou parte de um aparelho com o objetivo para qual foi planejado. Usar começa quando a mão inicia a manipulação da ferramenta, e termina quando conclui a manipulação.

14- Demora inevitável: a espera esta fora de controle do operador. A demora inevitável começa quando a mão pára suas atividades e termina quando a mão recomeça suas atividades.

15- Demora evitável: é esperas, que o operador pode eliminar quando deseje. A demora evitável começa quando os movimentos pré- estabelecidos são interrompidos e termina quando o trabalho é recomeçado.

16- Planejar: é uma reação mental seguido por um movimento físico, é a decisão de como vai executar a tarefa. O planejar inicia quando o operador começa imaginar o próximo passo da operação e termina quando conclui o pensamento.

17- Repouso para eliminar a fadiga: é o descanso durante o trabalho cedido pela empresa para o operador se recuperar da fadiga. O repouso para eliminar a fadiga começa quando o operador pára o trabalho e termina como recomeça o trabalho.

5.3.1.5 Estudo de tempo: avaliação de ritmo

Verifica-se que para que o estudo de tempo seja efetuado corretamente em uma indústria de confecção é necessário que faça a avaliação do ritmo, pois nenhuma pessoa trabalha no mesmo ritmo que a outra e também não trabalha no mesmo ritmo o dia todo, com essa avaliação é possível identificar os operadores com problemas de eficiência.

Ao término da obtenção de dados em um estudo de tempo, o passo seguinte é subtração das leituras sucessivas para que seja calculado um tempo para cada elemento. Algumas empresas utilizam a média aritmética para determinar o tempo representativo para o elemento. Outras utilizam o método modal, adotar para o elemento o tempo que ocorre com mais freqüência. Após a determinação do tempo para cada elemento deve ser determinado o fator ritmo (BARNES, 1977).

5.3.1.6 Determinação do fator ritmo

Na indústria têxtil/vestuário a avaliação de ritmo é um fator fundamental para melhoria da produtividade, pois é a partir dela que consegue-se determinar o tempo necessário e justo para o operador desenvolver sua operação sem causar fadiga.

Segundo BARNES (1977), a fase mais importante e difícil no estudo de tempo é a avaliação de ritmo, no qual a pessoa que avalia o tempo determina o ritmo de trabalho com que a pessoa está executando o trabalho, ou seja, ele julga a velocidade do operador. Avaliação de ritmo consiste quando o analista de tempo compara o ritmo da pessoa com o conceito de ritmo normal. Após, o ritmo será aplicado ao tempo selecionado para obter-se o tempo normal desta tarefa.

Existem diferenças de pessoa a pessoa quanto à avaliação do ritmo, pois umas são mais lentas outras são mais ágeis. Por exemplo, uma pessoa no ritmo normal demora 20 minutos para fazer uma peça de vestuário, esse será considerado um tempo normal (100%), já outra pessoa fazendo a mesma peça demora 40 minutos hora seria considerado em um ritmo de 50%. O que se mede são os resultados, o tempo que precisa para fazer uma quantidade de peças. Podemos usar o fator ritmo em percentual na medida do desempenho (TOLEDO 2004).

5.3.1.7 Sistemas para avaliação de ritmo

A avaliação de ritmo é um fator muito difícil e complexo para ser determinado, existem várias maneiras de identificar, a empresa deve avaliar cada uma e analisar qual deverá ser mais aceitável na produção.

Segundo BARNES (1977), existe várias formas para avaliar o ritmo, mas seis são mais importantes:

- Avaliação de ritmo através da habilidade e esforço: introduzido por Charles E. Bedaux um sistema para incentivo salarial e controle de produção. Baseava-se em estudo de tempos e incluía a avaliação da habilidade e o esforço do colaborador usando uma tabela de tolerância para fadiga. A avaliação de ritmo era medida através dos dados obtidos pelo estudo de tempo. Se o colaborador estava trabalhando rapidamente, uma leitura consideravelmente acima da média seria adotada, se fosse ao contrário escolheria uma leitura do cronômetro abaixo da média.
- Sistema *Westinghouse* para avaliação de ritmo: um sistema com quatro fatores para estimativa da eficiência do operador são eles: habilidade, esforço, condições, e consistência. O sistema fornece tabela de valor para cada fator, o tempo é obtido pelo estudo de tempos que é normalizado pela soma das avaliações.
- Avaliação sintética do ritmo: a avaliação consiste em fazer um estudo de tempo da forma usual e depois comparar o valor obtido para maior número de valor sintético para os elementos correspondentes.
- Avaliação objetiva do ritmo: inicialmente avalia a velocidade do operador em relação a uma velocidade padrão única, independente do tipo de tarefa, após a avaliação adiciona uma tolerância para ajustar na tarefa, a dificuldade operacional é dividida em 6 classes: quantidade do corpo usada, pedais, trabalho bi manual, coordenação dos olhos e mãos, necessidades de manuseios e peso.
- Avaliação fisiológica do nível desempenho: o método consiste em fazer uma pessoa executar uma tarefa por um período especificado, medindo então os batimentos cardíacos ao fim do período e também após um tempo de descanso onde a pessoa permanece imóvel em uma cadeira.
- Desempenho do ritmo: é utilizado para medir o tempo ou ritmo do operador, pode ser expresso em porcentagem.

5.3.1.8 Estabelecer um padrão com base para avaliação de ritmo

Na atualidade toda empresa deve avaliar o ritmo dos operadores, para determinar o tempo normal de produção, com isso poderá estipular a quantidade de peças dia que serão feitas.

Para Barnes (1977), os tempos obtidos em estudo de tempos mostram o real tempo que o operador gasta para realizar uma operação, analisar se o operador trabalhando em um ritmo normal consegue realizar a atividade, determinar a medida padrão de ritmo que possa ser utilizada como uma medida válida, se torna necessário definir qual será o tempo normal e qual será o padrão.

5.3.1.9 Estabelecimento do ritmo padrão para uma empresa

Primeiramente a empresa têxtil/vestuário deve saber o conceito básico de ritmo, após deve estabelecer o ritmo padrão, podendo assim padronizar as operações.

Percebe-se então que após a empresa conhecer as idéias básicas de ritmo ela deve estabelecer um padrão para o uso próprio. O primeiro passo seria o estabelecimento de um padrão para as operações, o segundo passo é a demonstração de uma operação simples que qualquer um dentro da empresa pode executar, após deve padronizar o método e estabelecer um tempo para cada operação, fazendo com que o trabalhador trabalhe com um ritmo normal. Analisar tarefas típicas da empresa e avaliar o ritmo para cada uma delas. (Barnes,1977)

5.3.1.10 Escalas para avaliação de ritmo

Percebe-se que existem algumas escalas para se avaliar o ritmo, cada empresa deve analisar qual é a escala que se adapta melhor com a sua produção, e a melhor para o entendimento dos operadores.

Na opinião de Barnes (1977), existem várias escalas de avaliação de ritmo, um analista competente pode obter bons resultados usando qualquer uma delas. As escalas podem ser divididas em quatro, são elas:

Escala A- 100% representam o ritmo normal- o ritmo normal, tempo normal ou velocidade normal, equivale a 100%. Quando a escala for usada espera-se que o ritmo médio de incentivo situe-se entre 115% a 135% sendo em media igual a 125%, essa porcentagem a mais que eles produzirem, receberão um prêmio por produzir essa atividade extra.

Escala B- 60 pontos representam o ritmo normal- 60 pontos correspondem a 100%, o ritmo normal é 60 e o ritmo médio de incentivo situado entre 70 a 80 pontos, a atividade máxima estará perto de 100 a 120 pontos.

Escala C- 125% representa o ritmo normal- a empresa adotou 125% como no ponto no qual de incentivo como base de avaliação, portanto procuram determinar esse ponto, nele estabelecem o tempo padrão de incentivo, adicionado a 25% a razão horária para o cálculo dos vencimentos que atinge esse ponto.

Escala D- 100% representa o ritmo de incentivo- essa escala 80% corresponde ao ritmo normal.

5.3.1.11 Determinação das Tolerâncias

Entende-se que toda a empresa deve adicionar ao tempo normal a tolerância, pois nenhuma pessoa trabalha o dia todo a 100%. Tem o tempo da fadiga, também a tolerância fisiológica troca de máquina ou de produto deve ser analisado, pois diminui o ritmo, esses tempos devem ser acrescentados, para que não ocorra equívoco na determinação do tempo padrão.

O tempo normal em uma operação não contém tolerância, é o tempo somente de uma pessoa efetuando a operação em um ritmo normal, o que não ocorre nas empresas, nenhuma pessoa consegue trabalhar em um ritmo de 100% o dia todo, haverá momentos de interrupções no trabalho que estão fora desse controle. O cronotécnico deve avaliar a intensidade de cada operação e as condições do ambiente para poder determinar o tempo de repouso, após deve determinar a tolerância para que o operador trabalhe no tempo estabelecido, descansando o suficiente para evitar a fadiga. A monotonia é consequência da duração do ciclo operativo, quanto mais curta a operação mais monótona fica, um ciclo superior a 15 minutos não oferece monotonia.

A fadiga "... é o efeito do trabalho sobre o organismo do operador, tendo como consequência a diminuição progressiva da sua capacidade de produção" (Toledo, p.103, 2004). Nas primeiras horas do dia o operador tende a aumentar o ritmo, após algumas horas de trabalho o ritmo começa a diminuir, e a fadiga é um fator predominante para a baixa do rendimento. Para se avaliar o fator fadiga deve – se analisar o ambiente de trabalho, o esforço mental, esforço físico e tempo de recuperação da fadiga.

Existem também as tolerâncias pessoais que é o tempo que o operador atende suas necessidades fisiológicas como, ir ao banheiro, tomar água, lavar as mãos, até mesmo pequenos atos como assuar o nariz, enxugar suor, limpar os óculos entre outros. Existem também as tolerâncias de troca de ferramentas e ajustes de máquinas, um ajuste de máquina raramente apresenta demora, com maior frequência os ajustes são feitos por empregados especializados, evitando assim a perda de tempo do operador, mas quando é responsabilidade dos próprios operadores confinados devem ser tratados por demoras e devem ser cobertos por tolerância.

5.3.2 Cronoanálise

A cronoanálise é uma ferramenta importante no planejamento de produção, pois através dela que ocorre a análise dos tempos, sendo possível definir o layout, balanceamento, o controle da capacidade, a produtividade, a seqüência operacional, enfim, todo diagnóstico do fluxo produtivo.

Segundo Toledo (2004), A cronoanálise surgiu a partir dos tempos e métodos, com base nessa ferramenta, são definidos todos os parâmetros que, tabulados de várias formas, e conseqüentemente culminam na racionalização industrial. O tempo padrão determinado pelo cronometrista em uma folha de papel é arquivado, nenhum benefício trará, então é necessário que o cronoanalista com a posse destes dados, criara o universo nela contido, na determinação de: rotina de trabalho, produtividade e eficiência, acoplamento de máquinas, sincronismo de trabalho, carga da máquina, carga de mão de obra, balanceamento de linhas, layout, controle da produção, controle da mão de obra, prêmio de produção, viabilidade econômica, custos industriais, entre outros. A importância da cronoanálise para:

Indústria: em todos os campos, engenharia de produto, engenharia de processos, planejamento, produção (layout, carga máquina, e carga de mão de obra), programação, administração, financeiro, gerencial, organização geral.

Profissionalmente: satisfação profissional, visão geral das coisas, mudanças e aperfeiçoamentos constantes, contatos de alto nível, nível salarial mais alto, confiança e segurança nas decisões, objetividade, possibilidades imprevisíveis, conhecimento sobre o que é importante.

Na vida pratica: aguça o senso analítico, cada contradição é uma nova experiência adquirida, ativa o raciocínio, pondera antes de decisões importantes, rapidez nas decisões, previsões, confiança e segurança, saber o que lhe convém, e o que aconselhar, conseqüentemente um novo padrão de vida

5.3.2.1 Controle da produção

Entende-se que na atualidade toda empresa deve ter controle e programação de produção, essa programação ajudará para a obtenção de um bom resultado quanto a qualidade a agilidade no processo, evitando a falta de produto na linha, matéria prima e a dispersão dos colaboradores.

De acordo com Toledo (2004), para programar uma produção quando se tem freqüentes paradas na linha de montagem é necessário que se faça uma programação diária de cada tipo de peça e dos tempos padrões das mesmas no setor, é possível controlar da seguinte forma:

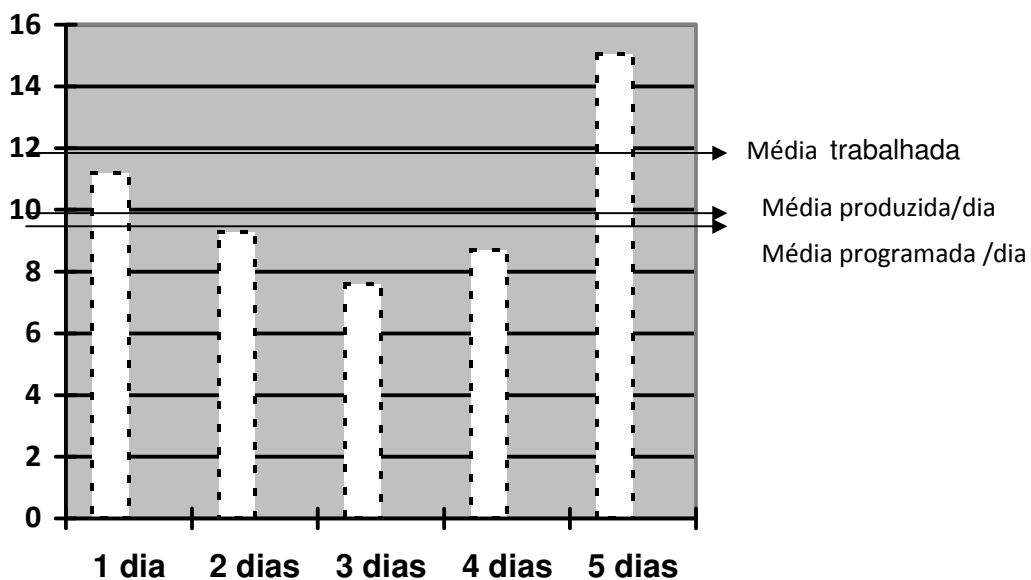
Primeiro passo: transformar o programa diário de cada peça em programa de produção em minutos a serem produzidos diariamente ex:

Peça	Prog./Quant. peça dia	Tempo Padrão/ peça em min.	Prog. Dia/ dia
A	400	6,00	2.400
B	500	10,00	5.500
C	100	11,00	1.100
Total minutos a produzir			9.000

Fonte Toledo (2004, p.78)

Segundo passo: construir um gráfico de acompanhamento, para controlar minutos por dia, lançando primeiramente a média diária programada em minutos.

Gráfico de acompanhamento para controlar a produção em minutos/dia:



Fonte Toledo (2004, p. 79)

Terceiro passo: a cada dia calcula-se a produção realizada em minutos pela quantidade de peça produzida.

Planilha de calculo

Primeiro dia			
Peça	Quant.	Tempo	Quant.
A	100	6,00	600
B	400	10,00	4000
C	600	11,00	6600
Total			11200
Segundo dia			
Peça	Quant.	Tempo	Quant.
A	300	6,00	1800
B	200	10,00	2000
C	500	11,00	5500
Total			9300

Terceiro dia			
Peça	Quant.	Tempo	Quant.
A	200	6,00	1200
B	200	10,00	2000
C	400	11,00	4400
Total			7600
Quarto dia			
Peça	Quant.	Tempo	Quant.
A	400	6,00	2400
B	300	10,00	3000
C	300	11,00	3300
Total			8700
Quinto dia			
Peça	Quant.	Tempo	Quant.
A	300	6,00	1800
B	500	10,00	5000
C	750	11,00	8250
Total			15050

Fonte Toledo (2004,p.80)

Depois de lançadas as quantidades produzidas no gráfico, somá-las diariamente e calcular a média produzida.

D	Quant. Produzida
1	11200
2	9300
3	7600
4	8700
5	15050
T	51850: 5 dias = 10370

Pelos dados levantados, se as seguinte conclusão, o setor produz o programa de produção, pois a média produzida é maior que a média programada.

$$\text{Eficiência do setor} = \frac{\text{média produzida}}{\text{Média trabalhada}} = \frac{9,460 \text{ min/dia}}{11000 \text{ min/dia}} = 86\%$$

Média trabalhada 11000 min/dia

Quando a média produzida não alcança a média programada deve ser tomada as devidas providências.

5.3.2.2 Controle da mão de obra

Entende-se que se não houver um controle da produção e da mão de obra, não vai ser possível identificar precisamente a quantidade de operadores ou de produtos na linha produtiva.

Segundo Toledo (2004), em um setor de produção de uma fábrica é difícil controlar a mão de obra, nunca se sabe realmente se existem pessoas a mais ou a menos, se não houver meios de controlar a produtividade e a produção. Algumas vezes a causa de uma produção não atingir o programado, é porque não houve um abastecimento que suprisse a produção programada, e esta falha é difícil de ser localizada se não existir um controle adequado. Basta controlar a quantidade de peças que entra para fabricação por dia. Se a produção necessita de 10000 minutos de produção e só entra na linha 9000, faltará 1000 minutos para produzir. Essa programação deve ser feita com um mês de antecedência.

5.5 Layout

5.4.1 Definição do layout

Na atualidade , toda a empresa não somente no ramo da confecção, busca por maior produtividade para assim reduzir os custos. O layout é um fator importante para o aumento da produção, pois com ele os espaços serão otimizados e máquinas e equipamentos estarão dispostos de melhor forma para o fluxo fluir corretamente.

De acordo com Toledo (2004, pag.14) layout “é a maneira como homens, máquinas e equipamentos estão dispostos em uma fábrica... Em outras palavras, é a melhor utilização do espaço disponível que resulte em um processamento mais efetivo, através de menor distância no tempo menor possível”.

Para a definição de um layout adequado é necessário que se faça análise de diversos fatores de produção. O objetivo do layout é reduzir custos, aumentar a produtividade e a eficiência, para que isso ocorra é necessário: Analisar o espaço disponível e utilizá-lo da melhor forma, reduzir a movimentação dos colaboradores e produtos, elaborar um fluxo organizado e melhorar a condição de trabalho (TOLEDO, 2004).

5.4.2.1 Fatores do layout

Entende-se que quando a empresa opta pela elaboração de um novo layout ou fazer uma análise do layout existente na linha de produção, deve – se avaliar diversos fatores com atenção, pois se for feito incorretamente acarretará em despesas e diminuição da produtividade.

Para desenvolver um layout novo ou até mesmo um já existente, devem ser analisados diversos fatores e desenvolvê-los. Muitas vezes os fatores se contrapõem na análise de um layout, cada pessoa que está desenvolvendo deve optar pela melhor solução (Toledo 2004).

Segundo Toledo (2004) é difícil encontrar um layout que seja ideal a alguns fatores como material (movimentação, aspectos de tamanho, peso, quantidade), maquinário (forma que esta sendo utilizado), humano (condição de trabalho, iluminação, sons, ventilação, espaço), movimento (a movimentação dos materiais se estão otimizando o tempo), prazo (o tempo das peças da produção), serviços auxiliares (manutenção, inspeção) prédio e instalação (ver se as instalações estão dispostas racionalmente em relações a linhas de produção). Existem alguns fatores que determinam o estudo de um layout :

- Obsolescência das instalações, isto é, as instalações tornam-se ineficiente devido a novos produtos a serem fabricados, máquinas que exijam ampliações, avanço de tecnologias implicando nos novos processos de fabricação, espaço para estocagem, instalações de novas seções, melhoria nos métodos de trabalho.

- Redução dos custos de produção, corte de pessoal, diminuição de tempo de movimentação de materiais, proporcionando agilidade no processo.
- Variação de demanda, isso faz com que tenha um aumento ou um decréscimo de produção.
- Ambiente de trabalho inadequado, ruídos, temperatura, iluminação, que irá afetar o processo produtivo, e acidentes que poderiam ser evitados com um layout eficaz.
- Excessos de estoques é um indício de que o processo produtivo não está correto.
- Manuseios excessivos podem provocar estragos nos materiais e atrasam a produção
- Instalação de uma nova fábrica, um planejamento eficaz de um layout evitará futuras dores de cabeça. Deve ser feito com finalidades definidas pela empresa, quanto a quantidade, tipo de trabalho, e o espaço disponível.

5.4.2.2 Planejamento do layout

Percebe-se que para planejamento e elaboração de um layout em uma indústria têxtil/vestuário, o analista deve preocupar-se com a organização em um todo, fazer um esboço no papel mesmo que ultrapasse as condições financeiras e físicas da empresa, após a análise adequar às condições da empresa.

Na opinião de Toledo (2004), para o analista fazer o planejamento do layout é necessário:

- Preocupar-se primeiro com o conjunto, ou seja, com a organização dos equipamentos, os detalhes como iluminação poderá ser discutido depois.
- Planejar o ideal, mesmo que ultrapasse as condições oferecidas pela empresa tanto físicas como monetária, depois adequar-se ao exigido.
- Planejar o processo conforme a exigência do produto, pois cada um tem suas peculiaridades.
- Planejar o layout em função do processo de fabricação.
- Planejar o edifício em função do layout, para construção de um prédio novo deve ser feito o layout primeiro.
- Saber claramente o objetivo, para planejar em função dos mesmos.

- O analista deve saber claramente o que ele definiu no layout, para ter a aprovação assim podendo colocar em prática.
- Planejar com o auxílio dos outros.
- Vender o plano do layout, se possível deve ser apresentado em forma de viabilidade econômica.

5.4.2.3 Princípios fundamentais do layout

Entende-se que para elaborar um layout o analista deve analisar e considerar alguns aspectos.

De acordo com Toledo (2004), existem alguns princípios que devem ser considerados na análise de um layout.

- 1- A movimentação internamente deve ser reduzida ao mínimo.
- 2- As vias devem ser racionais e os meios de transporte em número suficientes.
- 3- A localização dos setores auxiliares devem estar dispostos de forma que facilitem o processo
- 4- Os setores que interferem uns nos outros devem ser separados.
- 5- O espaço utilizado pelas máquinas e pelos setores devem ser distribuídos de modo econômico.
- 6- Prever a possibilidade de expansão.
- 7- Prever boas situações de condições de trabalho, a segurança do trabalho é de extrema importância.
- 8- O projeto deve ser concebido em um estilo sóbrio, agradável e uniforme.

Essas são as análises básicas para definir um arranjo físico que atenda as exigências únicas.

5.4.2.4 Tipos de layout (arranjo físico)

Entende-se que toda a empresa têxtil/vestuário que adotar em fazer o planejamento e o balanceamento da produção, necessitará também definir o tipo de layout (arranjo físico) que irá utilizar, essa escolha vai se adequar ao produto que será produzido e a empresa.

Arranjo físico posicional: Segundo SLACK N., CHAMBERS S., JOHNSTON R. (2002) o arranjo físico posicional, também conhecido como arranjo físico em posição fixa, isto é, os materiais não se movem o que se movem são as pessoas e as máquinas na medida do necessário, normalmente quando esse arranjo físico é utilizado é porque o produto é grande ou muito delicado para ser removido.

Arranjo físico por processo: “O arranjo físico por processo é assim chamado porque as necessidades e conveniências dos recursos transformadores que constituem o processo na operação dominam a decisão sobre o arranjo físico” (SLACK N., CHAMBERS S., JOHNSTON R., 2002, p. 202), nesse arranjo os processos similares são localizados junto um do outro, isto é quando os produtos fluírem pela operação, eles percorreram um roteiro de processo a processo de acordo com suas necessidades, diferentes produtos terão diferentes roteiros, e são bastante complexos. (SLACK N., CHAMBERS S., JOHNSTON R., 2002)

Arranjo físico celular: “O arranjo celular é aquele em que os recursos transformados, entrando na operação, são pré-selecionados... para movimentar-se para uma parte específica da operação (ou célula) na qual todos os recursos transformadores necessários para atender a suas necessidades imediatas de processamento se encontram. A célula em si pode ser arranjada segundo um arranjo físico por processo ou por produto”. (SLACK N., CHAMBERS S., JOHNSTON R., 2002 p.205), após o processamento dos produtos na célula, os produtos transformados podem seguir para outra célula.

Arranjo físico por produto: No arranjo físico por produto os materiais ou produtos transformados estão localizados em seqüência, especificamente por tipos de produtos, esse arranjo físico inclui inúmeras decisões a serem tomadas como: o tempo e o ciclo que o produto precisa, o número de estágios da operação, as formas como as tarefas são alocadas aos estágios na linha. (SLACK N., CHAMBERS S., JOHNSTON R.; 2002)

Arranjos físicos mistos: As operações muitas vezes projetam arranjos físicos mistos, usam todos os tipos básicos de arranjos físicos de forma pura em diferentes partes da operação. (SLACK N., CHAMBERS S., JOHNSTON R., 2002)

5.4.2.5 O que é Necessário Saber e Possuir para Elaborar um layout ideal

Entende-se que toda e qualquer pessoa que tem conhecimento de uma indústria de confecção e do processo, pode montar um layout, mas só mesmo um especialista em racionalização industrial consegue verificar e analisar todos os pontos necessários para obtenção de um bom layout, quando for elaborado por uma pessoa que não entende da análise, esse layout deve funcionar até um determinado tempo após alguns meses o resultado será uma calamidade e um novo layout deverá ser elaborado.

Para Toledo 2004 para elaborar um layout é necessário que ele contenha:

- Desenho técnico: é desenhar a disposição dos equipamentos em um papel, o analista para desenvolver o desenho técnico deve ter noção de planta e escala dimensional e o desenho em escala, pois precisa ser desenhado de forma e tamanho que corresponda o tamanho original das máquinas, para conseguir visualizar bem o espaço físico que precisa ser utilizado.

- Racionalização industrial: o arranjo físico utilizando na racionalização industrial para a melhoria dos métodos de trabalho e para que eles sejam elaborados, necessitam de outros parâmetros que, sem os quais se torna impossível seu desenvolvimento. Esses parâmetros seriam a determinação de quantas pessoas são necessárias para executar uma determinada tarefa, balanceamento de linha, sincronizar o trabalho das pessoas, determinar a rotina de trabalho e calcular o tempo padrão e no final determinar um novo layout.

- Fluxograma de produção: "... é a representação gráfica dos estágios que os materiais são introduzidos no processo e a seqüências das operações e inspeções" (Toledo; 2004, p.46). O fluxograma é utilizado para ter noção de um layout no conjunto geral, e então para um detalhamento, padronização de método de trabalho, discussão de um processo existente, perdas durante o processamento.

- Bom senso: saber distinguir o correto e o incorreto, lutar com convicção para defender seu ponto de vista, se possuir certeza e conhecimento do assunto.

- Lógica: é aquilo que é definitivo e não pode ser contestado no plano inicial

- Criatividade: ter o domínio do bom senso e da lógica e com base neles criar uma idéia própria.

- Iniciativa: é colocar a idéia em prática sem temor, sabendo que o resultado pela lógica será positivo.

5.4.2.6 Método de execução de um layout

Para execução de layout na indústria têxtil/ vestuário é necessário que se faça uma espécie de uma planta baixa com as dimensões proporcionais ao tamanho real do espaço físico, normalmente é utilizado o modelo bidimensional, pois o custo é baixo e possui todas as informações necessárias para o desenvolvimento de um bom layout.

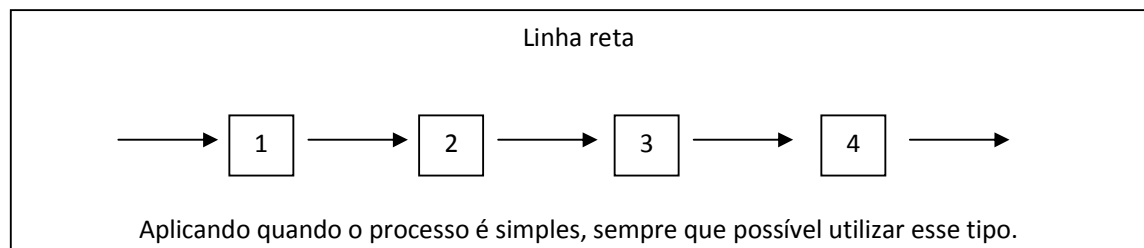
Segundo Toledo (2004) para execução de um layout é comum três métodos:

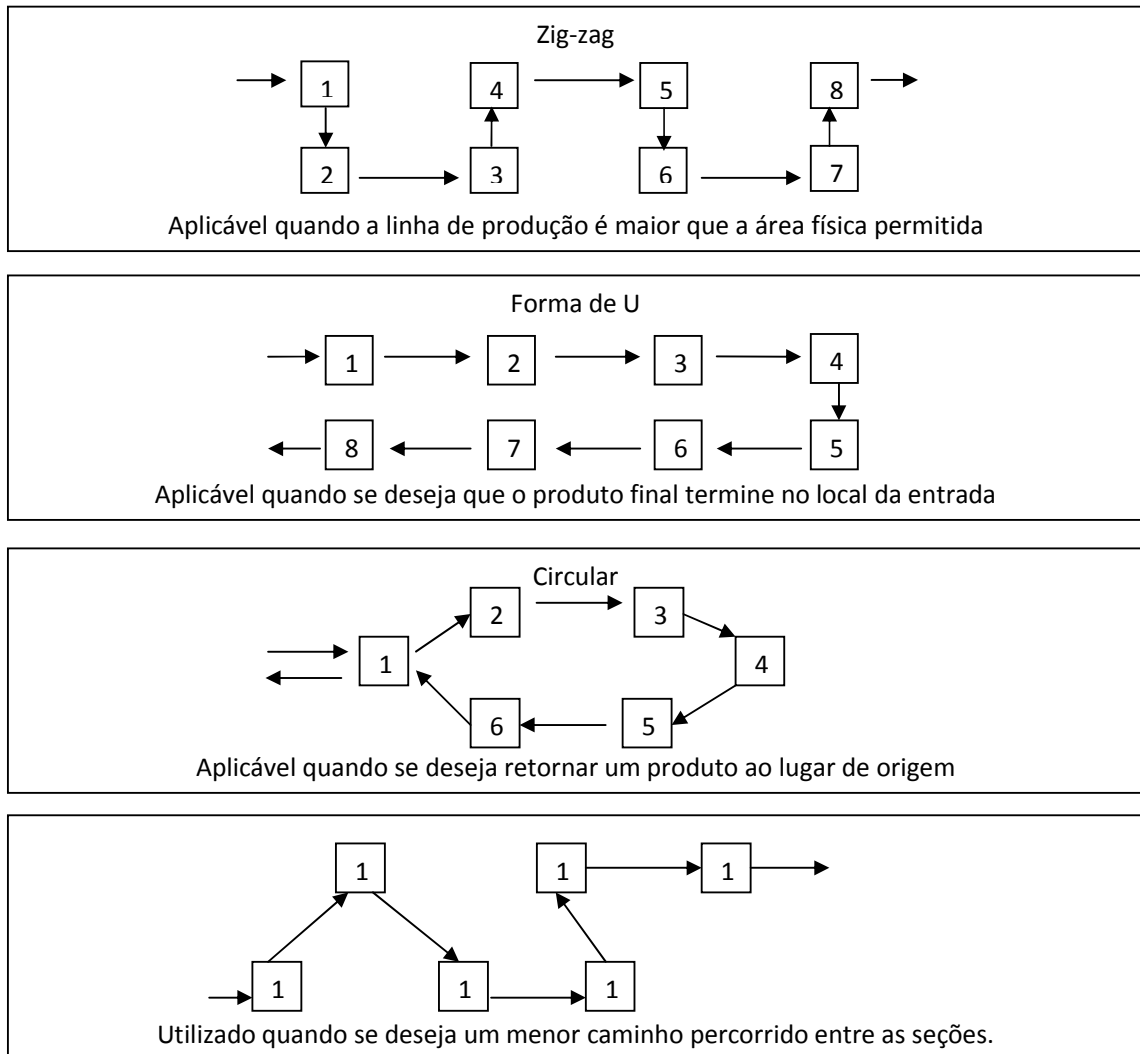
1- Através de desenhos convencionais: esse layout é desenvolvido na prancheta do projetista, existem alguns detalhes que não são possíveis de definir, esse desenho utilizado para definição das linhas gerais, no projeto de uma nova fábrica.

2- Através de modelos bidimensionais: é utilizado para a disposição dos equipamentos, em grande quantidade não ocupando uma área definitiva, podendo ser movimentado como desejado. Esse modelo é prático, corta-se uma cartolina no tamanho proporcional as áreas ocupadas e também os equipamentos, tenta-se arrumar até montar um layout satisfatório. Para se desenvolver um bom layout é necessário que tenha conhecimento e o bom senso. Deve se ter uma atenção especial também nos lugares onde há passagens de um setor para o outro, curvas não são aconselháveis, e a largura deve ser suficiente para movimento de veículos e pessoas.

Na escolha de um caminho a ser percorrido pelo produto, o fluxo deve ser mais linear possível, existem alguns tipos de layout que são mais usados são eles:

Tipos de layout





Fonte Toledo (2004, p. 51)

3- Através dos modelos tridimensionais

Este modelo é o mais efetivo, pois apresenta três dimensões, porém é mais caro acarreta muitas despesas para aquisição dos materiais, não é aconselhado, pois necessita de muito tempo e dinheiro.

5.5 Balanceamento de Linha

O balanceamento da linha é muito importante para o desenvolvimento do planejamento de produção, através dele é possível visualizar onde está dando o gargalo, se as máquinas e os operadores estão corretos, se os operadores estão trabalhando no ritmo calculado.

Para se fazer o balanceamento de linha é necessário saber a rotina de trabalho, saber cada fase do produto na linha de produção, ou seja, saber a seqüência operacional, e todos os equipamentos e máquinas necessárias para a fabricação, para assim desenvolver um processo econômico e padronizado proporcionando assim a agilidade do empregado. Então podemos dizer que a rotina de trabalho fornece todo o detalhamento de fabricação da peça. (Toledo, 2004)

Cada operação é calculada um tempo padrão que determina a quantidade de peças que devem ser produzidas. “O tempo padrão é a ferramenta básica no estudo de um balanceamento de linha, sem ele, não existe possibilidade de uma organização da linha de produção.” (Toledo, 2004, p.45)

Segundo Toledo (2004), é importante ressaltar alguns fatores que afetam o balanceamento correto do fluxo de produção que são: Falta de controle de produção, baixa eficiência e produtividade, dimensionamento incorreto da carga de mão de obra, dimensionamento incorreto de carga da máquina, layout inadequado, fluxo de produção inadequado. A solução de todos esses problemas, está na estruturação de um departamento de racionalização que irá determinar cada fato de problema.

5.5.1 Roteiro de fabricação da peça

Entende-se que as empresas atualmente para reduzir problemas com mudanças de modelagens ou modelos novos na produção, estão elaborando uma ficha técnica chamada também de roteiro de fabricação, contendo seqüência operacional, desenho técnico com suas especificações, com tipo de tecido cores, todas as informações necessárias para que a pessoa que pegar a peça e a ficha técnica consiga fazer sem ajuda da modelista ou da roteirista.

Segundo Toledo (2004) roteiro de fabricação é a descrição da seqüência operacional. Toda a fase de fabricação do produto na linha de produção, onde a supervisão da produção encontrará todos os detalhes, como a descrição e a seqüência de cada operação, tipo de máquina utilizada, ferramentas, desenho técnico, tempos padrões e outros detalhes necessários para o desenvolvimento do processo de produção. Sem a rotina de trabalho, a produção fica impossibilitada para desenvolver o processo produtivo de maneira padronizada, cada lote fabricado novo seria fabricado de uma forma diferente, que estaria incorreto em uma produção

seriada, causando desperdício da mão de obra, com perda de produtividade e lucratividade.

A rotina de trabalho é uma ferramenta valiosa para o balanceamento de linha, pois fornece o detalhamento da fabricação da peça.

5.5.1.1 Objetivo do balanceamento

Percebe-se que o principal objetivo do balanceamento é ao aumento da produtividade e a redução de custos, através da racionalização de máquinas, operadores e tempos.

O objetivo do balanceamento de linha é determinar a carga da mão de obra, a carga das máquinas, facilitar o controle da produção, possibilitar o cálculo da produtividade e da eficiência, distribuir o pessoal racionalmente, ritmando e cadenciando a produção com isso possibilitando a diminuição de custos e aumentando a produtividade. (Toledo,2004)

5.5.1.2 Seqüências de cálculos

Para elaboração do balanceamento é necessário que faça o cálculo da carga da mão de obra, determinar o tempo padrão.

Segundo Toledo (2004), com os dados já coletados, e a seqüência operacional e os tempos padrões determinados.

Primeiro passo é a determinação da carga de mão de obra:

$$\begin{aligned} \text{Número de pessoas} &= \frac{\text{programa de produção/ dia} \times \text{tempo total de fabricação/pça}}{\text{Tempo de trabalho/ pessoa/dia}} = \\ &= \frac{300 \text{ peças/dia} \times 9,40 \text{ minutos/pça}}{480 \text{ min/dia/pessoa}} = \\ &= \frac{2,820 \text{ min/dia}}{480 \text{ min/dia/pessoa}} = 5,9 \text{ (6 pessoas)} \end{aligned}$$

Fonte Toledo (2004, p.71)

Sabe-se então que a linha trabalhará com 6 pessoas, para a produção de 300 peças dia.

Determinação do tempo padrão balanceado:

$\text{T.P.B} = \frac{\text{tempo total de fabricação da peça}}{\text{Número de pessoas}}$ $= \frac{9,40 \text{ min/pça}}{6 \text{ pessoas}} = 1,56 \text{ min/pessoa}$

Fonte Toledo (2004, p.71)

Portanto o tempo padrão balanceado, para análise de linha em estudo é de 1,56 min/pessoa. (Toledo, 2004)

5.5.1.3 O gargalo e a espera em uma linha de produção

Entende-se que o gargalo em uma linha de produção acontece por não estar balanceada corretamente, ou por falta de planejamento, pode ocorrer quando há um estrangulamento na linha de produção, ou quando as operações são rápidas e o operador fica ocioso.

Para Toledo (2004), podem existir dois tipos de postos de trabalho, após o balanceamento, são eles:

- Com tempos maiores que o tempo padrão balanceado- deve ser visualizado o gargalo com um estrangulamento na linha de produção, para corrigir esse defeito é necessário fazer horas extras ou segundo turno de trabalho no posto afetado, possibilitando então o andamento da produção.
- Com os tempos menores que o tempo padrão balanceado- deve ser visualizado o tempo de espera como uma folga na produção. Para solucionar o problema se faz necessário fazer com que o posto de trabalho otimize o tempo fazendo com mais rapidez, e podendo assim diminuir o tempo de produção e utilizar o operador para mais uma função.

Esses problemas ocorrem devido à impossibilidade de balancear corretamente a produção.

5.6 Ergonomia

A ergonomia surgiu para melhor adequação do operador ao posto e ambiente de trabalho, conseqüentemente aumentará seu ritmo e produtividade para um melhor rendimento.

Segundo Lida, (2003) a ergonomia surgiu logo após a II Guerra Mundial, como conseqüência do trabalho indisciplinar de diversos profissionais que foram mobilizados na guerra. A ergonomia é a adaptação do trabalho ao homem, essa adaptação não quer somente dizer apenas das máquinas e equipamentos utilizados para transformar o produto, mas também de toda a situação de relacionamento do homem com o trabalho, envolvendo ambiente físico e os aspectos organizacionais.

Para alcançar seus objetivos a ergonomia estuda vários aspectos importantes além do comportamento humano no trabalho, que são: o homem (características físicas, fisiológicas, psicológicas e sociais do trabalhador influência do sexo, idade, treinamento e motivação) máquina (entende-se por máquina todas as ajudas materiais que o homem utiliza em seu trabalho, envolvendo os equipamentos, ferramentas, mobiliário e instalações) ambiente (estuda o ambiente físico que envolve a homem durante o trabalho como a temperatura, ruídos, vibrações luz, cores, gases e outros) informações (refere-se a s comunicações existentes entre os elementos de um sistema, a transmissão de informações, processamento e a tomada de decisões) organização(conjugação dos elementos acima citados no sistema produtivo, estudando aspectos como horários, turnos de trabalho e formação de equipes) conseqüência do trabalho (entram mais questão de controle como tarefas de inspeções, estudos dos erros e acidentes, além do estudo sobre os gastos energéticos, fadiga e stress) (LIDA,2003).

A ergonomia tem como principal objetivo a segurança, satisfação e bem estar dos colaboradores, a eficiência e conseqüência disso.

5.6.1 Aplicações da ergonomia

Na indústria têxtil/vestuário a ergonomia é muito importante para as pessoas não somente nas organizações, mas também na vida cotidiana, e para as pessoas que trabalha na agricultura, um setor que vem crescendo, o fator ergonomia é significativo pois o trabalho é mais pesado.

Segundo Lida (2003) inicialmente a ergonomia se restringia somente na indústria e no setor militar e espacial, mas nos dias atuais se expandiram para a agricultura, mineração, no setor de serviços e na vida diária, isso exigiu novos conhecimentos como as características de trabalho das mulheres, pessoas idosas e deficientes físicos.

- Ergonomia na indústria- ela contribui para melhorar a eficiência e a qualidade das operações industriais, podendo ser feito por três vias:

1. Aperfeiçoamento do sistema homem máquina, podendo ser tanto do projeto de máquinas, equipamentos e posto de trabalho, como o começo de modificações em sistemas já existentes, adaptando as capacidades e limitações do organismo humano.

2. Aspectos organizacionais do trabalho, procura reduzir a monotonia e a fadiga, principalmente pela eliminação do trabalho repetitivo, dos ritmos mecânicos e da falta de motivação.

3. Melhoria nas condições de trabalho, é analisado o ambiente de trabalho, como temperaturas, ruídos, vibrações, gases tóxicos e iluminações.

A aplicação da ergonomia é feita no local onde tem mais problemas ergonômicos, podendo ser reconhecidos por alto índice de erros, acidentes, doenças, absenteísmo e rotatividade de funcionários.

5.6.2 Custo benefício da ergonomia

Entende-se que na indústria têxtil/vestuário a implantação da ergonomia terá um custo é razoável, porém após a implantação os resultados trarão recompensas, pois alguns problemas como a falta por motivo de doença será reduzido, e também a produtividade aumentará, pois o operador não trabalhará fadigado.

Segundo LIDA (2003), as decisões das empresas relacionadas a custo benefício, só ocorre quando o benefício é maior que o custo para a empresa aceitar, quando aceita pela administração deve mostrar resultados positivos, para que os custos sejam menores que os benefícios.

5.7 Qualidade

Na atualidade os clientes estão muito exigentes, além de ter uma grande concorrência, a qualidade não é mais o diferencial é algo que já faz parte do produto. É muito difícil encontrar no mercado uma empresa sem qualidade em seu produto.

Pode-se dizer que no dicionário existem diversas definições para qualidade, mas duas são de grande importância para os gerentes, são elas: As características do produto, aos olhos do cliente, “quanto melhores as características do produto, mais alta a sua qualidade”. (Juram, pag. 9, 1992). A ausência de deficiências, aos olhos do cliente, “quanto menos deficiências, melhor a qualidade”. (Juram, 1992, p.9).

Já SLACK N., CHAMBERS S., JOHNSTON R.; (2002) explica que há diversas maneiras de definir qualidade, a abordagem transcendente trata a qualidade como “excelência inata”, a abordagem baseada na manufatura vê a qualidade como “livre de erros”, a abordagem baseada no usuário trata a qualidade como “adequada ao seu propósito”, a abordagem fundamentada no produto trata a qualidade como “um conjunto mensurável de característica” e a fundamentada no valor trata a qualidade como um equilíbrio entre “custo e qualidade”.

“... qualidade é a conformidade consistente com as expectativas dos consumidores.” SLACK N., CHAMBERS S., JOHNSTON R.; (2002 p. 579). O melhoramento da qualidade pode afetar outros aspectos da produção, as receitas podem aumentar por melhores preços de vendas, ao mesmo tempo os custos podem ser reduzidos pela eficiência, produtividade, e o uso melhor dos recursos. Uma tarefa importante da função produção é assegurar o despacho de bens e serviços com qualidade para seus consumidores externos e internos. (SLACK N., CHAMBERS S., JOHNSTON R.; 2002).

5.7.1 Diagnóstico dos problemas de qualidade

Em muitas empresas a qualidade deixa a desejar, devido a falta de comunicação com os clientes acabam formando uma barreira que não deve existir, com isso acabam não tendo consciência do que os clientes necessitam e qual é o tipo de qualidade desejada.

“... a qualidade é melhor modelada como a lacuna entre as expectativas dos consumidores relativamente ao produto ou serviço, e suas percepções relativas ao produto ou serviço”. SLACK N., CHAMBERS S., JOHNSTON R. (2002, p.579). Quatro lacunas podem explicar a lacuna de qualidade percebida entre as percepções e as expectativas dos consumidores, são elas:

- A lacuna entre especificações do consumidor (especificações da operação) a qualidade percebida pelo consumidor poderia ser pobre porque há um desentendimento entre as especificações de qualidades internas da própria empresa e as expectativas alimentadas e esperadas pelos clientes, isso é , a empresa não atende as expectativas esperada pelos consumidores.

- Lacuna conceito (especificação)- a qualidade percebida pelo consumidor poderia ser precária devido ao desentendimento entre o conceito do produto e a forma como a empresa especificou a qualidade interna do produto .

- Lacuna especificação de qualidade (qualidade real)- a qualidade percebida pelo consumidor poderia ser precária porque há um desentendimento da qualidade real do produto proporcionado pelas operações e suas especificações de qualidade interna.

- Lacuna qualidade real (imagem comunicada)- a qualidade percebida pelo consumidor poderia ser precária pela existência de uma lacuna entre as comunicações externas da empresa, ou marketing, e a qualidade real dos produtos entregues aos clientes.

É necessário que os administradores tomem iniciativas para que essas lacunas de qualidade não se façam presente nos seus produtos, e o setor de marketing, de operações e de desenvolvimento do produto devem garantir que haja consciência entre as especificações de qualidade interna do produto, e que ela venha de encontro ao seu conceito pretendido, e ainda, que o produto real esteja conforme os níveis de qualidade internamente especificados, e que as promessas feitas aos consumidores com relação ao produto, possam na realidade ser propiciadas pela operação (SLACK N., CHAMBERS S., JOHNSTON R.; 2002).

5.7.2 Planejamento da qualidade

A necessidade de um planejamento de qualidade serve para padronizar a seqüência de conferência e de fabricação realizada pelos operadores.

“Planejamento da qualidade é a atividade de (a) estabelecer as metas de qualidade e (b) desenvolve os produtos e processos necessários a realização dessas metas” (Joram, 1992 ,p.13).

Segundo Joram, (1992) o planejamento é necessário para os produtos, não somente para os bens e serviços vendidos, mas também para produtos internos (pedidos de compras, relatórios e faturas). É utilizado para processos internos como: contratação de novos funcionários, preparação nas previsões de venda, produção de faturas. A gerência de qualidade é feita, utilizando três processos gerenciais:

Planejamento da qualidade- é o desenvolvimento dos produtos e processos exigidos para satisfação dos clientes, envolvendo uma série de passos, são eles: estabelecer metas de qualidade, identificar clientes, determinar necessidades dos mesmos, desenvolver características nos produtos para que satisfaçam as necessidades dos clientes, desenvolver processos com capacidade de produzir os produtos desejados, estabelecer controles de processo e transferir os planos resultantes para as forças operacionais.

Controle de qualidade- esse processo busca atingir alguns passos: avaliação do real desempenho da qualidade, comparação do desempenho com as metas de qualidade, e a atuação a respeito da diferença.

Melhoramento da qualidade- é o meio de elevar o desempenho da qualidade como: estabelecer a infra-estrutura necessária para garantir o melhoramento anual da qualidade, identificar as necessidades específicas de melhora, estabelecer cada projeto. Uma equipe clara para levá-lo a uma conclusão precisa, promover recursos a motivação e treinamento.

6. METODOLOGIA

O trabalho tem o objetivo de apresentar soluções para a resolução do problema apresentado, para isso se faz necessário utilizar alguns tipos de pesquisas como: estudo de caso e a pesquisa bibliográfica.

Para realizar o estudo bibliográfico a respeito do planejamento da produção e a verificação dos passos para o planejamento para a produção foi necessário utilizar a pesquisa bibliográfica, que consiste em fazer uma busca em materiais como livros e internet, colocando o pesquisador a par do assunto estudado. Para CERVO, BERVIAN (2002) “a pesquisa bibliográfica constitui a parte da pesquisa descritiva ou experimental, quando é feita com o intuito de recolher informações e conhecimento prévios acerca de um problema para o qual se procura resposta ou acerca de uma hipótese que se quer experimentar”. O objetivo da pesquisa bibliográfica é conhecer as principais contribuições teóricas sobre o tema ou problema, o que a torna instrumento indispensável em qualquer tipo de pesquisa.

Com a análise do processo produtivo e da programação da produção executada pela a empresa foi possível identificar as causas dos atrasos na entrega dos pedidos, para isso foi necessário a utilização do estudo de caso.

“O estudo de caso é caracterizado pelo profundo estudo e exaustivo de um ou de poucos objetos, de maneira a permitir seu conhecimento amplo e detalhado, tarefa praticamente impossível mediante os outros tipos de delineamentos considerados... é um estudo empírico que investiga um fenômeno atual dentro de seu contexto de realidade, quanto as fronteiras entre o fenômeno e o contexto não são claramente definidas, e no qual são utilizado várias fontes de evidências.”(GIL, pag. 58, 2000)

Ao final foi proposto um manual de planejamento da produção, sendo o resultado da pesquisa, onde o mesmo tem em seu desenvolvimento formas de como planejar e controlar a produção.

CONCLUSÃO

Este trabalho procurou abordar a importância do planejamento da produção em uma indústria têxtil/vestuário de pequeno porte. O fato de conhecer o processo produtivo e conviver diariamente há vários anos na indústria estudada, permitiu a elaboração de um método de planejar e controlar a produção sem muitas dificuldades.

Nos dias atuais faz-se necessário um planejamento da produção para que facilite o andamento do produto na linha, buscando então a eficiência dos colaboradores para obter-se o aumento da produtividade e o desenvolvimento de produtos com qualidade, com isso aumentará a procura do produto, satisfazendo as necessidades dos seus clientes.

Os objetivos específicos foram trabalhados no trabalho através do estudo e a pesquisa bibliográfica através dos livros, a respeito do planejamento da produção foi possível verificar os passos para a elaboração do planejamento da produção, além de contribuir para um estudo complexo na empresa da forma que é feito o planejamento a programação e o controle na produção. Com a análise foi possível identificar que a empresa trabalha com uma ampla variedade de modelos, proporcionando para o cliente várias opções de escolha, com isso os pedidos acabam saindo com pouca quantidade de peças por referência, mas bastante variedade de modelos por pedido, esse fato proporciona a entrada de vários modelos de produtos na linha produtiva e pouca quantidade de peças por modelo. Com essa dificuldade a empresa nunca se preocupou em fazer um planejamento e controle da produção, pois tinha a ideia de ser impossível, isso proporcionou à identificação das causas na entrega dos pedidos, que seria a falta do planejamento.

Com isso foi proposto o manual que auxiliara na realização do planejamento e programação e evitará atrasos na entrega dos pedidos. O manual apresenta vários aspectos que devem ser analisados e planejados, para obtenção dos resultados, ele foca o planejamento curto, médio e longo prazo, que tem objetivo de programar a alocação de matéria-prima, fazer a análise da capacidade produtiva, a definição de quantidades de peças para ser fabricada durante o período que o produto está sendo comercializado, o balanceamento da linha, o layout produtivo, e a alocação das máquinas e operadores, o controle de entradas de produtos na linha para que

faça o ciclo no período determinado com os clientes, e também proporcionar o aumento da produtividade e a redução dos custos.

A hipótese é verdadeira, pois o planejamento e controle da produção é fundamental para o fluxo contínuo, e também auxilia na comunicação entre os setores facilitando assim a agilidade no processo produtivo.

Por fim, este trabalho buscou aliar todos os conceitos vistos durante o decorrer da graduação. Entendo que este estudo possa demonstrar que, independente do porte de uma empresa, nenhuma será capaz de crescer e prosperar sem que sejam feito planejamento e controle da produção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARNES Ralf M.; Estudo de movimento e de tempos: projeto e medida do trabalho. 6 ed. São Paulo: Editora Edgard Blucher LTDA, 1977.

CERVO, Amado L; BERVIAN, Pedro A. Metodologia Científica. 5^a Ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2002.

CORRÊA, H.; GIANESI, I.; CAON, M.; **Planejamento, Programação e Controle da Produção**, 4 ed. São Paulo: Editora Atlas, 2001

GIL, A. C. **Técnicas de Pesquisa em Economia e Elaboração de Monografias**. 3^o Ed. São Paulo, Atlas, 2000.

JURAN, J.M.; **A Qualidade Desde o Projeto**; São Paulo: Thomsom Pioneira,1992

LIDA, Itirio; Ergonomia: **Projeto e Produção**, São Paulo: Editora Afiliada, 2003

SILVA, Edna Lúcia; MENEZES, Estela Muszkat. **Metodologia da Pesquisa Elaboração da Dissertação**. 3 ed, Florianópolis: Laboratório de ensino a distância da UFSC, 2001.

SLACK, N.; CHAMBERS S.; JOHNSTON R. **Administração da Produção**; 2^a Ed. São Paulo: Editora Atlas, 2002.

TOLEDO, Jr. Ives- Fides B.; **Balanceamento de linhas**. 7 ed. Mogi das Cruzes: Arte Final, 2004.

TOLEDO, Jr. Ives- Fides B.; **Cronoanálise**. 8 ed. Mogi das Cruzes: Arte Final, 2004.

TOLEDO, Jr. Ives- Fides B.; **Lay-out: arranjo físico**. 8 ed. Mogi das Cruzes: Arte Final, 2004.

TOLEDO, Jr. Ives- Fides B.; **Tempo e métodos**. 15 ed. Mogi das Cruzes: Arte Final, 2004.

FAED

**MANUAL TÉCNICO DE DIRETRIZES TÉCNICAS PARA
ELABORAÇÃO DO PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO
NA INDÚSTRIA TEXTIL/ VESTUÁRIO DE PEQUENO PORTE**

**MANUAL TÉCNICO PARA ELABORAÇÃO DO PLANEJAMENTO E
CONTROLE DA PRODUÇÃO**

LUANA PRICILLA WACHHOLZ

Curso de Tecnologia do Vestuário

União de Ensino do Sudoeste do Paraná – UNISEP

Faculdade Educacional de Dois Vizinhos – FAED

**MANUAL TÉCNICO PARA ELABORAÇÃO DO PLANEJAMENTO E
CONTROLE DA PRODUÇÃO**

Luana Pricilla Wachholz

Curso de Tecnologia do Vestuário

Dois Vizinhos

2008

União de Ensino do Sudoeste do Paraná – UNISEP

Faculdade Educacional de Dois Vizinhos – FAED

**MANUAL TÉCNICO PARA ELABORAÇÃO DO PLANEJAMENTO E
CONTROLE DA PRODUÇÃO**

Luana Pricilla Wachholz

Curso de Tecnologia do Vestuário

Dois Vizinhos

2008

União de Ensino do Sudoeste do Paraná – UNISEP

Faculdade Educacional de Dois Vizinhos – FAED

MANUAL TÉCNICO PARA ELABORAÇÃO DO PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO

Luana Pricilla Wachholz

Curso de Tecnologia do Vestuário

Dois Vizinhos

2008

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	4
1. CONCEITO	5
2. OBJETIVO DO MANUAL	5
3. ESTRUTURA E ATRIBUIÇÃO	6
3.1 Procedimentos	6
3.1.1 Planejamento a longo-prazo.....	7
3.1.2 Planejamento a médio-prazo.....	10
3.1.3 Planejamento a curto-prazo	15
REFERÊNCIA.....	16

APRESENTAÇÃO

Este manual tem por finalidade planejar, programar e controlar a produção de sobretudo e jaqueta de fibra.

O manual tem como objetivo otimizar o uso dos recursos materiais necessários para produção e também determinar e sincronizar datas e tempos de fabricação dos produtos.

1. CONCEITO

O manual técnico se designa a orientar a organização, servindo como guia para os integrantes do setor do PCP (planejamento e controle da produção), para elaboração e a emissão das ordens de produção com o cálculo de matéria-prima e aviamento necessário, o planejamento diário da produção o balanceamento de linha e o layout, com isso pretende-se aumentar a capacidade produtiva e evitar atraso de entrega de pedidos.

2. OBJETIVOS DO MANUAL

O manual técnico tem o objetivo de orientar e auxiliar na implantação do planejamento e controle da produção no setor produtivo de jaquetas e sobretudo de fibra.

3. ESTRUTURA E ATRIBUIÇÃO

A indústria têxtil/vestuário é composta por espaço físico, máquinas, equipamentos e mobiliário. O processo produtivo do setor de sobretudo e jaqueta de fibra divide-se em criação, modelagem, risco no sistema CAD, enfiesto e corte, separação, costura, acabamento e expedição. Para um bom fluxo na organização é necessário que se tenha um planejamento e controle da produção e um ambiente de trabalho agradável.

Criação - é o setor responsável pelo desenvolvimento dos modelos.

Modelagem - é o setor responsável por fazer os moldes, que são desenvolvidos a partir dos modelos criados pelo setor de criação.

Risco no sistema CAD - é o setor responsável pelo encaixe, isto é, dispor os moldes na tela do computador depois da análise do aproveitamento, imprime em papel para passar para o setor do corte. O objetivo maior é um bom aproveitamento.

Enfiesto e corte - é o setor responsável por enfiestar e cortar as peças que foi determinado pelo setor do encaixe, fazendo piques e marcações se necessário.

Separação - é o setor responsável pelo fechamento dos lotes e também etiquetar as partes para facilitar na produção.

Costura - é o setor responsável por transformar peças cortadas em produtos acabados.

Acabamento - é o setor responsável por tirar fios em excesso das peças, conferir, passar, etiquetar e empacotar

Expedição - é o setor responsável por separar as peças nos pedidos, e despachá-la para o cliente.

3.1 Procedimentos

O planejamento e controle da produção envolvem planejamento dos processos de fabricação, que acontece na decisão voltada tanto para reduzir o uso de materiais necessário na produção, como definir e sincronizar os tempos e datas de fabricação dos produtos. Para elaboração de um bom planejamento da produção é necessário que se faça o planejamento a longo- prazo, médio-prazo e curto-prazo.

3.1.1 Planejamento a longo-prazo

Primeiramente é necessário que a empresa elabore um planejamento a longo-prazo, o objetivo deste planejamento é a definição dos níveis de estoque, recursos humanos, máquinas e instalações relativas à produção durante o período considerado, buscando atender a demanda prevista de bens e serviços.

Para a obtenção e a definição dos níveis de estoque, se faz necessário fazer a previsão de vendas. A elaboração da previsão deve ser feita através da análise das vendas das coleções anteriores com o mesmo seguimento de produto. Deve ser visto com o departamento comercial qual é a demanda do produto, a procura dele no mercado, já que este departamento é responsável por pesquisar o mercado e manter o elo de comunicação dos clientes com a empresa, com isso torna-se possível determinar a quantidade de peças a serem produzidas por modelo. Com a previsão de vendas é possível verificar a quantidade de matéria prima e aviamentos que vão ser necessários para produzir a determinada quantidade de peças desejada. Após deve ser verificado como está à demanda dos fornecedores para então fazer a programação de tecido.

Após deve ser feita a análise dos colaboradores, máquinas e equipamentos se são suficientes para atingir a meta programada.

3.1.2 Planejamento a médio-prazo

Nesta fase, a produção é nivelada à demanda. O nivelamento de produção permite a flexibilidade no sistema, pois ao em vez de fabricar lotes únicos de produto, produz vários lotes pequenos, reduzindo então os inventários no processo. Estes lotes pequenos a empresa pode optar em determinar uma quantidade x para todos os produtos, ou determinar por hora ou cada 30 min., mas daí a quantidade do lote varia, pois depende do tempo da produção para defini-lo. Para nivelar a produção é necessário seguir alguns passos.

O primeiro passo a ser desenvolvido é o balanceamento, pois é uma ferramenta indispensável para elaboração do planejamento, através do balanceamento é possível identificar os gargalos, avaliar ritmo da produção. Para elaborá-lo é necessário ter a seqüência operacional do produto, isto é, seria uma espécie de roteiro com todas as operações, máquinas e tempo de cada operação do produto. Abaixo segue um modelo de seqüência operacional de uma peça com o seu balanceamento.

REF: 11241 SOBRETUDO COM CINTO			
	SEQUENCIA OPERACIONAL	MÁQUINA	TEMPO
1	preparar bolso	reta	0,75
2	fazer pregas na manga	reta	0,63
3	rebater bolso	reta	1,95
4	emendar manga forro	interlock	0,63
5	fechar ombro forro	interlock	0,42
6	pregar manga forro	interlock	0,83
7	fechar lateral forro	interlock	1,17
8	firmar bolso (marcar)	manual	0,57
9	firmar bolso	reta	1,82
10	encaixar fibra	manual	2,15
11	montar manga	interlock	1,72
12	montar costas	interlock	2,38
13	montar frente	interlock	2,82
14	marcar frente	manual	0,55
15	rebater costas	maquina de braço	1,12
16	rebater frente	maquina de braço	1,15
17	rebater manga	maquina de braço	0,92
18	emendar ombro	interlock	0,87
19	rebater ombro	maquina de braço	0,47
20	pregar manga	interlock	1,97
21	rebater manga	maquina de braço	1,22
22	fechar lateral	interlock	2,28
23	fechar gola	interlock	2,53
24	rebater passa cinta	reta	1,23
25	marcar passa cinta	manual	0,67
26	pregar passa cinta	reta	1,95
27	pregar gola	interlock	2,38
28	unir frente e barra	interlock	1,78
29	limpar e virar sobretudo	manual	3,32
30	fechar cinto	reta	1,32
31	virar cinto	manual	1,40
32	rebater cinto	reta	3,48
33	rebater	reta	7,48
TEMPO TOTAL DA PEÇA			55,93

OPERADORES				13
TEMPO DISPONÍVEL POR OPERADOR				528
TEMPO DISPONÍVEL TOTAL				6864
OPERADORA 1		MAQUINA RETA		
OPERAÇÃO	CARGA 1/h. QUANT. PEÇA	T.P.	T.T	
1 preparar bolso	14	0,75	10,5	
2 fazer pregas na manga	14	0,63	8,82	
3 rebater bolso	14	1,95	27,3	
17 rebater manga	14	0,92	12,88	
TEMPO TRABALHADO				59,5

OPERADORA 3		MAQUINA INTERLOCK		
OPERAÇÃO	CARGA 1/h. QUANT. PEÇA	T.P.	T.T	
4 imendar manga forro	14	0,63	8,82	
5 fechar ombro forro	14	0,42	5,88	
6 pregar manga forro	14	0,83	11,62	
7 fechar lateral forro	14	1,17	16,38	
11 montar manga	10	1,72	17,20	
TEMPO TRABALHADO				59,90

OPERADORA 5		MAQUINA INTERLOCK		
OPERAÇÃO	CARGA 1/h. QUANT. PEÇA	T.P.	T.T	
12 montar costas	14	1,72	24,08	
13 montar frente	14	2,38	33,32	
TEMPO TRABALHADO				57,40

OPERADORA 7		MAQUINA INTERLOCK		
OPERAÇÃO	CARGA 1/h. QUANT. PEÇA	T.P.	T.T	
11 montar manga	4	1,72	6,88	
18 emendar ombro	14	0,87	12,18	
20 pregar manga	14	1,97	27,58	
22 fechar lateral	6	2,28	13,68	
TEMPO TRABALHADO				60,32

OPERADORA 9		MAQUINA RETA		
OPERAÇÃO	CARGA 1/h. QUANT. PEÇA	T.P.	T.T	
24 rebater passa cinta	14	1,23	17,22	
26 pregar passa cinta	14	1,95	27,30	
TEMPO TRABALHADO				44,52

OPERADORA 11		MAQUINA RETA		
OPERAÇÃO	CARGA 1/h. QUANT. PEÇA	T.P.	T.T	
32 virar cinto	5	1,40	7,00	
33 rebater cinto	14	3,48	48,72	
TEMPO TRABALHADO				55,72

OPERADORA 13		MAQUINA RETA		
OPERAÇÃO	CARGA 1/h. QUANT. PEÇA	T.P.	T.T	
34 rebater sobretudo	6	7,48	44,88	
TEMPO TRABALHADO				44,88

TEMPO TOTAL PEÇA				55,93
CAPACIDADE PRODUTIVA POR DIA				119
CAPACIDADE PRODUTIVA POR HORA				14
OPERADORA 2		MANUAL		
OPERAÇÃO	CARGA 1/h. QUANT. PEÇA	T.P.	T.T	
8 marcar bolso p firmar	14	0,52	7,28	
10 encaixar fibra	14	2,15	30,1	
11 marcar frente	14	0,55	7,7	
25 marcar passa cinta	14	0,67	9,38	
TEMPO TRABALHADO				54,46

OPERADORA 4		MAQUINA RETA		
OPERAÇÃO	CARGA 1/h. QUANT. PEÇA	T.P.	T.T	
9 firmar bolso	14	1,82	25,48	
31 fechar cinto	14	1,32	18,48	
TEMPO TRABALHADO				43,96

OPERADORA 6		MAQUINA DE BRAÇO		
OPERAÇÃO	CARGA 1/h. QUANT. PEÇA	T.P.	T.T	
15 rebater costas	14	1,12	15,68	
16 rebater frente	14	1,15	16,10	
19 rebater ombro	14	0,47	6,58	
21 rebater manga	14	1,22	17,08	
TEMPO TRABALHADO				55,44

OPERADORA 8		MAQUINA INTERLOCK		
OPERAÇÃO	CARGA 1/h. QUANT. PEÇA	T.P.	T.T	
22 fechar lateral	8	2,28	18,24	
23 fechar gola	14	2,53	35,42	
			0,00	
			0,00	
TEMPO TRABALHADO				53,66

OPERADORA 10		MANUAL		
OPERAÇÃO	CARGA 1/h. QUANT. PEÇA	T.P.	T.T	
30 limpar e virar sobret	14	3,32	46,48	
32 virar cinto	9	1,40	12,60	
TEMPO TRABALHADO				59,08

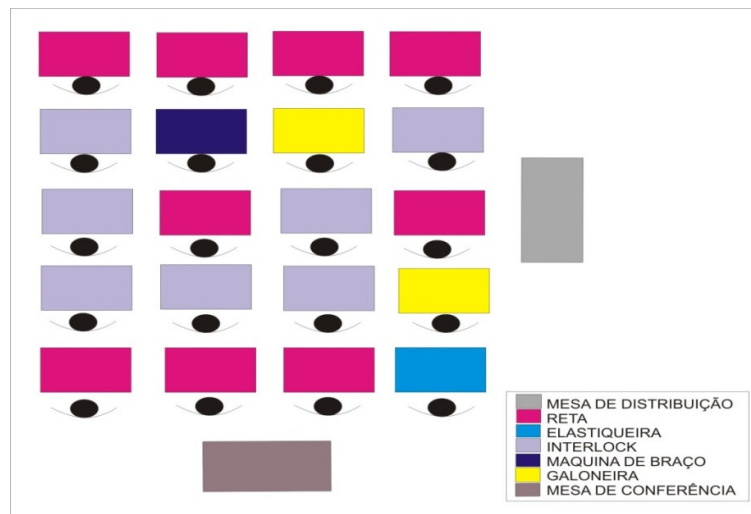
OPERADORA 12		MAQUINA RETA		
OPERAÇÃO	CARGA 1/h. QUANT. PEÇA	T.P.	T.T	
34 rebater sobretudo	8	7,48	59,84	
TEMPO TRABALHADO				59,84

O balanceamento deve ser feito com todas as referencias que vão ser colocadas na produção. O balanceamento acima citado foi feito com 13 operadores, cada operador com 528 minutos disponíveis, os lotes foram feitos para 1 hora, calculou-se a capacidade produtiva dia e hora, pra definir o tamanho do lote. Para fazer o calculo da capacidade produtiva diária utiliza-se a formula a seguir:

$$\text{Capacidade} = \frac{13 \text{ (operadores)} \times 528 \text{ (min. Disponíveis)}}{55,93 \text{ (Tempo total de fabricação do produto)}}$$

$$= \text{Capacidade horária} = \frac{123 \text{ (peças dia)}}{8,8 \text{ (horas trabalhada por dia)}} = 14 \text{ (peças hora)}$$

O segundo passo, com o balanceamento de linha feito é possível elaborar o layout, pois ele é um fator importante para o aumento da produtividade e otimização de espaço, com um bom layout o fluxo da produção é contínuo e mais rápido, pois o mesmo facilita o atravessamento do produto na linha de produção. O layout a seguir foi elaborado na empresa estuda, e vai ser utilizado para todas as referencias que é produzida no grupo.



Quando se elabora um só layout de linha para todas as referências percebe-se que tem um número maior de máquina do que de operadores, isso ocorre porque tem alguns modelos que necessitam de mais reta, outros mais interlock, mas para colocar em uma linha somente devem ter todas as máquinas disponíveis, pois no mesmo dia entra mais de uma referência, e também é necessário ter uma distribuidora para orientar os operadores em que máquina devem costurar e a operação que vão fazer, a necessidade também de ter operadores polivalentes

Planejamento a curto prazo

O planejamento a curto-prazo compreende em gerenciar a matéria prima, criar técnicas que podem ser usadas para determinar o tempo de reposição dos estoques de materiais formas de emissões e liberação, o que possibilita também a elaboração de programação diária e semanal da produção. Este indicador apresenta informações que completam todo o processo de planejamento da produção.

Na produção a pessoa responsável pelo PCP (Planejamento e controle da produção) através dos pedidos vai fazer as OPs (Ordem de produção), para cada produto deve ser feito uma OP, com elas é possível verificar a quantidade de matéria-prima e aviamentos que são necessários para produção da mesma, e também contribui para um planejamento diário para entrada na produção, e semanal, assim é possível verificar se a produção vai conseguir entregar todos os produtos conforme foi previsto pela expedição, se não conseguir é necessário fazer um estudo se a necessidades de horas extras, ou até mesmo prorrogação na data de entrega dos pedidos. Depois da verificação se a matéria-prima e aviamento disponível é necessário para produzir as OPs, é passado para o encaixe, deve ser anexada a ficha técnica que contém as informações necessárias para produzir as peças, como as cores, etiquetas, tecido, aviamento, observações de costura, marcação para aplicação de aviamentos, entre outras, para garantir uniformidade dos produtos.

A seguir segue um modelo de OP com o calculo da matéria-prima e aviamento necessário para produzir determinada quantidade de uma referencia, a OP acompanhada a peça juntamente com a ficha técnica no momento que os lotes de peças vão para produção.

ORDEM DE PRODUÇÃO								
REF: 11241				NUMERO ORDEM: 6				
DESCRIÇÃO: Sobretudo com cinto								
COR	PP	P	M	G	GG	EG	QUANT.	
1		4	16	16	16	4	0	56
2		1	4	4	4	1	0	14
3		1	4	4	4	1	0	14
4		1	4	4	4	1	0	14
5		1	4	4	4	1		14
6		1	4	4	4	1		14
DATA ENTRADA: 20/10/2008						TOTAL	126	
DATA PREVISTA SAIDA: 11/11/2208								
DATA SAIDA:								

TECIDOS							
COR	Opaque (m.)						
1	163,52						
2	40,88						
3	40,88						
4	40,88						
5	40,88						
6	40,88						
Fibra (m.) : 176,4							
AVIAMENTOS							
Botão poliester							
COR	QUANT. (unid.)						
Preto	392						
Branco	98						
Bege	98						
Bordô	98						
Marinho	98						
Chumbo	98						
ETIQUETAS							
Etiqueta de tam. Personalizad	PP	P	M	G	GG	EG	
Quantidade		9	36	36	36	9	0
Etiqueta bandeira Deepsey							
Preta	Branca						
84	42						
Etiqueta de composição e instrução de lavagem					126		
EMBALAGEM E TAG							
Embalagem		126					
TAG Deepsky		126					

modelo, ano, coleção e detalhes que devem ser especificados para padronização do produto.

Após deve ser feito um controle das ordens de entrada na produção, para o acompanhamento de ordens mais urgentes. Abaixo segue um modelo para controle de entradas de ordens na produção.

DATA	ORDEM	REFERENCIA	PRODUTO	QUANT.	Data prevista para expedição	Data prevista para produção
20/10/2008	10	11110	Jaqueta com fibra inf fem	148	10/11/2008	27/10/2008
20/10/2008	6	11241	Sobretudo com cinto	126	05/11/2008	28/10/2008
20/10/2008	9	11071	Jaqueta com fibra	140	12/11/2008	29/10/2008
20/10/2008	7	11242	Sobretudo com 1/2 argola	108	03/11/2008	30/10/2008
20/10/2008	5	11237	Jaqueta fica e fita de cetim	80	03/11/2008	31/10/2008
20/10/2008	3	11216	Sobretudo com tapa bolso	216	05/11/2008	04/11/2008
20/10/2008	4	11240	Jaqueta de fibra simples	247	06/11/2008	05/11/2008
20/10/2008	11	11139	Jaqueta com fibra inf masc	160	09/11/2008	06/11/2008
20/10/2008	2	11174	Jaqueta com fibra peletizada	126	10/11/2008	07/11/2008
20/10/2008	12	11115	Sobreudo fem inf	126	12/11/2008	10/11/2008
20/10/2008	8	11068	Sobretudo com botão	98	12/11/2008	11/11/2008
20/10/2008	1	11173	Jaqueta com ziper frente	126	12/11/2008	11/11/2008

Após a pessoa responsável pelo PCP deve organizar a entrada dos produtos na produção para que não tenha gargalos de falta de produto na linha ou de sobre carregamento da linha produtiva. Abaixo segue um modelo de planejamento diário e um semanal para organizar os produtos na linha.

Programação diária:

DIA -27/10/2008				DIA -28/10/2008				DIA -29/10/2008			
Operadores		13		Operadores		13		Operadores		13	
Tempo total disponível		6864		Tempo total disponível		6864		Tempo total disponível		6864	
Meta dia		151		Meta dia		123		Meta dia		151	
	Referência	Quantidade	tempo restante		Referência	Quantidade	tempo restante		Referência	Quantidade	tempo restante
7:36 a 8:36	11110	17	6084	7:36 a 8:36	11241	14	6084	7:36 a 8:36	11071	18	6084
08:36 a 9:36	11110	17	5304	08:36 a 9:36	11241	14	5304	08:36 a 9:36	11071	18	5304
9:36 a 10:36	11110	17	4524	9:36 a 10:36	11241	14	4524	9:36 a 10:36	11071	18	4524
10:36 a 11:36	11110	17	3744	10:36 a 11:36	11241	14	3744	10:36 a 11:36	11071	18	3744
11:36 a 12:00	11110	7	3432	11:36 a 12:00	11241	6	3432	11:36 a 12:00	11071	7	3432
13:36 a 14:36	11110	17	2652	13:36 a 14:36	11241	14	2652	13:36 a 14:36	11071	18	2652
14:36 a 15:36	11110	17	1872	14:36 a 15:36	11241	14	1872	14:36 a 15:36	11071	18	1872
15:36 a 16:36	11110	17	1092	15:36 a 16:36	11241	14	1092	15:36 a 16:36	11071	18	1092
16:36 a 17:36	11110	17	312	16:36 a 17:36	11241	14	312	16:36 a 17:36	11071	6	830,52
17:36 a 18:00	11110	3	180,84	17:36 a 18:00	11241	6	-23,58		11242	7	314
	11241	3	0					17:36 a 18:00	11242	4	4

DIA -30/10/2008				DIA -31/10/2008				DIA -03/11/2008			
Operadores		13		Operadores		13		Operadores		13	
Tempo total disponível		6864		Tempo total disponível		6864		Tempo total disponível		6864	
Meta dia		97		Meta dia		138		Meta dia		140	
	Referência	Quantidade	tempo restante		Referência	Quantidade	tempo restante		Referência	Quantidade	tempo restante
7:36 a 8:36	11242	11	6084	7:36 a 8:36	11237	16	6084	7:36 a 8:36	11216	16	6084
08:36 a 9:36	11242	11	5304	08:36 a 9:36	11237	16	5304	08:36 a 9:36	11216	16	5304
9:36 a 10:36	11242	11	4524	9:36 a 10:36	11237	16	4524	9:36 a 10:36	11216	16	4524
10:36 a 11:36	11242	11	3744	10:36 a 11:36	11237	16	3744	10:36 a 11:36	11216	16	3744
11:36 a 12:00	11242	4	3432	11:36 a 12:00	11237	6	3432	11:36 a 12:00	11216	6	3432
13:36 a 14:36	11242	11	2652	13:36 a 14:36	11237	11	2902	13:36 a 14:36	11216	16	2652
14:36 a 15:36	11242	11	1872		11216	5	2657	14:36 a 15:36	11216	16	1872
15:36 a 16:36	11242	11	1092	14:36 a 15:36	11216	16	1877	15:36 a 16:36	11216	16	1092
16:36 a 17:36	11242	11	312	15:36 a 16:36	11216	16	1097	16:36 a 17:36	11216	16	312
17:36 a 18:00	11242	4	2	16:36 a 17:36	11216	16	317	17:36 a 18:00	11216	6	-3
				17:36 a 18:00	11216	6	3				

Programação semanal:

	Semana 47			Semana 48			Semana 49		
	27/10 - 31/10			03/11 - 07/11			10/11 - 14/11		
OPERADORES	13			13			13		
TEMPO DISPONIVEL	6864			6864			6864		
QUANTIDADE TOTAL	671			778			191		
	DATA	REFERENCIA	QUANTIDADE	DATA	REFERENCIA	QUANTIDADE	DATA	REFERENCIA	QUANTIDADE
	27/10/2008	11110	148	03/11/2008	11216	140	10/11/2008	11115	39
		11241	3	04/11/2008	11216	17		11068	93
	28/10/2008	11241	123		11240	148	11/11/2008	11068	5
	29/10/2008	11071	140	05/11/2008	11240	99		11175	54
		11242	11		11139	75			
	30/10/2008	11242	108	06/11/2008	11139	85			
	31/10/2008	11237	79		11174	68			
		11216	59	07/11/2008	11174	58			
					11115	88			

Como pode ser observado na planilha de programação diária existe um campo que está descrito hora a hora de trabalho, no campo seguinte está a referencia da peça que vai ser produzida, no próximo campo a quantidade a ser produzida e no ultimo campo é o tempo restante que é a quantidade de minutos disponíveis menos os minutos que vão ser utilizados para produzir as peças.

4. INSTRUÇÕES DE USO

Este manual contém informações que esclarece a respeito do planejamento e controle da produção, contribuindo para empresas que tem dificuldade de fazer balanceamento de linha, layout, p

REFERÊNCIA

WACHHOLZ, Luana Pricilla. Planejamento e controle da produção. Dois Vizinhos, FAED, 2008