

**Universidade Estadual de Maringá**  
**Centro de Tecnologia**  
**Departamento de Engenharia de Produção**

**O Planejamento da produção na indústria do vestuário para o funcionamento do sistema de produção VAC – Velocidade de Atravessamento Constante: estudo de caso.**

*Ricardo Felipe Montanhini*

**TCC-EP-84-2010**

**Maringá - Paraná**  
**Brasil**

Universidade Estadual de Maringá  
Centro de Tecnologia  
Departamento de Engenharia de Produção

**O Planejamento da produção na indústria do vestuário para  
o funcionamento do sistema de produção VAC – Velocidade  
de Atravessamento Constante: estudo de caso.**

*Ricardo Felipe Montanhini*

**TCC-EP-84-2010**

Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
como requisito de avaliação no curso de graduação em  
Engenharia de Produção na Universidade Estadual de  
Maringá – UEM.

Prof.<sup>(a)</sup>: Msc. Sandra Biegas

**Maringá - Paraná  
2010**

**Ricardo Felipe Montanhini**

**O Planejamento da produção na indústria do vestuário para o funcionamento do sistema de produção VAC – Velocidade de Atravessamento Constante: estudo de caso.**

Este exemplar corresponde à redação final do Trabalho de Conclusão de Curso aprovado como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Produção da Universidade Estadual de Maringá, pela comissão formada pelos professores:

---

Orientador(a): Prof.(<sup>a</sup>): Msc. Sandra Biegas  
Departamento de Engenharia de Produção, CTC

---

Prof.(<sup>o</sup>): Doutor Gilberto Clóvis Antonelli  
Departamento de Engenharia de Produção, CTC

**Maringá, outubro de 2010**

A Deus por tudo que me proporciona na vida.  
À minha mãe e meu pai, os quais amo muito,  
pelo exemplo de vida e família.  
Ao meu irmão por tudo que me ajudou até  
hoje.

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de expressar minha profunda gratidão às várias pessoas que me ajudaram no período em que me dediquei a este trabalho. Não caberia aqui relacionar todas essas pessoas, porém sou especialmente grato:

Primeiramente a Deus por ter dado forças e tudo que me proporciona na vida.

À minha professora orientadora, Sandra Biegas, pela seriedade, comprometimento e conhecimento apresentado durante o desenvolvimento de todo o trabalho.

Aos demais professores que passaram ensinamentos ao longo do curso.

Aos colegas de sala que compartilharam seus últimos cinco anos comigo.

Aos meus amigos e familiares que de uma forma ou de outra me incentivaram no decorrer do curso.

À empresa que disponibilizou tempo para que eu pudesse desenvolver meu trabalho.

Aos gerentes e líderes da empresa que me recebeu e passou informações sobre o assunto estudado.

Ao meu irmão Rafael, por ter me recebido nos primeiros anos em Maringá.

E por último, mas não menos importante, gostaria muito de agradecer aos meus pais, pelo esforço, apoio, zelo, amor, e dedicação depositados em mim. Mas principalmente por priorizarem a minha educação e sobre os valores que realmente importam na vida.

## RESUMO

Para adquirir vantagens competitivas as empresas estão buscando novas estratégias de produção, visando maximizar os lucros por meio da redução dos custos. Para as empresas de confecção do vestuário, foi criado o sistema de produção VAC – Velocidade de Atravessamento Constante, desenvolvido através de três técnicas produtivas: Just in time, Teoria das Restrições e Sistema Kanban. O sistema VAC de produção consiste em produzir mais com maior agilidade, com auxílio de carrinhos transportadores, que levam o serviço até o operador. São inúmeras as variáveis que contribuem para que o sistema opere perfeitamente: pessoas, máquinas, serviço, espaço físico, estudo de tempos, balanceamento produtivo, entre outros. Dessa forma, o objetivo do trabalho desenvolvido foi de identificar os processos produtivos na empresa, mostrar como são os princípios do sistema de produção VAC: estudo de tempos, equipamentos, plano de incentivos e layouts; além do planejamento da produção que deve ser realizado para que o sistema produtivo ofereça vantagens positivas, apresentando o cálculo das metas, cronograma do produto e calendário produtivo.

**Palavras-chave: Processos Produtivos, Sistema de produção VAC, planejamento da produção.**

## ABSTRACT

Companies are looking new production strategies to acquire competitive advantages, maximize profits, potential to reduce costs. For companies making clothing, created the system of production VAC - Constant Speed Crossing, developed through three production techniques: Just in time, Theory of Constraints and Kanban System. The VAC system of production is to produce faster, with the aid of strollers carriers, which carry the service by the operator. There are many variables that contribute to the system to work perfectly: people, machines, service, space, time study, balancing production, among others. Thus, the objective of the work in the company, was to show how the principles are the VAC system production: a study of time, equipment, and incentive plan layouts, as well as production planning must be done so that the system production offers positive advantages, showing the calculation of the goals, schedule and timing of product production.

**Keywords: Production process, Production system VAC, Production planning.**

## SUMÁRIO

1. – INTRODUÇÃO .....	13
1.1. – Justificativa.....	14
1.2. – Definição e delimitação do problema.....	14
1.3. – Objetivos .....	15
1.3.1. – Objetivos gerais .....	15
1.3.2. – Objetivos específicos.....	15
2. – REVISÃO DE LITERATURA.....	16
2.1. – Sistema de Produção .....	16
2.2. – Técnicas de produtividade que deram origem ao sistema VAC .....	17
2.2.1. – Just in time (JIT) .....	17
2.2.1.1. – Características do <i>Just in time</i> .....	18
2.2.1.2. – Objetivos do <i>Just in time</i> .....	19
2.2.1.3. – Vantagens e desvantagens JIT .....	20
2.2.2. – Sistema <i>Kanban</i> .....	21
2.2.2.1. – <i>Kanbans</i> de fornecedores: .....	21
2.2.2.2. – <i>Kanban</i> de transporte .....	22
2.2.2.3. – <i>Kanban</i> de produção .....	22
2.2.3. – Teoria das Restrições .....	22
2.3. – Sistema de Compras.....	24
2.4. – Sistema de Vendas .....	25
2.4.1. – Previsão de vendas .....	26
2.5. – Sistema VAC – Velocidade de atravessamento constante.....	27
3. – METODOLOGIA .....	29
4. – IDENTIFICAÇÃO DOS PROCESSOS PRODUTIVOS DA EMPRESA.....	30
4.1. – Apresentação da empresa .....	30
4.2. – Layout da empresa .....	31
4.2.1. – Setores de produção da empresa .....	33
4.2.1.1. – Almoxarifado.....	33
4.2.1.2. – Medição.....	33
4.2.1.3. – CAD .....	34
4.2.1.4. – Enfesto.....	35
4.2.1.5. – Corte.....	35
4.2.1.6. – Separação.....	36
4.2.1.7. – Silk e Bordado Interno .....	36



4.2.1.8. – Distribuição Serviço Estamparia.....	36
4.2.1.9. – Distribuição Serviço Costura.....	37
4.2.1.10. – Distribuição Fábrica Costura.....	37
4.2.1.11. – Costura.....	37
4.2.1.12. – Expedição.....	38
4.3. – Fluxograma Produtivo da Empresa.....	38
5. – SISTEMA VAC – VELOCIDADE DE ATRAVESSAMENTO CONSTANTE DA EMPRESA.....	41
5.1. – Equipamentos que são utilizados no VAC.....	42
5.2. – Dimensionamentos essenciais.....	45
5.2.1. – Estudo de tempos.....	45
5.2.1.1. – Métodos de obtenção do tempo de uma operação.....	46
5.2.1.1.1. – Cronometragem.....	46
5.2.1.2. – Execução da cronometragem.....	47
5.2.1.2.1. – Verificação das condições de trabalho.....	47
5.2.1.2.2. – Divisão da operação em elementos.....	47
5.2.1.2.3. – Definição do número de leituras.....	48
5.2.1.2.4. – Escolha do Operador a ser Cronometrado.....	48
5.2.1.2.5. – Definição da porcentagem de tolerância indicada para as características da operação.....	48
5.2.1.2.6. – Exposição ao Operador Escolhido.....	48
5.2.1.2.7. – Registro dos Tempos Cronometrados.....	49
5.2.1.2.8. – Conversão de Segundos em Centésimos.....	49
5.2.1.2.9. – Cálculo do Tempo Padrão.....	49
5.2.2. – Cálculo da eficiência.....	50
5.3. – Plano de Incentivos no VAC.....	51
5.3.1. – Cálculo do prêmio referente à produtividade.....	51
5.3.2. – Cálculo do prêmio referente à avaliação.....	52
5.4. – Funcionamento do sistema VAC.....	53
5.4.1. – Recebimento do serviço.....	54
5.4.2. – Kit de produção.....	54
5.4.3. – Cálculo da quantidade de carrinhos e quantidade de peças por carrinho.....	55
5.4.4. – Montagem dos carrinhos.....	55
5.4.5. – Transporte dos carrinhos.....	55
5.4.6. – Qualidade.....	56
5.4.7. – Embalagens das peças.....	56
5.5. – Layout sistema VAC.....	58
6. – PLANEJAMENTO DA PRODUÇÃO DA EMPRESA.....	68

6.1. – Meta .....	69
6.2. – Cronograma do Produto .....	72
6.2.1. – Pesquisa de tendência.....	72
6.2.2. – Planejamento da coleção .....	72
6.2.3. – Pesquisa de imagens.....	73
6.2.4. – Definição do Tema.....	73
6.2.5. – Cartela de Cores .....	73
6.2.6. – Escolha de tecidos e aviamentos .....	74
6.2.7. – Criação da Coleção .....	74
6.2.8. – Modelagem – Linha Básico.....	74
6.2.9. – Pilotagem – Linha Básico.....	75
6.2.10. – Pré – Cadastro e Seqüência Operacional – Linha Básico .....	75
6.2.11. – Pré Custo – Linha Básico .....	76
6.2.12. – Aprovação – Linha Básico.....	76
6.2.13. – Codificação – Linha Básico.....	76
6.2.14. – Escolha das Variantes – Linha Básico.....	76
6.2.15. – Cadastro/Balanceamento – Linha Básico .....	77
6.2.16. – Ficha de Medidas – Linha Básico .....	77
6.2.17. – Liberação Ficha Técnica – Linha Básico.....	77
6.3. – Calendário Produtivo.....	79
7. – CONCLUSÃO .....	81
8. – PROPOSTA DE MELHORIA.....	83
9. – REFERÊNCIAS.....	84

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Layout da Empresa .....	32
Figura 2 - Fluxograma de empresa .....	40
Figura 3 – Grades.....	43
Figura 4 - Carrinho transportador .....	43
Figura 5 – Relógio .....	44
Figura 6 - Quadro grande de anotações.....	44
Figura 7 - Quadro pequeno de anotações .....	45
Figura 8 - Fluxograma do sistema VAC .....	57
Figura 9 - Layout da célula 1 - Top .....	60
Figura 10 - Layout da célula 2 - Top .....	61
Figura 11 - Layout da célula 3 - Moleton.....	62
Figura 12 - Layout da célula 4 - Moleton.....	63
Figura 13 - Layout da célula 5 - Camiseta .....	64
Figura 14 - Layout da célula 6 - Camiseta .....	65
Figura 15 - Layout da célula 7 – Tecido Plano.....	66
Figura 16 - Layout da célula 8 – Tecido Plano.....	67
Figura 17 - Definição da meta .....	69
Figura 18 - Desenho detalhado da peça .....	75
Figura 19 - Quadro diário de eficiência .....	83

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Cartão de Medição de Tecidos .....	34
Tabela 2 - Células Produtivas .....	38
Tabela 3 - Critérios de classificação da qualidade .....	52
Tabela 4 - Fila de Produção .....	54
Tabela 5 - Máquinas de costura da empresa .....	59
Tabela 6 - Máquinas de costura da célula 1 .....	60
Tabela 7 - Máquinas de costura da célula 2 .....	61
Tabela 8 - Máquinas de costura da célula 3 .....	62
Tabela 9 - Máquinas de costura da célula 4 .....	63
Tabela 10 - Máquinas de costura da célula 5 .....	64
Tabela 11 - Máquinas de costura da célula 6 .....	65
Tabela 12 - Máquinas de costura da célula 7 .....	66
Tabela 13 - Máquinas de costura da célula 8 .....	67
Tabela 14 - Definição da quantidade total de peças a produzir .....	71
Tabela 15 - Mix de produtos .....	73
Tabela 16 - Cronograma de produto da coleção inverno .....	78
Tabela 17 - Calendário de produção da empresa .....	79

## 1. – INTRODUÇÃO

O crescimento competitivo no mercado e o alto índice das exigências dos consumidores são fatores que vem incomodando as empresas. Para adquirir vantagens competitivas, as organizações estão buscando novas estratégias de produção, visando melhorias.

Diante desses fatores, precisou-se estudar um novo sistema de produção que atendesse às indústrias de confecção do vestuário, de modo a solucionar problemas como: baixa produtividade, baixa eficiência nos processos, alta taxa de movimentação de máquinas, mudanças constante de layout, má qualidade dos produtos, baixo nível de desempenhos dos trabalhadores, entre outros.

No entanto, com o intuito de driblar esses fatores, surgiu um novo sistema de administração da produção, conhecido por sistema de produção VAC – Velocidade de Atravessamento Constante – voltado para empresas do ramo de confecções, com o propósito de solucionar tais problemas citados acima.

O sistema de produção de produção VAC foi desenvolvido a partir da união de três técnicas de produtividade: *Just in Time*, Teoria das Restrições e sistema Kanban. Uma das principais características do JIT no sistema VAC seria a produção de um lote exatamente no tempo em que é necessário, não trabalhando com estoques. A Teoria das Restrições tem como objetivo principal, por meio da identificação das restrições de um sistema, evitar a ocorrência de gargalos. As principais finalidades do sistema Kanban são, por meio de controle visual, produzir apenas quando há necessidade, minimizar estoques, parar determinado processo, evitar falhas nos processos, entregar os produtos com os consumos corretos, entre outros.

O sistema de produção VAC, tem por finalidade unir diversos fatores, buscando a melhoria continua no processo e obtendo a melhor eficiência produtiva no setor de costura. Para que isso ocorra, há a necessidade de realizar um amplo planejamento da produção, detalhando os processos e extraindo as informações necessárias.

Dessa forma, o tema abordado deste trabalho, busca mostrar como são os princípios do sistema VAC de produção em uma empresa de confecção, em especial moda *fitness*, além do planejamento de produção que deve ser realizado para que o sistema produtivo apresente vantagens positivas.

## **1.1. – Justificativa**

Atualmente, o mercado demanda que as empresas precisam adaptar seus sistemas de produção para a melhoria contínua da produtividade, criando e mantendo processos flexíveis.

Diante dessas expectativas, para empresas da área de confecção, necessitou-se criar um sistema de produção, que busca atrelar uma imensa gama de variáveis produtivas, em prol da melhor eficiência no processo de costura. O sistema de produção cujo nome foi denominado de VAC (Velocidade de Atravessamento Constante) combina todas essas variáveis favorecendo para que a empresa progrida de forma positiva, ou seja, obtendo lucros.

No entanto, para que o sistema de produção VAC funcione corretamente, há necessidade de realizar previamente um planejamento da produção, já que são diversos elementos que contribuem para que o sistema trabalhe perfeitamente.

Portanto, decidi desenvolver este trabalho voltado ao sistema de produção VAC, primeiramente por obter experiência profissional, na área de PPCP – planejamento, programação e controle da produção em uma empresa de confecção situada na cidade de Maringá que o utilizava e também pelo fato da grande importância do mesmo para as organizações. Justifica-se, então, que o principal objetivo é estudar o funcionamento do sistema de produção VAC, bem como deve ser realizado o planejamento da produção para que funcione favoravelmente.

## **1.2. – Definição e delimitação do problema**

Devido à grande diversidade de empresas e sistema de produção, torna-se impossível estabelecer uma solução única para o processo de planejamento. Cada empresa deve analisar suas necessidades e escolher quais métodos são mais adequados para obter os resultados desejados.

O planejamento “ideal” para que o sistema de produção VAC funcione corretamente, não existe, varia de empresa para empresa, já que cada organização apresenta diferentes variáveis produtivas, de compras, de vendas, etc. Através desse contexto, a pesquisa será delimitada em uma empresa de médio porte, situada na cidade de Maringá, que atualmente contém 220 colaboradores, sendo que 52 atuam como costureiras (os). O setor de costura é subdividido

em células de produção chamadas de “mini-fábricas”. Cada “mini-fábrica” é responsável por produzir uma determinada família de produtos.

Desta forma o problema da pesquisa abrange: “Como funciona o sistema VAC, e como deve ser o planejamento em uma empresa de médio porte para que o mesmo funcione.”

### **1.3. – Objetivos**

#### **1.3.1. – Objetivos gerais**

Estudar o funcionamento do sistema de produção VAC e como deve ser realizado o planejamento de produção de uma indústria do vestuário que o utiliza.

#### **1.3.2. – Objetivos específicos**

Os objetivos desse trabalho são:

- Identificar os principais processos produtivos da indústria do vestuário;
- Mostrar o fluxograma dos processos produtivos;
- Estudar o sistema VAC de produção;
- Apresentar o layout no sistema VAC;
- Mostrar como são definidas as metas de produção;
- Verificar como funciona o cronograma de desenvolvimento do produto;
- Demonstrar o calendário produtivo.

## 2. – REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. – Sistema de Produção

Um sistema pode ser definido, conforme Chiavenato (1983) e Ballesterro-Alvarez (1990), como um conjunto de partes (ou elementos ou órgãos) interagentes e interdependentes, ou seja, dinamicamente inter-relacionados, que, juntos, formam um todo unificado, e que efetuam uma atividade ou função para atingir um ou mais objetivos ou propósitos (finalidade do sistema).

Um sistema de produção pode ser determinado como um “conjunto de atividades interrelacionadas envolvidas na produção de bens (caso de indústrias) ou de serviços.”

(MOREIRA, 2000, p. 8). Basicamente na indústria de confecção há três setores interligados – vendas, compras e produção. Os três setores devem caminhar em perfeita sintonia, dessa forma facilita o bom desempenho produtivo.

De acordo com Tubino (2000), hoje as empresas devem possuir um sistema flexível de produção, com rapidez no projeto e implantação de novos produtos com baixos *leads times* e estoques no atendimento das necessidades dos clientes. A forma como se planeja, programa e controla esses sistemas produtivos tem função primordial na competitividade.

Para que os sistemas de produção funcionem corretamente, uma das principais tarefas é haver uma grande sintonia entre os diversos setores da empresa. O planejamento, programação e controle da produção é o elo central entre todos os setores e acaba sendo o principal responsável em coordenar o fluxo de informações entre eles.

De acordo com Corrêa (2004) as empresas necessitam obter um sistema de administração da produção para cumprirem seu papel de suporte ao atingir os objetivos estratégicos da organização, devem ser capazes de apoiar e tomar decisões lógicas.



## **2.2. – Técnicas de produtividade que deram origem ao sistema VAC**

Durante a década de 1910, foi criada por Henry Ford a linha de montagem seriada, revolucionando os métodos e processos produtivos até então existentes. Surge o conceito de produção em massa, caracterizada por grandes volumes de produtos padronizados. Essa busca da melhoria da produtividade através de novas técnicas definiu o que se denominou engenharia industrial. Novos conceitos foram criados: linha de montagem, posto de trabalho, estoques intermediários, monotonia do trabalho, arranjo físico, balanceamento de linha, produtos em processo, motivação, sindicatos, manutenção preventiva, controle estatístico da qualidade, e fluxogramas de processos (MARTINS; LAUGENI, 2005).

O conceito de produção em massa e as técnicas produtivas dele decorrentes predominaram nas fábricas até meados da década de 1960, quando surgiram novas técnicas produtivas, caracterizando a denominada produção enxuta. Dentre a produção enxuta caracterizam-se vários sistemas de produção, entretanto para o desenvolvimento do sistema de produção VAC, originou-se do embasamento de três principais técnicas produtivas, o *Just in time*, a teoria das restrições e o sistema Kanban.

### **2.2.1. – Just in time (JIT)**

De acordo com Slack (2002), o *just in time* significa produzir bens e serviços exatamente no momento em que são necessários, não antes para se tornarem em estoque, e não depois para que seus clientes não tenham que esperar. Na confecção esta técnica se enquadra perfeitamente, já que a evolução da moda é extremamente veloz.

O JIT, se trata não somente de uma técnica ou conjunto de técnicas de administração da produção, mas uma completa “filosofia” de trabalho. Essa filosofia abrange aspectos ligados à administração de materiais, gestão da qualidade, arranjo físico, projeto de produto, organização do trabalho e gestão de pessoas (GIANESI; CORRÊA, 1993).

Para Alvarez (2001) o JIT é uma metodologia racional com a intenção de acabar com todas as formas de desperdícios na organização, visando aumentar a competitividade. Esses desperdícios geralmente camuflados aparecem sob a forma de perdas sutis como altos estoques, baixa qualidade, tempo de fabricação demorados, excesso de movimentação, dentre

outros. No sistema VAC, busca-se reduzir o máximo de custos derivados de desperdícios (tempo, movimentação, estoques, etc.).

Para Martins e Laugeni (2005), além de eliminar desperdícios, a filosofia JIT tem por objetivo utilizar toda a capacidade dos funcionários, pois a eles é delegada a função de produzir itens com qualidade. No sistema JIT, a qualidade é essencial, o colaborador tem a autoridade de parar o processo produtivo, se identificar algo que não esteja como planejado. Deverá estar preparado para corrigir a falha ou, pedir ajuda aos demais colaboradores. Dentro do sistema VAC, a responsável por identificar algo que não está conforme planejado, interrompendo o processo produtivo, é a líder da célula produtiva.

Tubino (2000) indica que as metas de um sistema Just in Time devem estar fundamentadas nos seguintes princípios:

- a) satisfação das necessidades dos clientes, internos e externos, mediante o fornecimento de produtos com qualidade, no momento, na qualidade e na quantidade solicitados;
- b) eliminação dos desperdícios, pela análise de todas as atividades relacionadas ao processo produtivo e pela eliminação daquelas que não agregam valor ao produto;
- c) processo de melhoria contínuo, almejando abertamente a perfeição: atender à demanda no momento exato, com qualidade perfeita e sem desperdícios;
- d) envolvimento total das pessoas, através do desenvolvimento de uma cultura organizacional participativa, voltada para a valorização do ser humano dentro da organização;
- e) organização e visibilidade do ambiente de trabalho como um requisito fundamental da filosofia JIT. É o início da luta contra os desperdícios e a base para a motivação das pessoas.

#### **2.2.1.1. – Características do *Just in time***

- Layout deve ser em células, dividindo os componentes produzidos em “famílias” com certa gama de operações de produção, montando-se, assim, pequenas linhas de produção (células) de forma a tornar o processo mais eficiente, reduzindo a movimentação e o tempo consumido com a preparação das máquinas;
- O sistema JIT não se adapta de forma perfeita à manufatura de diversos produtos diferentes, pois, em geral, isto requer extrema flexibilidade do sistema;

- A gestão da célula enfatiza a autonomia dos operários;
- A responsabilidade pela qualidade é feita diretamente na produção, adotando os princípios de controle da qualidade total (a redução de estoques e a resolução de problemas de qualidade formam um ciclo positivo de melhoria contínua);
- A produção baseia-se em grupos de trabalho, onde trabalhadores polivalentes operam dentro da célula. Para que o sistema funcione os produtos tem de fluir de um grupo para o outro perfeitamente e os erros sejam imediatamente separados;
- Ênfase na redução dos tempos do processo, atividades que não acrescentam valor ao produto devem ser eliminados, enquanto os tempos consumidos com atividades que geram valor ao produto devem ser utilizados de forma plena;
- O fornecimento de materiais no sistema JIT deve ter por objetivo o fornecimento de lotes de pequenas dimensões, recebimentos freqüentes e confiáveis, lead times curtos e elevados níveis de qualidade;
- O planejamento e controle da produção do sistema devem garantir uma carga de trabalho estável, que possibilite o estabelecimento de um fluxo contínuo dos materiais.

#### **2.2.1.2. – Objetivos do *Just in time***

- Produzir somente o necessário; evitando aquilo que for desnecessário;
- Reduzir os índices de perda (maior valor agregado ao produto); acreditar que o erro não é e nem pode ser considerado inevitável;
- Produzir com qualidade requerida e reconhecida;
- Menor “*Lead Time*” na concepção de novos produtos, ou seja, preparar e conceber novos produtos em períodos de tempos menores;
- Menos “*Lead Time*” na manufatura; produzir em menos tempo, gerando vantagem competitiva;
- Melhor atendimento ao cliente; cliente satisfeito é um dos pilares para o sucesso de uma organização;

- Gerar espaços de Fábrica; evitando que haja aperto e impossibilidade de realizar determinadas atividades por escassez de espaço;
- Reduzir estoques em processo e também de produtos acabados;
- Reduzir custos de fabricação;
- Produzir por métodos que permitam o envolvimento das pessoas (moral, satisfação, desenvolvimento, autocontrole);
- Reduzir o custo e o tempo de transporte dos produtos.

### **2.2.1.3. – Vantagens e desvantagens JIT**

A principal vantagem do *Just-in-time* está direcionada à três caminhos:

- Redução de estoques: não é necessário disponibilizar um espaço e recursos humanos para tratar dos fornecimentos;
- Redução de tempo: o mesmo nível de produção pode ser atingido em menos tempo, o que evita horas extraordinárias e/ou aumentar a produção face a um aumento pontual da procura;
- Aumento da qualidade: evitam-se custos com peças ou produtos defeituosos além de ser um excelente argumento de venda, reforçando a presença no mercado.

A maior desvantagem deste sistema é a que decorre de incertezas na envolvente da empresa. Se algo não funcionar bem, e o exemplo de uma greve nos transportes é a mais evidente, tudo pode ficar parado. Por isso, algumas empresas, além de um sistema de *Just-in-time*, mantêm também o "*just in case*", algum estoque de segurança que permitirá evitar perdas no caso de problemas com a envolvente, nomeadamente os fornecedores.

### **2.2.2. – Sistema *Kanban***

O *kanban* (palavra que significa cartão em japonês) é um sistema, inicialmente desenvolvido na empresa japonesa Toyota, para autorizar a produção e para reduzir os estoques, pelo envio de um cartão ou sinal à operação precedente avisando que a operação seguinte está pronta para receber trabalho (BOYST;BELT, 1992).

O sistema *kanban* segue a lógica de puxar a produção, produzindo somente o necessário, em quantidades e tempos adequados à demanda dos centros produtivos consumidores ou de produtos finais (CORRÊA;GIANESI, 1993).

É um método que reduz o tempo de espera, o estoque, melhorando a produtividade e interligando todas as operações em fluxo contínuo e ininterrupto (MOURA, 1989). Segundo o autor, é uma técnica de programação rápida para acionar o puxar de materiais de um processo para outro, um método de organização industrial que busca reduzir os desperdícios de processo e materiais e, um sistema de informação para coordenar os setores produtivos.

A idéia básica do Sistema *Kanban* está na possibilidade de puxar os itens da linha de produção a partir da demanda final de um produto, por meio de cartões indicativos que fornecem informações a respeito do produto ou item em questão (SHINGO, 1996).

De acordo com Tubino (1999), o sistema *kanban* é classificado em três tipos:

#### **2.2.2.1. – *Kanbans* de fornecedores:**

Executa as funções de uma ordem de compra convencional, ou seja, autoriza o fornecedor externo da empresa a fazer uma entrega de um lote de itens, especificado no cartão, diretamente ao seu usuário interno, desde que o mesmo tenha consumido o lote de itens correspondente ao cartão

### **2.2.2.2. – Kanban de transporte**

Utilizado para avisar o estágio anterior que o material pode ser retirado do estoque e transferido para uma destinação específica. Funciona como uma requisição de materiais, autorizando o fluxo entre a célula e ou centro de trabalho produtor e a célula ou centro de trabalho consumidor.

### **2.2.2.3. – Kanban de produção**

Alerta para um processo produtivo de que ele pode começar a produzir um determinado item. A informação contida nesse tipo de *kanban* geralmente inclui número e descrição do próprio processo, materiais necessários para a produção do componente, além da destinação para a qual o componente(s) deve(m) ser enviado(s) depois de produzido(s).

Na confecção geralmente o *kanban* de produção é o mais utilizado, facilitando a visualização de qual produto deverá ser produzido primeiro.

O *kanban* não é só um sistema de emissão de ordens, mas também um sistema de seqüenciamento de ordens no piso da fábrica, utilizando para isto a participação dos trabalhadores (CÔRTEZ, 1993).

O objetivo do sistema *kanban* é: “minimizar os estoques de material em processo, produzindo em pequenos lotes somente o necessário, com qualidade, produtividade e no tempo certo.” (ALVES 1996, p.553)

Por fim, para Alves (1996), o objetivo do sistema *kanban* é: “minimizar os estoques de material em processo, produzindo em pequenos lotes somente o necessário, com qualidade, produtividade e no tempo certo.”

### **2.2.3. – Teoria das Restrições**

Segundo Goldratt (2000), restrição é qualquer coisa que limita um melhor desempenho de um sistema, como o elo mais fraco de uma corrente, ou ainda, alguma coisa que não se tem suficiente.

A TOC é uma ferramenta para gerenciamento de sistemas produtivos que trabalha com ações que visam atingir um objetivo específico, denominado meta (CABRAL; FLEURY, 2007).

Ao formular o processo decisório do mundo lucrativo, Goldratt (1992) enfatiza a importância de se focalizar os elos mais fracos, as restrições da empresa. Segundo o autor, são elas que *"determinam o desempenho global da empresa"*. Toda empresa deve ter, pelo menos, uma restrição, caso contrário, o seu lucro seria infinito. Como isso não ocorre, infere-se que existem restrições também denominadas *'gargalos'*, quando se referem a capacidade produtiva.

Para Verma (1997) a Teoria das Restrições pode ser definida como uma abordagem de gestão centrada na melhoria dos processos que restringem o fluxo da produção para melhorar continuamente o desempenho das operações de fabricação, isto é, essa filosofia busca otimizar a produção, por meio da identificação das restrições de um sistema, minimizando-as ou eliminando-as, a fim de melhorar o desempenho da organização como um todo.

De acordo com a TOC, toda organização tem - em um dado momento no tempo - pelo menos uma restrição que limita a performance do sistema (a organização em questão) em relação à sua meta. Essas restrições podem ser classificadas como restrições internas e restrições externas, ou de mercado. Para gerir a performance do sistema, a restrição deve ser identificada e administrada corretamente (de acordo com os 5 passos de focalização, mostrados abaixo). Ao longo do tempo a restrição pode mudar (e.g., porque a restrição anterior foi solucionada com sucesso ou por mudanças no ambiente de negócios) e a análise recomeça.

Para enfrentar as restrições e resolvê-las, Goldratt (1992) propõe o que denomina de *"cinco passos de focalização"*:

1. Identificar a(s) Restrição (ões) do Sistema;
2. Decidir como explorar a(s) restrição(ões) do sistema
3. Subordinar qualquer outra coisa à decisão anterior
4. Elevar a(s) Restrição (ões) do Sistema
5. Se, nos passos anteriores, uma nova restrição for quebrada, voltar ao passo 1.

A Teoria das restrições pode ser adequada dentro de uma visão sistêmica empresarial, desde que sejam reduzidas as metas de uma organização à questão de obtenção de resultados financeiros quando dizem que *"a meta de uma empresa de manufatura é ganhar dinheiro"* (GOLDRATT; COX, 2000).

A meta de uma empresa "é a rentabilidade do capital do acionista"(CORBETT, 2000). Para fazer a ponte entre o Lucro Líquido e o retorno sobre o investimento a Teoria das Restrições tem três medidas, onde estas têm que ser puramente financeiras, para mostrar se a empresa está indo a direção à sua meta ou não.

**Ganho (G):** o índice pelo qual o sistema gera dinheiro através das vendas.

**Investimento (I):** todo o dinheiro que o sistema investe na compra de coisas que pretende vender.

**Despesas Operacionais (DO):** todo o dinheiro que o sistema gasta transformando investimento em ganho.

### 2.3. – Sistema de Compras

A aquisição de matérias-primas, suprimentos e itens é um fator decisivo na atividade de uma empresa, pois dependendo de como é conduzida podem gerar redução nos custos, com isso aumentando os lucros.

A Gestão da aquisição – a conhecida função de compras – assume papel verdadeiramente estratégico nos negócios de hoje em face de volume de recursos, principalmente financeiros, envolvidos, deixando cada vez mais para trás a visão preconceituosa de que era uma atividade burocrática e repetitiva, um centro de despesa e não um centro de lucros. (MORAES, 2005)

Processar e encaminhar todas as atividades de aquisição de material ou serviços, buscando obter o produto certo, na quantidade certa e nos prazos e locais pré-estabelecidos, obedecendo aos limites e às normas da legislação vigente, bem como orientar as unidades acadêmicas e administrativas nos processos descentralizados de compra.

Conforme afirmam Gaither & Frazier (2001), o departamento de compras desempenha um papel fundamental na realização dos objetivos da empresa. “Sua missão é perceber as necessidades competitivas dos produtos e serviços, tornando-se responsável pela entrega no tempo certo, custos, qualidade e outros elementos na estratégia de operações”.

Ballou (2001) comenta que as atividades relacionadas a compras envolvem uma série de fatores como seleção de fornecedores, qualificação dos serviços, determinação de prazos de vendas, previsão de preços, serviços e mudanças na demanda, entre outros.



De acordo com Moraes (2005) para as pessoas que trabalham nesta área há a necessidade de estar muito bem informadas e atualizadas, além de terem habilidades interpessoais como poder de negociação, facilidade de trabalhar em equipe, boa comunicação, capacidade de gestão de conflitos.

Uma das funções primordiais de compras é servir a programação da manufatura, deve ser atendida e satisfeita, Heiritz (1983) argumenta que a relação entre produção e compras é considerada mais efetivamente para o benefício geral da empresa.

Para Arnold (1999) a função compra é um processo muito amplo que acaba por envolver a todos na organização. O setor específico, geralmente, em face da competitividade empresarial, precisa da ajuda de outros setores da organização, como o de desenvolvimento de produtos, área financeira, para que as aquisições realmente tragam benefícios para a organização.

Os objetivos da função compras podem ser subdivididos em quatro categorias:

- Obter mercadorias e serviços na quantidade e com qualidade necessárias;
- Obter mercadorias e serviços ao menor custo;
- Garantir o melhor serviço possível e pronta entrega por parte do fornecedor;
- Desenvolver e manter boas relações com os fornecedores e desenvolver fornecedores potenciais.

Para satisfazer a esses objetivos, devem ser desempenhadas algumas funções básicas:

- Determinar as especificações de compra: qualidade certa, quantidade certa e entrega certa (tempo e lugar);
- Selecionar o fornecedor (fonte certa);
- Negociar os termos e condições de compra;
- Emitir e administrar pedidos de compra.

#### **2.4. – Sistema de Vendas**

De acordo com Mckenna (1992) há uma distinção entre empresas que utilizam estratégias tradicionais e empresas que utilizam estratégias centradas no consumidor. Nas estratégias tradicionais o posicionamento é voltado para a empresa e pressupõe um ambiente estático, as empresas decidem primeiro como querem se posicionar (exemplo: preço baixo, qualidade), e em seguida escolhem um slogan que resume a mensagem desejada e investem em anúncios e promoções até que o slogan seja reconhecido. Já as estratégias voltadas para o consumidor é de posicionamento dinâmico, baseado no conhecimento da estrutura de mercado, através do desenvolvimento de relações com fornecedores, distribuidores, investidores, clientes e outras pessoas e empresas do mercado. O ciclo de feedback torna-se essencial. Clientes e outros influenciam a mudança nos produtos e serviços, através da participação nessas relações. A estratégia voltada para o cliente somente se concretiza com o processo de ouvir a voz do cliente, interpretá-la e tomar ações que vão de encontro às suas necessidades. Partindo-se da conceituação desta estratégia, chega-se a conclusão que ninguém melhor do que a equipe de vendas para ouvir e dar a devida atenção ao cliente, registrando as informações de maneira acurada e transferindo-as aos tomadores de decisão por meio de tecnologia ou de outras pessoas da organização.

O processo de vendas é a uma série de ações seqüenciais por parte de profissionais de vendas que levam o cliente a realizar uma ação desejada e terminam com um acompanhamento para assegurar a satisfação com a compra. Embora muitos fatores possam influenciar a forma como esse profissional faz uma apresentação numa determinada situação, existe uma série seqüencial lógica de ações que, se seguidas, podem aumentar muito as probabilidades de fechar a venda.

Kotler (1998) confirma que a tecnologia tem revolucionado as tarefas dos vendedores ao transformar a arte de vendas em um processo de negócios automatizado. Agora, por meio de computadores, os vendedores podem coletar informações para o banco de dados, ter acesso imediato às informações sobre seus clientes potenciais ou atuais e podem fornecer as suas empresas feedback e relatórios de vendas imediatos.

#### **2.4.1. – Previsão de vendas**

A instabilidade crescente do mercado gera dificuldades na realização do planejamento, daí a importância da articulação dos diversos setores na elaboração da previsão de vendas. “É preciso saber quanto a empresa planeja vender de seus produtos ou serviços no futuro, pois essa expectativa é o ponto de partida, direto ou indireto, para praticamente todas as decisões”(MOREIRA, 1998, p.170).

Sendo previsões, não se pode esperar 100% (cem por cento) de acerto. Erros ocorrerão. O importante é identificar o porquê das variações entre as previsões e o efetivamente realizado. A característica principal da previsão e o que a diferencia especificamente de predição pura e simples é o elemento calculável. Predição e profecia são sinônimos no dicionário. Prever, no entanto, é o ato de ver antecipadamente, calcular, pressupor” (FILHO, 1974).

## **2.5. – Sistema VAC – Velocidade de atravessamento constante**

O sistema que vem adentrando as empresas de confecção é conhecido pelo nome de sistema de produção VAC, Velocidade de Atravessamento Constante, cujo principal objetivo é aumentar a eficiência, gerando maior rendimento e conseqüentemente maior lucratividade. No entanto, o VAC engloba características do sistema já conhecido, *Just in Time* e da Teoria das Restrições, além de utilizar o sistema Kanban (NÓBREGA;VILLAR, 2003).

Uma das principais características que o sistema traz do *Just in Time* é que todos os operadores de uma linha de produção devem estar distribuídos com a mesma capacidade de produção, ou seja, os operadores estão balanceados com cargas de trabalho de ciclos de 30 minutos durante todo o processo de fabricação, eliminando assim, a ociosidade por falta de serviço e os gargalos ou atrasos, pois todos têm abastecimento igual á 30 minutos. (SISTEMA VAC, 2002).

A proposta do VAC é diminuir o tempo de produção (*lead time*), garantir previsibilidade, equilibrar a capacidade, diminuir os passivos operacionais e conferir flexibilidade à produção (SISTEMA VAC, 2002).

O sistema de produção VAC é desenvolvido de forma que o fluxo seja contínuo e sem retrocessos subdividindo-se em times, por processo ou operação. Este se diferencia de células pelo transportes de recursos transformadores em carrinhos com tempos determinados. Este

sistema de produção é formulado especificamente para indústrias de confecções, sendo utilizado para a produção de produtos diversificados (OKOSHI et al, 2006).

No VAC as peças estão dispostas em carrinhos que percorrem no dentro da mini-fábrica levando as peças até as operadoras. A produção é controlada por meio de quadros de produção. Os quadros são localizados na própria mini-fábrica e são preenchidos em intervalos de 30 em 30 minutos (OLIVEIRA, 2006).

Para Oliveira (2006) esta forma de produção possibilita a visualização de gargalos de produção mais rápidos, pois como os carrinhos são marcados na hora proposta pode-se visualizar onde está ocorrendo o problema na produção. Também se podem verificar as principais causas do gargalo. Normalmente, as causas mais freqüentes desses gargalos são:

1. - balanceamento incorreto;
2. - quebra de maquinário;
3. - quebra do fio e linha de costura;
4. – operador(a) fadigada.

### 3. – METODOLOGIA

Para o desenvolvimento do trabalho, o método de pesquisa utilizado foi o estudo de caso em uma empresa da cidade de Maringá - PR, do ramo de confecção de roupas, produz moda *fitness* e utiliza o sistema de produção VAC, no setor de costura, há três anos. A organização possui três lojas próprias e cerca de 220 colaboradores.

A pesquisa aborda três etapas consecutivas:

**1ª etapa** – Identificar os principais processos de produção da indústria;

**2ª etapa** – Demonstrar como é o funcionamento do sistema de produção VAC;

**3ª etapa** – Analisar como deve ser realizado o planejamento da produção na indústria do vestuário para o funcionamento correto do sistema VAC.

Para desenvolver as três etapas abordadas, foram realizadas visitas periodicamente na empresa durante o ano de 2010, extraindo informações acompanhando o processo produtivo e também realizando entrevistas com os líderes e gestores.

## 4. – IDENTIFICAÇÃO DOS PROCESSOS PRODUTIVOS DA EMPRESA

### 4.1. – Apresentação da empresa

Apresentando seu perfil empresarial com transparência, a empresa firma-se no mercado como uma empresa que visa o êxito, buscando aliar criatividade com eficiência de produção. Investindo continuamente em recursos humanos e tecnológicos.

A empresa confecciona moda *fitness*, está localizada na cidade de Maringá e tem crescido e alcançado destaque nacional, buscando a cada coleção superar as expectativas de seus consumidores com um produto de alto padrão de qualidade e sofisticação. Atua hoje com cerca de 220 colaboradores, possui 3 lojas próprias e 30 representantes comerciais. Com a internacionalização de seus produtos a empresa vem conquistando novos mercados a cada ano, e atualmente, além de atender grande parte do Brasil contam com clientes em diversos países da América do Sul, América do Norte, Europa, e Oriente Médio. Buscando aliar moda, beleza, conforto e qualidade, investiu-se em maquinários, treinamentos, auditores que possam proporcionar este resultado aos produtos, não esquecendo da pontualidade nas entregas que sela a responsabilidade neste compromisso.

A empresa vem inovando a cada coleção e sempre busca aliar a mais alta tecnologia desenvolvida para atender com mais rapidez os clientes. Hoje a empresa possui:

- Máquina de corte eletrônica Gerber Technology;
- Enfesto eletrônico Gerber;
- Sistema de CAD Gerber;
- Sistema de design Gerber Artwork Studio;
- Máquinas de costura eletrônica.

Destas combinações nascem as coleções da empresa, que primam pelo bom gosto e qualidade.

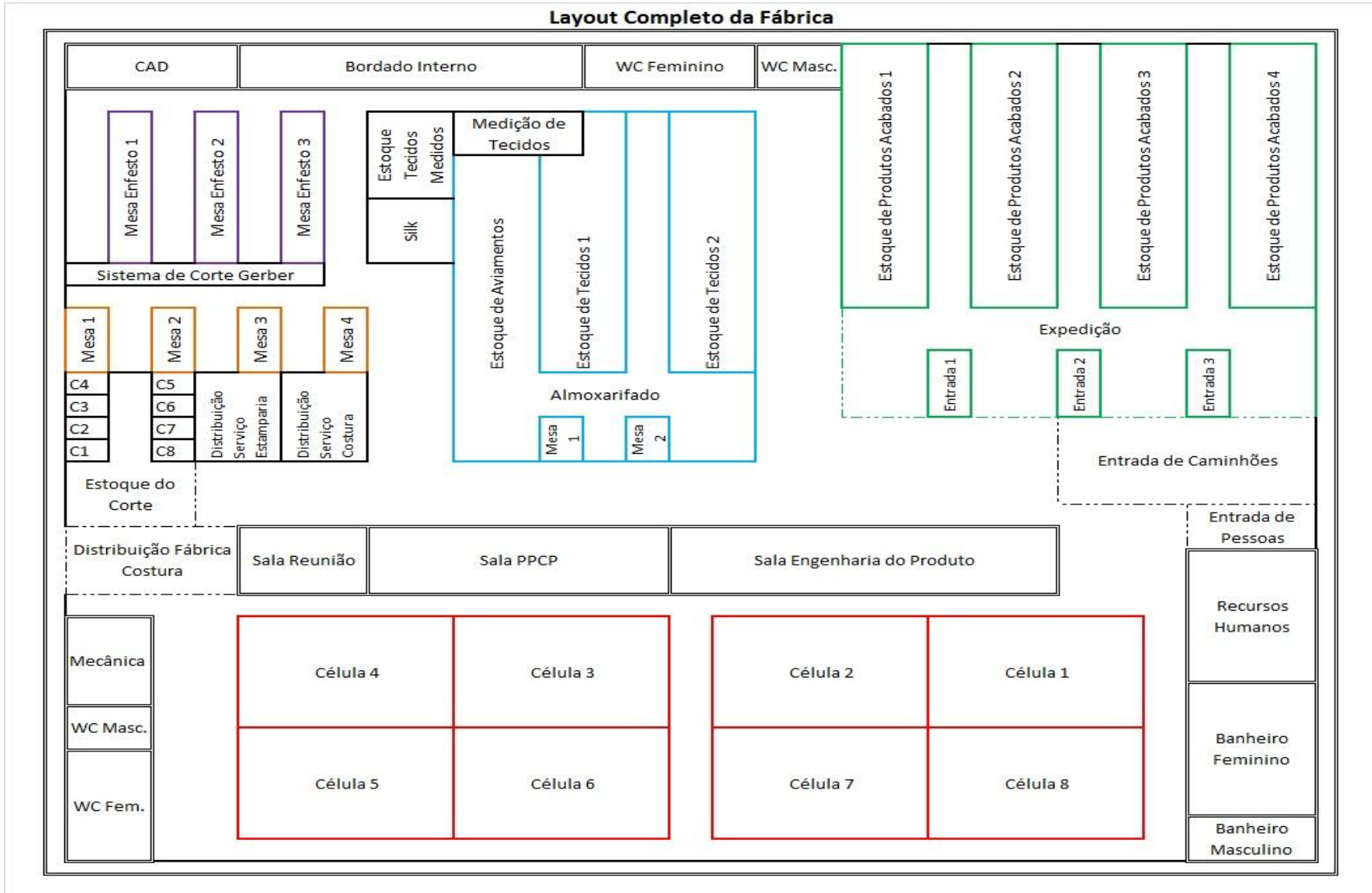
## 4.2. – Layout da empresa

Independente do porte ou tipo da fábrica, quando se trata de elaboração ou reestruturação de um *layout* é necessário conhecer os fatores envolvidos na instalação. A consideração sistemática desses fatores economiza tempo e proporciona resultados integrados e mais corretos.

O arranjo físico de uma operação produtiva ou ciclo produtivo preocupa-se com a localização física dos recursos de transformação. Colocado de uma forma simples, definir o arranjo físico é decidir onde colocar todas as instalações, máquinas e equipamentos e todo o pessoal da produção. O arranjo físico é uma das características mais evidentes de uma operação produtiva que determina sua forma e aparência. Também determina a maneira segundo a qual os recursos transformados – materiais, informação e clientes – fluem através da operação. Mudanças relativamente pequenas na localização de uma máquina podem afetar o fluxo de materiais e pessoas através da operação. Isso por sua vez poderá afetar os custos e a eficácia geral da produção.

O layout de uma fábrica é a disposição física do equipamento industrial, incluindo o espaço necessário para movimentação de material, armazenamento, mão-de-obra indireta e todas as outras atividades e serviços dependentes, além do equipamento de operação e o pessoal que o opera.

O layout da empresa em estudo foi desenvolvido de maneira precisa. Os centros de trabalho foram distribuídos estrategicamente proporcionando maior agilidade nos processos produtivos, o setor de costura adota um layout “diferente”, por se tratar da implantação do sistema VAC de produção no mesmo. Segue abaixo o layout da empresa:



**Figura 1 - Layout da Empresa**  
**Fonte: Autor do estudo**



#### **4.2.1. – Setores de produção da empresa**

Os setores produtivos da organização transformam os insumos (matérias-primas, pessoal, tecnologia, máquinas, e outros recursos) em saídas (produtos ou serviços), a alocação dos setores foi estudada para fazer com que essa transformação ocorra de forma mais ágil possível.

##### **4.2.1.1. – Almojarifado**

O almojarifado é um importante setor da empresa, e consiste no lugar destinado à armazenagem em condições adequadas de produtos para uso interno.

O setor é responsável pela alocação de toda a matéria prima existente na fábrica. Os tecidos ficam alocados horizontalmente em estantes, e os aviamentos em caixas em estantes separadas. Há mesas no setor para realizar a separação dos aviamentos.

No início do processo juntamente com o processo de medição o setor de PPCP (planejamento, programação e controle da produção) também libera uma ordem para o setor de almojarifado, contendo todos os aviamentos utilizados e suas respectivas quantidades para a fabricação das peças. O setor tem a responsabilidade de organizar/separar todos os itens antecipadamente. Na ordem de produção será colado um círculo verde ou amarelo informando a prioridade do serviço, igualmente faz-se na medição dos tecidos.

##### **4.2.1.2. – Medição**

O setor de medição é a etapa inicial do ciclo do processo produtivo dentro da confecção, o setor de PPCP (Planejamento, Programação e Controle da Produção) libera a ordem de produção para este setor. O responsável recebe a ordem, e tem por finalidade identificar quais os tecidos serão utilizados para a produção da(s) peça(s). Identificado o tecido, deverá ser medido ou pesado a quantidade ideal para produzir. Na ordem de produção já vem especificado qual o peso da peça unitária e qual o tamanho da peça unitária, além da somatória dos pesos de todas as peças e somatória de todos os tamanhos, informando o valor

em metros. Isto facilita o trabalho do medidor, reduzindo tempo no processo. Após realizada a medição, são colocados cartões informativos nos rolos de tecidos facilitando a visualização do próximo processo, ou seja, qual ordem deverá ser produzida como prioridade. Posteriormente são alocados em uma estante aguardando a próxima etapa.

Segue exemplo dos cartões utilizados:

**Tabela 1 - Cartão de Medição de Tecidos**

Medição de Tecidos para Corte			
N° OP	123	N° Referência	95113
Tecido	Skin Fit		Cor Preto
Quantidade	22,350 Kg		
Data	14/06/2010	Medido por:	Ricardo M.

Medição de Tecidos para Corte			
N° OP	123	N° Referência	95113
Tecido	Skin Fit		Cor Preto
Quantidade	22,350 Kg		
Data	14/06/2010	Medido por:	Ricardo M.

 PRIORIDADE PARA PRODUÇÃO  
 PROCESSO NORMAL

#### 4.2.1.3. – CAD

O termo CAD pode ser definido como sendo: o processo de projeto que se utiliza de técnicas gráficas computadorizadas, através da utilização de programas (software) de apoio, auxiliando na resolução dos problemas associados ao projeto. Desenho auxiliado por computador na modelagem e encaixe dos diferentes tamanhos com otimização das perdas no risco do tecido, o que gera uma perda menor nos restos dos tecidos cortados

Através da visualização dos cartões informativos, este setor tem por obrigação priorizar os encaixes das ordens que constam o(s) círculo(s) verde. As principais vantagens que o sistema CAD tem são:

- Na utilização do tecido: o custo do tecido representa em média de 40 a 60% do custo total da roupa, tornando relevante qualquer redução no seu gasto.
- Na mão-de-obra: o custo da mão-de-obra nas atividades de gradeamento e encaixe é pequeno em relação ao custo total da mão-de-obra.
- Na redução de tempo e no aumento da flexibilidade: a redução do tempo de produção e a flexibilidade.

- Na reorganização e no gerenciamento: a introdução do sistema CAD requer a reorganização da produção.

#### **4.2.1.4. – Enfesto**

O enfesto é a operação de sobrepor varias folhas de tecido com medidas determinadas respeitando suas larguras, comprimento estabelecido pelo risco e encaixe e principalmente a capacidade de corte da maquina utilizada, não comprometendo a qualidade da operação. O enfesto do tecido pode ser efetuado de três maneiras básicas; enfesto direto, orientado, face a face. Recomenda-se seguir as regras fundamentais, para obter uma qualidade superior para a costura do, produto ,analizando as condições da coluna da malha torções em tecidos tubulares principalmente os mercerizados, providenciando o descanso do tecido o tempo necessário para sua acomodação. Temos a pratica de colocar uma folha de papel sobre a mesa, antes do enfesto, é um procedimento adotado por nós para evitar atrito entre a mesa e o tecido, conseqüentemente não tencionando as folhas enfestadas e permitindo o deslocamento das partes parcialmente cortadas. Além desse propósito a folha serve de auxilio caso há diferença de tonalidade no rolo de tecido, assim facilitará no processo de separação.

#### **4.2.1.5. – Corte**

Juntamente com o risco o corte é considerado mundialmente como o processo industrial de maior importância na confecção, pois, o resultado da operação de ambos influenciará sensivelmente na qualidade e preço final do produto. Os fatores que devem ser observados entre outras coisas no corte são: tecido, tonalidades, larguras, quantidades, metragem, fabricante, composição do tecido, etc...

Após ter realizado o processo de enfesto, será realizado o processo de corte, cortando conforme foi desenvolvido os riscos. Este processo requer muita precisão, e é realizado através da máquina programável Gerber. Tecnologia de ponta pra processamento de corte de múltiplas folhas de tecidos com acabamento preciso e ideal para a costura. O próprio operador da máquina já separa e amarra as peças cortas, e conseqüentemente armazena em caixas, onde serão encaminhadas para o setor de separação.

#### **4.2.1.6. – Separação**

No processo de separação, as peças cortadas são inspecionadas. São contadas e separadas (faz-se o agrupamento das peças que irão ser estampadas, junção das peças que são ‘casadas’, verifica a tonalidade e são realizadas pequenos acabamentos quanto ao corte). Este processo é muito importante, já que são verificadas todas as partes da peça a ser produzida, caso alguma apresente algum defeito/irregularidade, já são barradas e retrabalhadas.

#### **4.2.1.7. – Silk e Bordado Interno**

O processo de silk é uma pequena estamparia que a empresa possui, dentro deste setor há duas máquinas transfer podendo estampar qualquer tecido utilizado pela empresa, futuramente será comprado uma máquina de sublimação (processo mais complexo de estamparia) com acabamento melhor. Atualmente este serviço é terceirizado. O processo de bordado interno foi desenvolvido com a finalidade de valorizar ainda mais a peça, este setor foi incorporado na organização com o propósito de auxiliar na produtividade e qualidade da peça. Comprou-se uma máquina automatizada de bordar, já que quantidade de modelos que possuem bordados é relativamente alto, e, portanto não compensaria terceirizar este serviço.

#### **4.2.1.8. – Distribuição Serviço Estamparia**

A empresa atualmente não possui processo de sublimação (estampagem das peças com alto padrão de qualidade), com isso necessitou-se terceirizar o serviço trabalhando em parceria com estamparias da cidade de Maringá. Dessa forma, este setor fica encarregado de controlar todas as peças que serão estampadas, envios e entregas nas datas corretas, são fatores extremamente importantes para que o produto final esteja pronto no prazo estipulado. O setor é responsável por revisar 100% das peças quando chegam da estamparia, caso encontre cinco ou mais peças defeituosas o lote é reenviado novamente para a estamparia, para fazer reparos. Se encontrar um número inferior que cinco peças defeituosas o lote é encaminhado para o setor de costura, no entanto as peças com defeitos entraram como segunda linha.

#### **4.2.1.9. – Distribuição Serviço Costura**

Devido à empresa possuir uma demanda alta, necessitou-se trabalhar em conjunto com facções da cidade de Maringá. Outra necessidade de trabalhar com facções é pelo fato de alguns modelos serem impróprios para serem produzidos no sistema VAC – velocidade de atravessamento constante. Assim, este setor fica encarregado de controlar todas as peças que vão para as facções, os envios e entregas nas datas correta são essenciais para que não atrase o faturamento.

#### **4.2.1.10. – Distribuição Fábrica Costura**

Este setor é responsável por controlar todo o serviço que será produzido na fábrica. Neste setor fica armazenada grande quantidade do serviço que será distribuído para as respectivas células de produção. Há um local apropriado para estocar o serviço de cada célula de produção. Deverá ser realizada toda a conferência do lote (peças e aviamentos) antes de enviar para a produção. Em parceria com o setor de planejamento e controle da produção o setor de distribuição tem que verificar antecipadamente a necessidade de suprir todas as células produtivas (mini-fábricas).

#### **4.2.1.11. – Costura**

É aparte do processo onde a peça de fato é montada, suas partes unidas geralmente por meio da máquina de costura. Para que este processo funcione nas melhores condições, com alta taxa de produtividade e qualidade, há a necessidade de todos os outros processos funcionarem corretamente. O setor de costura busca basicamente a ordem, a seqüência da fabricação e principalmente a individualização dos lotes de trabalho. Dentro de um layout racional possibilitando um percurso curto, de fácil manuseio, otimizando o fluxo das operações. A empresa trabalha com o sistema VAC – Velocidade de Atravessamento Constante, que consiste em melhorar os aspectos produtivos, quanto à velocidade e agilidade de produzir, garantindo a qualidade desejada pelos consumidores. Atualmente a empresa possui oito células de produção (mini-fábricas), na qual cada célula produz uma família específica de produtos. Segue abaixo a tabela demonstrando qual a família de produtos de cada célula:

**Tabela 2 - Células Produtivas**

<b>Mini-Fábrica</b>	<b>Família de Produto</b>
Célula 1	Tops
Célula 2	Tops
Célula 3	Moletons
Célula 4	Moletons
Célula 5	Camisetas
Célula 6	Camisetas
Célula 7	Tecido Plano
Célula 8	Tecido Plano

#### **4.2.1.12. – Expedição**

Este setor é responsável por realizar todo o faturamento dos produtos fabricados, é responsável por dar baixa, através do sistema de código de barras, em todas as peças produzidas, além de cumprir as entregas aos clientes nos prazos estipulados. Todas as peças vêm embaladas e são estocadas em gôndolas no setor. As gôndolas são subdivididas e nomeadas com as referências das peças, facilitando na organização e armazenagem.

#### **4.3. – Fluxograma Produtivo da Empresa**

O processo inicia com a liberação de duas ordens de produção, emitidas via ERP, pelo PPCP. Uma via é encaminhada para o setor de medição, enquanto a outra para o almoxarifado para fazer a separação dos aviamentos. O setor de medição recebe a ordem e verifica qual tecido e quantidade será utilizado, faz-se a medição e separa os rolos já medidos. Após este procedimento é dado baixa na matéria prima utilizada e encaminhada a OP para o CAD, este setor então faz-se o encaixe visando o melhor aproveitamento do tecido, e neste setor também é realizado o risco, feito os dois procedimentos a OP é enviada para o enfesto, que ao recebê-la busca o rolos de tecidos já medidos e estende as folhas de na mesa, posicionando para ser cortado, a máquina automatizada corta o tecido nos riscos estipulados e o operador faz as amarras e coloca em caixas, após este procedimento será enviado a OP para a separação que também já recebe do almoxarifado os aviamentos embalados, o setor confere todas as peças e

as encaminham ou para distribuição fabrica costura, ou silk, ou bordado interno, ou distribuição serviço estamparia, ou distribuição serviço costura. Na própria ordem de produção vem especificando todos os setores produtivos que as peças irão passar. Caso o lote vão para terceiros, estamparia ou facção, é realizado inspeção total das peças quando elas voltam, se encontrar mais que 5 peças irregulares o lote é reprovado e volta para ser retrabalhado, caso contrário ou será encaminhado para a costura ou irá para expedição no caso das facções. Já os lotes que passaram pelo silk ou bordado interno a inspeção é realizada no próprio setor e são encaminhadas diretas à distribuição fabrica costura, que ao receber faz-se a conferência e encaminha para a devida célula de costura, que utiliza o sistema VAC de produção. Neste processo é realizado a embalagens da peças e por fim são encaminhadas para o setor de expedição que dão baixas no sistema através de códigos de barras, e realizam a estocagem do produto final nas gôndolas.

Segue abaixo o fluxograma produtivo da empresa:

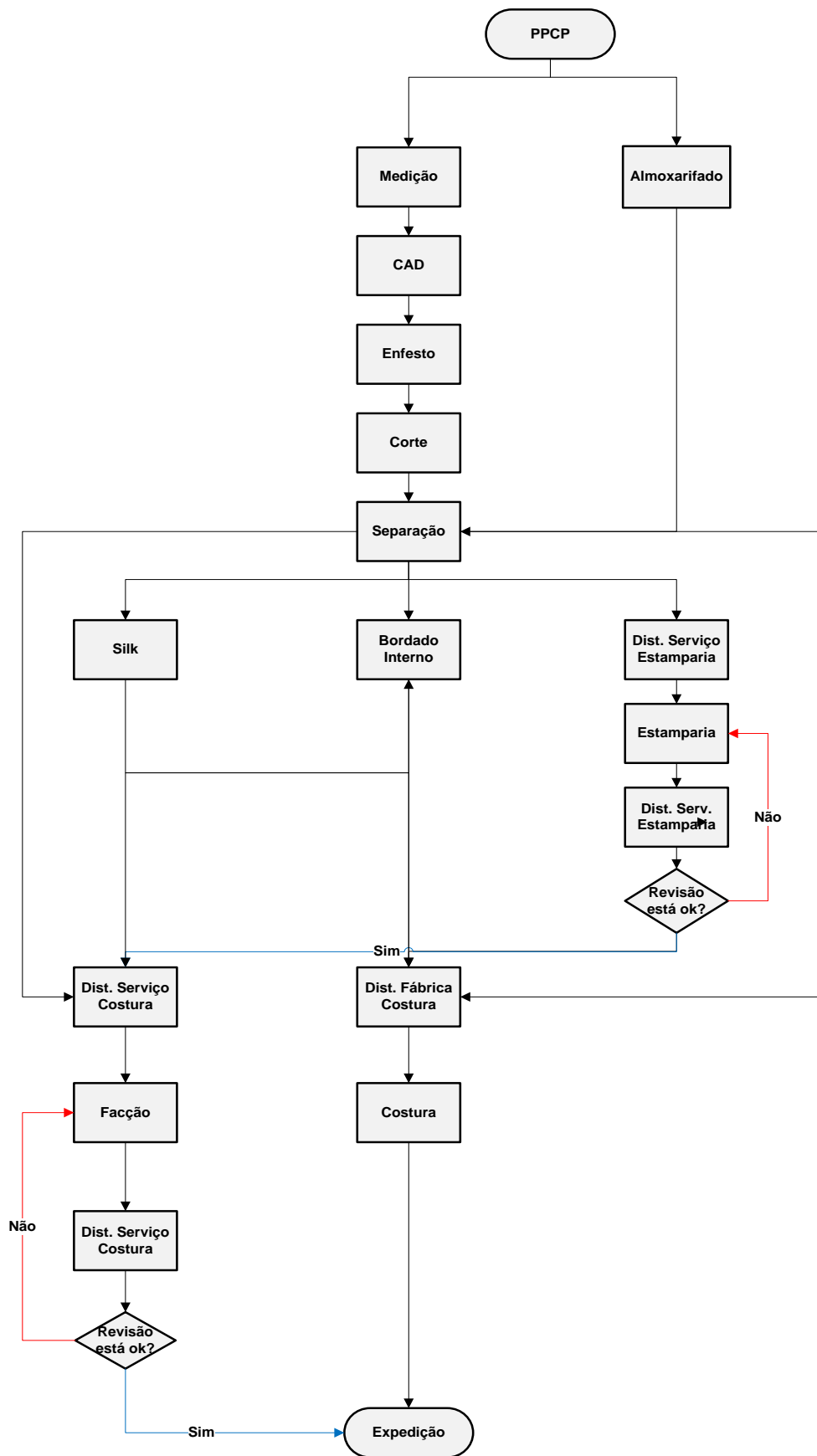


Figura 2 - Fluxograma de empresa  
 Fonte – Autor do estudo



## **5. – SISTEMA VAC – VELOCIDADE DE ATRAVESSAMENTO CONSTANTE DA EMPRESA**

O sistema de produção VAC, tem por finalidade unir diversos fatores – pessoas, máquinas e serviços -, buscando a melhoria contínua no processo e obtendo a melhor eficiência produtiva no setor de costura. A empresa em estudo implantou o sistema VAC há três anos, com o intuito de melhorar o desempenho produtivo no setor de costura e conseqüente expandir seu mercado, produzindo uma maior quantidade de peças. A empresa busca aperfeiçoar o sistema VAC e cada coleção são realizados treinamentos com os colaboradores para se reciclar e aperfeiçoar seus conhecimentos e habilidades. Inicialmente a indústria começou com apenas quatro células produtivas, atualmente a empresa já dobrou o setor. Neste sistema de produção as peças são dispostas em carrinhos, onde são transportados até o(a) operador(a), o carrinho é transportado a cada 30 em 30 minutos, e são anotados em quadros as operações que cada trabalhador deverá desempenhar.

A empresa resolveu fazer a implantação do sistema com o intuito de:

### **Aumentar:**

- A capacidade e a acertividade de planejamento;
- A lucratividade;
- A produtividade;
- A capacidade de planejar;
- A acertividade da produção em relação às vendas.

### **Melhorar:**

- A qualidade dos produtos;
- A habilidade dos trabalhadores.

### **Reduzir:**

- Os estoques de produtos em processo;

- O preço final dos produtos;
- O manuseio dos produtos;
- O lead-time;
- As horas extras;
- O absenteísmo;
- Os custos.

**Gerar:**

- Previsibilidade nas entregas.

**Propiciar:**

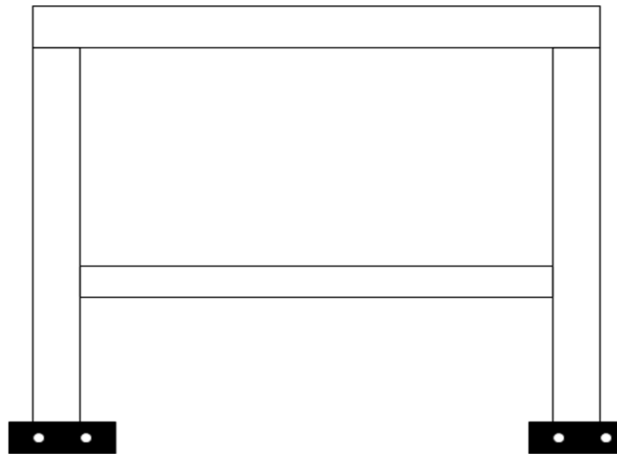
- O estabelecimento de um plano de incentivos.

**Fornecer:**

- Informações visuais para administração.

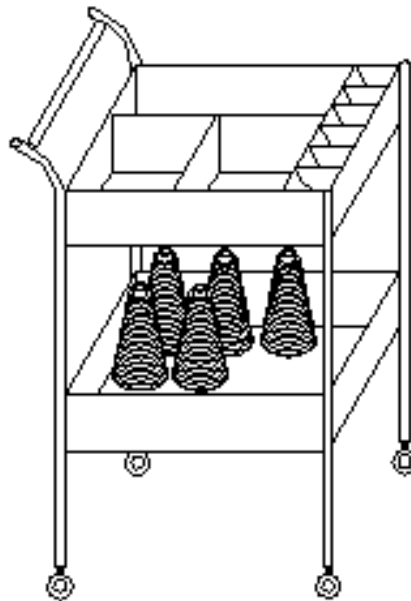
**5.1. – Equipamentos que são utilizados no VAC**

Para a implantação do sistema VAC, há necessidade de realizar a instalação de alguns equipamentos para que o mesmo funcione corretamente. Os equipamentos utilizados são:



**Figura 3 – Grades**  
**Fonte: Material da empresa**

Grades para delimitar o espaço da célula produtiva, facilitando a organização e respeitando o espaço de cada célula.



**Figura 4 - Carrinho transportador**  
**Fonte: NÓBREGA, M. M.; VILLAR, A. M. O Sistema VAC como ferramenta de PCP em confecções: estudo de caso.**

Carrinhos transportadores de serviços, neles são colocados as partes que compõe a peça, os aviamentos e as linhas que serão utilizadas. Os carrinhos fazem o percurso do perímetro da célula, sempre no sentido horário. São movimentados a cada meia hora, para a próxima etapa do processo.



**Figura 5 – Relógio**

O relógio de parede é um instrumento extremamente importante para que os (as) operadores (as) possam ter controle do tempo, e desempenhar suas atividades com a precisão correta. Deverão ser fixados no mínimo dois relógios, em posições que todos poderão observar sem precisar levantar-se do acento.

OPERADOR	OPERAÇÃO	TP	PÇS	CARGA	QUALIDADE				AVALIAÇÃO			TURNO01		TURNO02		
					1	2	3	4	A	B	C	HORA	PROD.	EFIC.	RETRAB.	
RICARDO	UNIR FUNDO TOP AD.	0,4	29	12,47	A											
	CHULEAR TOP AD.	1	17	17,51	B											
						B										
							B									
								A								
										B						

**Figura 6 - Quadro grande de anotações**  
**Fonte: Material de empresa**

Quadro grande de anotações, este quadro é fixado nas grades próximo a cada time dentro da célula, neles são anotados, o time, qual (is) operador (es), as operações que deverá desempenhar, o tempo de cada operação, a quantidade de peças e por fim o tempo total de

todas as peças. O tempo não deverá exceder 30 minutos. Deverá ser preenchida também a qualidade dos serviços desempenhados. O quadro é preenchido pelo (a) líder.

CARRINHO Nº		<i>01</i>	<i>177,82min</i>	<i>99%</i>
REFERÊNCIA	QUANT.	TAM.	COR	
<i>95151</i>	<i>12</i>	<i>P</i>	<i>520</i>	
	<i>5</i>	<i>M</i>	<i>520</i>	

**Figura 7 - Quadro pequeno de anotações**  
**Fonte: Material da empresa**

Quadro pequeno de anotações, este quadro é transportado junto com o carrinho, nele deve ser preenchido qual o número do carrinho, quanto minutos corresponde o serviço que contém este carrinho, qual o eficiência produtiva, o número da referência da peça, a quantidade, qual o(s) tamanho(s) e por fim a cor utilizada.

Além desses equipamentos citados acima, o sistema VAC precisa de diversas máquinas de costura, serviço disponibilizados com antecedência, costureiras polivalentes, balanceamento do fluxo produtivo e líder da célula produtiva. A integração de todos, faz-se com que o sistema funcione adequadamente.

## **5.2. – Dimensionamentos essenciais**

Para o desenvolvimento do sistema de produção VAC, há necessidade de estruturar e definir alguns dimensionamentos que são de suma importância para o funcionamento do mesmo.

### **5.2.1. – Estudo de tempos**

No sistema de produção VAC, o estudo de tempos é essencial. Para que o VAC funcione, há necessidade inicial de saber quais são os tempos produtivos de todos os modelos que a empresa irá produzir. Com isso, deve-se primeiramente dividir as operações de cada produto,

e extrair o tempo separadamente de cada operação, por fim, o somatório dos tempos de cada operação resulta no tempo padrão da peça.

Taylor defendeu a idéia de medir o conteúdo do trabalho em termos de tempos padrões para um determinado método de trabalho, com as tolerâncias para fadiga, necessidades pessoais e retardamentos inevitáveis.

Estudo de tempos é a técnica pela qual se obtém o tempo de duração de uma operação. O estudo de tempo é usado na determinação do tempo necessário para que uma pessoa qualificada e bem treinada, trabalhando em ritmo normal, possa executar uma tarefa específica.

#### **5.2.1.1. – Métodos de obtenção do tempo de uma operação**

Existem diversas formas para a obtenção do tempo de operação. Algumas delas puramente empíricas e outras usando aparelhos e tabelas, que proporcionam maior confiabilidade. A empresa em estudo utiliza a cronometragem como principal método para obter o tempo de duração da operação e conseqüentemente, definir o tempo padrão da peça.

##### **5.2.1.1.1. – Cronometragem**

É a técnica que utiliza o cronômetro como principal medidor, obtendo-se o tempo de duração da operação com a medição de cada um dos elementos da operação que está sendo cronometrado.

O equipamento básico necessário ao estudo de tempos consiste num aparelho medidor (cronômetro) e de alguns itens auxiliares:

- Cronômetro centesimal;
- Prancheta de cronometragem;
- Folha de levantamento de Tempos;
- Máquina de calcular;
- Trena;
- Dinamômetro para medir pesos transportados, esforços estáticos e dinâmicos;

- Tacômetro (medidor de rotações por minuto ou por segundo);
- Termômetro e higrômetro para controlar a temperatura e a umidade relativa do local de trabalho;
- Luxímetro para medir a intensidade luminosa do posto de trabalho.

### **5.2.1.2. – Execução da cronometragem**

#### **5.2.1.2.1. – Verificação das condições de trabalho**

Primeiramente, deve-se verificar se o posto de trabalho está de acordo com o planejamento na descrição do método. Então, antes de começar a cronometrar, observa-se se o operador está trabalhando conforme o método preestabelecido e se existe serviço suficiente para toda execução do estudo de tempos.

#### **5.2.1.2.2. – Divisão da operação em elementos**

A cronometragem de uma operação inteira como um único elemento raramente é satisfatória. A divisão da mesma em elementos e a cronometragem individual de cada um deles são partes essenciais do estudo de tempos pelas seguintes razões:

- Descreve a operação em etapas de forma clara;
- Possibilita uma reconstituição precisa do método, quando necessário;
- Avalia o ritmo do operador em cada elemento da operação;
- Auxilia no treinamento;
- Separa o trabalho feito pelo operador do trabalho feito pela máquina;
- Determina o tempo padrão por elemento, independente do artigo a ser fabricado.

Na divisão de uma operação em elementos devemos ter em mente as seguintes regras:

- Os elementos devem ser tão curtos quanto o compatível com uma cronometragem precisa;
- Os tempos de manuseio devem ser separados do tempo de máquina;
- Os elementos constantes devem ser separados dos elementos variáveis e os cíclicos do não cíclicos.

#### **5.2.1.2.3. – Definição do número de leituras**

No processo de cronometragem devemos estabelecer claramente o número de leituras que serão efetuadas. Ao longo do tempo, convencionou-se que o ideal é fazer entre 10 e 20 leituras, obtendo uma boa média sem tomar o tempo do cronometrista.

#### **5.2.1.2.4. – Escolha do Operador a ser Cronometrado**

É aconselhável estudar o operador que trabalha mais próximo do ritmo normal. Teoricamente não faz diferença cronometrar o operador mais rápido ou o mais lento já que, o fator de ritmo é usado para avaliar a velocidade do operador. Entretanto, é reconhecidamente mais difícil avaliar corretamente o ritmo de um operador mais lento. Por outro lado, a cronometragem não deve ser realizada com pessoas cujo ritmo é muito elevado porque os operadores não compreendendo corretamente o processo de avaliação de ritmo, tendem a sentir que os padrões de tempo serão estabelecidos baseando-se diretamente na produção da pessoa cronometrada.

#### **5.2.1.2.5. – Definição da porcentagem de tolerância indicada para as características da operação.**

#### **5.2.1.2.6. – Exposição ao Operador Escolhido**

Consiste em comunicar ao operador que ele foi escolhido para participar da cronometragem e que dele se espera toda colaboração necessária ao bom êxito do estudo, pedindo-lhe para



manter o seu ritmo usual, sem se preocupar com a presença do cronometrista. O mesmo deve estar informado sobre os objetivos do estudo, bem como prestar os esclarecimentos que ele possa desejar, estabelecendo um clima de cordialidade e cooperação com o operador escolhido.

#### **5.2.1.2.7. – Registro dos Tempos Cronometrados**

As leituras anormais, ou seja, com muita variação da média, não devem ser incluídas nos cálculos pois estão cobertas pela tolerância.

#### **5.2.1.2.8. – Conversão de Segundos em Centésimos**

Geralmente, os cronômetros utilizados são sexagesimais sendo assim, é necessário transformar os segundos em centésimos. Para isso divide-se o tempo total em segundos por 60. Caso o cronômetro seja centesimal não será preciso fazer esse cálculo.

#### **5.2.1.2.9. – Cálculo do Tempo Padrão**

1. Tempo total: somar todas as leituras consideradas e converter em centésimos;
2. Tempo médio: dividir o tempo total pelo número de leituras consideradas, anotando até a 2ª casa decimal;

$$\text{Tempo Médio} = \frac{\text{Tempo total}}{\text{Nº de leituras}} \quad (1)$$

3. Tempo Normal: multiplicar o tempo médio pelo percentual de avaliação de ritmo;
4. Tempo padrão por elemento: acrescentar ao tempo normal o percentual de tolerância de cada elemento;
5. Tempo padrão da operação: somar todos os tempos padrões de cada elemento.

### 5.2.2. – Cálculo da eficiência

A fórmula da eficiência é:

$$\text{Eficiência} = (\text{Minutos produzidos} \div \text{Minutos disponíveis}) \times 100$$

$$\text{Minutos produzidos} = \text{quantidade de peças} \times \text{tempo padrão}$$

$$\text{Minutos disponíveis} = \text{quantidade de pessoas} \times \text{minutos disponíveis}$$

Exemplo:

Referência 95151

$$\text{Quantidade de peças} = 17$$

$$\text{Tempo padrão} = 10,46 \text{ min}$$

$$\text{Minutos produzidos} = 17 \times 10,46$$

$$\text{Minutos produzidos} = \mathbf{177,82 \text{ min}}$$

$$\text{Quantidade de pessoas} = 6 \text{ pessoas costurando}$$

$$\text{Minutos disponíveis} = 30 \text{ min (sistema VAC)}$$

$$\text{Minutos disponíveis} = 6 \times 30$$

$$\text{Minutos disponíveis} = \mathbf{180,00 \text{ min}}$$

$$\text{Eficiência} = (177,82 \div 180) \times 100$$

$$\text{Eficiência} = \mathbf{98,78}$$

O valor encontrado é arredondado, logo a eficiência é de 99%.

### 5.3. – Plano de Incentivos no VAC

O sistema VAC de produção foi desenvolvido com o propósito de alcançar melhores eficiências e conseqüentemente produzir mais em menos tempo. Para alcançar esses resultados o sistema propicia aos colaboradores, plano de incentivos. A remuneração acontece individualmente. Cada operador (a) recebe uma avaliação de rendimento no final de cada dia trabalhado. O somatório das avaliações após 21 dias trabalhados será o valor em reais pago pela empresa, para o (a) colaborador (a).

Na empresa em estudo o valor integral do prêmio corresponde à R\$240,00. Sendo que 70% do prêmio serão destinados à produtividade – R\$ 168,00, e 30% do prêmio destinado à avaliação individual, realizada pelo líder de cada grupo – R\$ 72,00.

O prêmio referente à produtividade só será pago, quando a célula atingir uma eficiência produtiva superior que 70%.

#### 5.3.1. – Cálculo do prêmio referente à produtividade

1º Passo: Descobrir quanto é o valor do prêmio do dia à 100% .

$$= R\$168,00 / 21 \text{ (dias trabalhados)} = R\$8,00/\text{dia}$$

2º Passo: Calcular o valor do ponto % .

$$= R\$8,00 / (100 - 70) = R\$ 0,2666$$

Exemplo de cálculo para produção:

Supondo que a célula atingiu 81% de eficiência no dia trabalhado, logo o valor pago (Vp) em reais será de:

$$\text{Pontos} = 81 - 70 = 11 \text{ pontos}$$

$$V_p = 11 \times 0,2666$$

$$V_p = R\$ 2,93$$

### 5.3.2. – Cálculo do prêmio referente à avaliação

1º Passo: Calcular o valor diário do prêmio e defini-lo como índice “A” .  
 $= 72,00/21(\text{dias trabalhados})= \text{R\$ } 3,43$

2º Passo: Uma vez definido o valor, a avaliação fica da seguinte forma :

A----- R\$ 3,43

B -----R\$ 2,40

C -----R\$ 0,69

A avaliação é realizada em conjunto, líder do grupo e encarregada da qualidade. Os critérios que a qualidade utiliza para classificar quanto aos índices A, B e C são:

**Tabela 3 - Critérios de classificação da qualidade**

A	B	C
Eu vejo a não conformidade, você vê e o cliente não vê.	Eu vejo a não conformidade, você vê, o cliente vê, mas compra.	Eu vejo a não conformidade, você vê, o cliente vê, mas não compra.

Com a somatória dos prêmios, produtividade e avaliação individual, será o valor que a empresa pagará ao colaborador.

#### 5.4. – Funcionamento do sistema VAC

O processo produtivo no sistema VAC é semelhante para todas as células independente do produto que será produzido, antecipadamente cada líder das células recebem a “fila de produção” enviada pelo setor PPCP – Planejamento, programação e controle da produção. Na fila estão designados todos os produtos que a célula irá produzir. A fila de produção é desenvolvida através do intercambio de informações entre dois setores. A engenharia de produto fornece informações de qual seria o melhor seqüenciamento dos produtos – semelhança, maquinários utilizados e operações-, enquanto o PPCP visa qual produto deverá ser faturado primeiramente. Com a interação dos setores é desenvolvida a melhor estratégia visando um ótimo seqüenciamento para que a célula alcance bons resultados e ocorra facilmente o faturamento dos produtos com maior número de pedidos.

Na fila de produção, contém:

- A eficiência que a célula deverá atingir;
- Tempo padrão de cada produto;
- Número da ordem de produção;
- Número da referência de cada produto;
- Lote que está sendo produzido;
- Quantidade de peças de cada produto;
- Tempo alterado, referente à eficiência;
- Número de operadores que costumam na célula;
- Quantidade de peças no carrinho;
- Tempo médio para a produção do lote, em horas, minutos e segundos referente à eficiência estipulada;
- Data de saída do primeiro carrinho;
- Hora de saída do primeiro carrinho;
- Data de saída do último carrinho;

- Hora de saída do último carrinho.

Com essas informações a célula e o PPCP conseguem visualizar melhor o processo produtivo, além de saber o tempo exato quando o lote será finalizado. Segue abaixo um exemplo da fila de produção da célula 06:

**Tabela 4 - Fila de Produção**

Planejamento de Metas		Fila de Produção Célula 06 - Camisetas											
EFIC. %	Tempo Padrão	Ordem de Produção	Ref.	Lote	Quant. 914	TP Alterado	Nº Operad.	Pçs. Carrinho	Tempo médio	Data Saída 1º Carrinho	H. saída 1º Carrinho	Data Saída último carrinho	H. Saída último carro
65%	17,71	348	7790	LOTE 104	42	27,25	5	5	3:48:52	09-fev-10	8:00	09-fev-10	13:00
65%	19,7	345	6860	LOTE 104	237	30,31	5	4	23:56:35	09-fev-10	13:00	12-fev-10	15:30
65%	15,31	354	6060	LOTE 104	210	23,55	5	6	16:29:16	12-fev-10	15:30	18-fev-10	16:00
65%	6,59	224	6465	LOTE 104	348	10,14	5	14	11:45:38	18-fev-10	16:00	22-fev-10	10:30
65%	8,18	353	6690	LOTE 104	77	12,58	5	11	3:13:48	22-fev-10	10:30	22-fev-10	15:00

Após o recebimento da fila de produção, as líderes analisam quais são os produtos que sua célula irá produzir e apresenta para todos operadores. As próximas etapas de atividades para o funcionamento do sistema VAC são sempre as mesmas, independente da célula, respeitando as seguintes seqüências:

#### 5.4.1. – Recebimento do serviço

O setor de distribuição serviço costura enviará o lote a ser produzido (em caixas ou sacolas) para a célula indicada, juntamente com a ordem de produção. Com a chegada do serviço na célula a líder recebe a(s) caixa(s) e verifica se as quantidades estão corretas (peças cortadas, aviamentos, etiquetas, tags, linhas, fios,... etc.).

#### 5.4.2. – Kit de produção

Na própria célula ficam alocados kits de todos os modelos que a célula irá fabricar durante a coleção. O kit deverá percorrer a célula juntamente com o primeiro carrinho, nele contém

balanceamento produtivo, ficha técnica e peça piloto. No balanceamento produtivo constam as operações divididas para cada time e cada operador, além do tempo padrão para a fabricação da peça. A partir do tempo padrão será calculada a quantidade de carrinhos e a quantidade de peças por carrinho necessárias para produzir o lote inteiro.

#### **5.4.3. – Cálculo da quantidade de carrinhos e quantidade de peças por carrinho**

Após a realização do cálculo a líder deverá preencher os quadros grandes com as operações de cada operador, a quantidade de peças que será produzida, o tempo para produzir uma peça, além do somatório dos tempos de todas as peças produzidas, que certamente será 30 minutos ou próximo a 30 minutos.

#### **5.4.4. – Montagem dos carrinhos**

Na mesa de 1,20 x 0,75, situada no início do processo na célula, o operador responsável pela montagem dos carrinhos irá separar o serviço na quantidade estipulada, e colocar dentro dos carrinhos. Deverá também preencher o quadro pequeno que será transportado juntamente com o carrinho, informando o número do carrinho, a eficiência do carrinho, quantidade de peças, cor e referência.

#### **5.4.5. – Transporte dos carrinhos**

O primeiro operador do primeiro time pegará o carrinho 01 e posicionará próximo ao seu posto de trabalho, sem retirá-lo do perímetro estabelecido. As peças serão costuradas, e ao finalizá-las, após 30 minutos, o carrinho será transportado até o segundo time, e assim por diante até finalizar o último carrinho. O tempo máximo estipulado para passar o carrinho é de 30 minutos. Cada time deverá ter dois carrinhos para trabalhar, um de estoque, caso o time anterior não consiga passar o serviço no prazo. Evitando assim paradas de produção. Após o

processo de costura, as peças são encaminhadas para a mesa de 1,20 x 2,10 onde as auxiliares farão os últimos reparos necessários.

#### **5.4.6. – Qualidade**

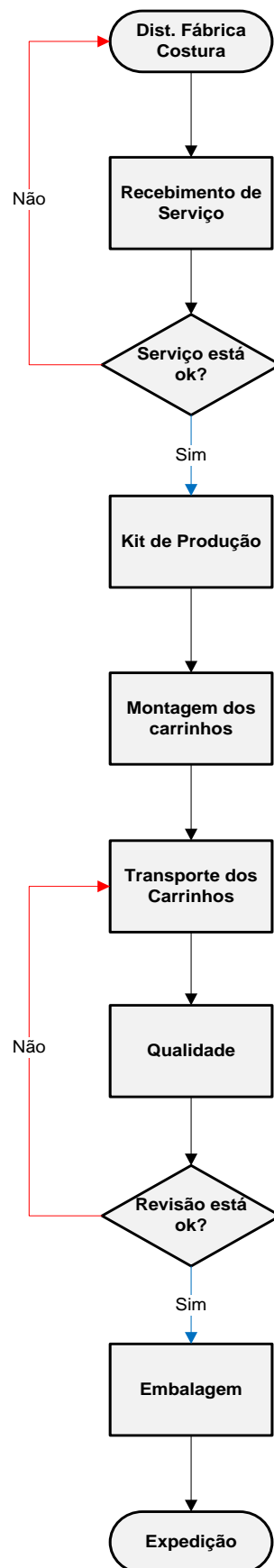
Após o término dos reparos, a líder deverá comunicar o setor de qualidade para realizar a inspeção. O processo de inspeção é realizado em 20% do lote aleatoriamente. Caso ocorra alguma irregularidade quanto ao produto final será retrabalhado imediatamente.

#### **5.4.7. – Embalagens das peças**

Por fim, após realizada a inspeção, as peças serão dobradas, embaladas e alocadas em caixas. A líder comunicará o setor de expedição, através de meio visual ( luz verde), que o lote está finalizado. Por meio de carrinhos transportadores a expedição buscará a(s) caixa(s) com as peças concluídas.

Segue abaixo o fluxograma produtivo do sistema VAC de produção:





**Figura 8 - Fluxograma do sistema VAC**  
**Fonte: Autor do estudo**

### 5.5. – Layout sistema VAC

O principal objetivo do layout no sistema VAC está direcionado a redução no custo, causada pela maior eficiência e produtividade através de:

- Melhor utilização do espaço disponível;
- Redução da movimentação de materiais, produtos e pessoal;
- Fluxo mais racional;
- Menor tempo de produção;
- Melhores condições de trabalho.

Conforme foi citado, empresa confecciona moda *fitness*, e hoje possui duas células de tops, duas células de moletom, duas células de camisetas, e duas células de tecido plano. O layout foi desenvolvido buscando cinco princípios básicos:

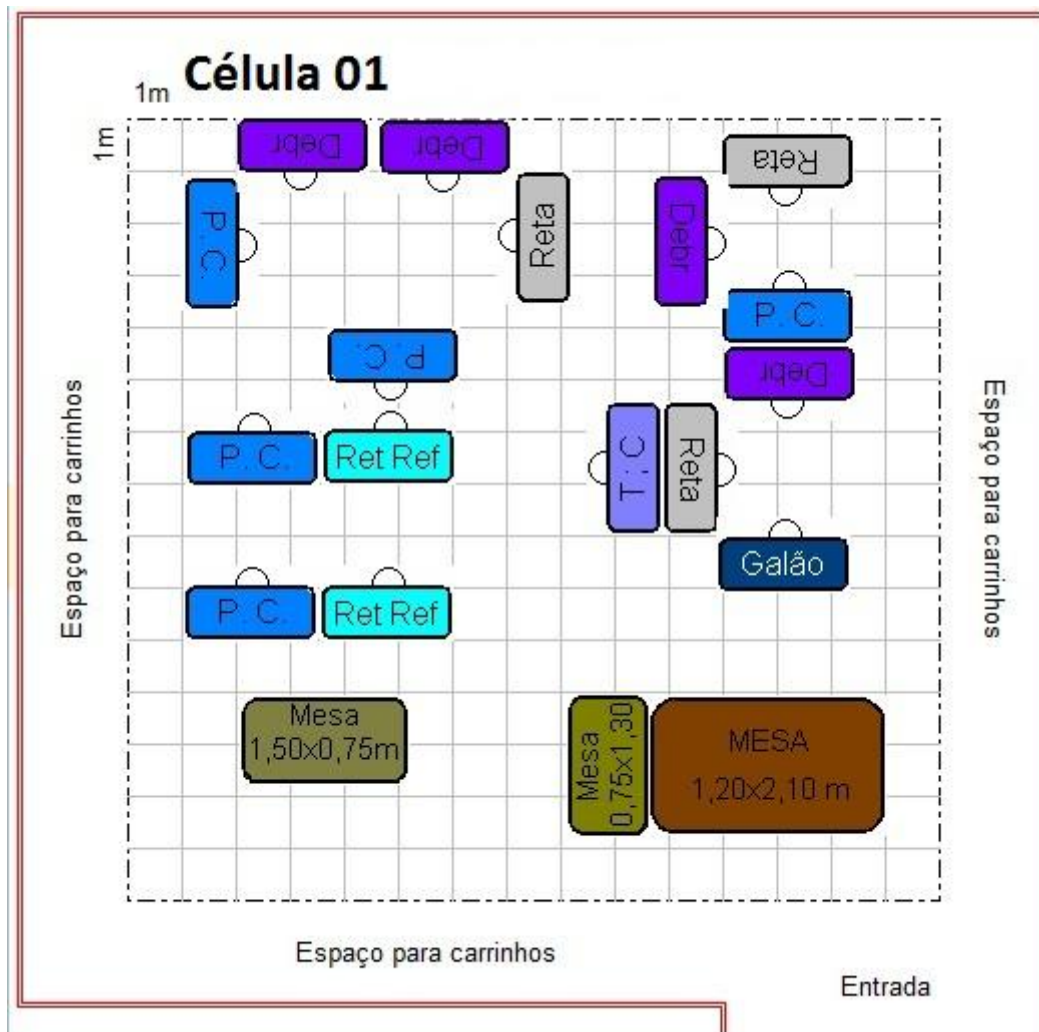
- Integração: entre homens, materiais e máquinas.
- Mínima distância: manter movimentos indispensáveis, reduzindo a distância entre operações subsequentes;
- Fluxo: manter o fluxo constante de material, sem espera ou estocagens. Os cruzamentos e retornos de materiais devem ser evitados;
- Satisfação e Segurança: ambiente de trabalho limpo, devendo oferecer ao trabalhador, boa ventilação, iluminação;
- Flexibilidade: oferecer flexibilidade a futuras modificações como variações no processo de produção e na demanda, novas máquinas, etc.

Para que o ocorra o ótimo funcionamento do sistema VAC, o layout bem definido é essencial. No entanto, há a necessidade de adquirir alta quantidade de maquinários. Na empresa em estudo precisaram-se obter as seguintes máquinas e suas respectivas quantidades:

Tabela 5 - Máquinas de costura da empresa

Setor Costura	
Máquinas	Quantidade
Ponto cadeia	41
Reta	30
Debrunzeira	19
Galoneira	13
Travet/Caseadeira	10
Interlock	9
Ilhós/Botoneira	2
Reta Refiladeira	2
Elastiqueira	2
Galão	2
12 Agulhas	1
Galoneira Refiladeira	1
Pespontadeira	1
Ombro/ombro	1
Overlock	1
Total	135

O processo de alocação das máquinas foi concretizado a partir do conhecimento de todos os modelos que cada célula irá produzir, além de obter o balanceamento produtivo dos mesmos. Com isso, buscou-se distribuir as 135 máquinas visando atender a maioria dos modelos e evitando o alto fluxo de movimentações. Segue abaixo o layout de cada célula produtiva e a quantidade de máquinas utilizadas:

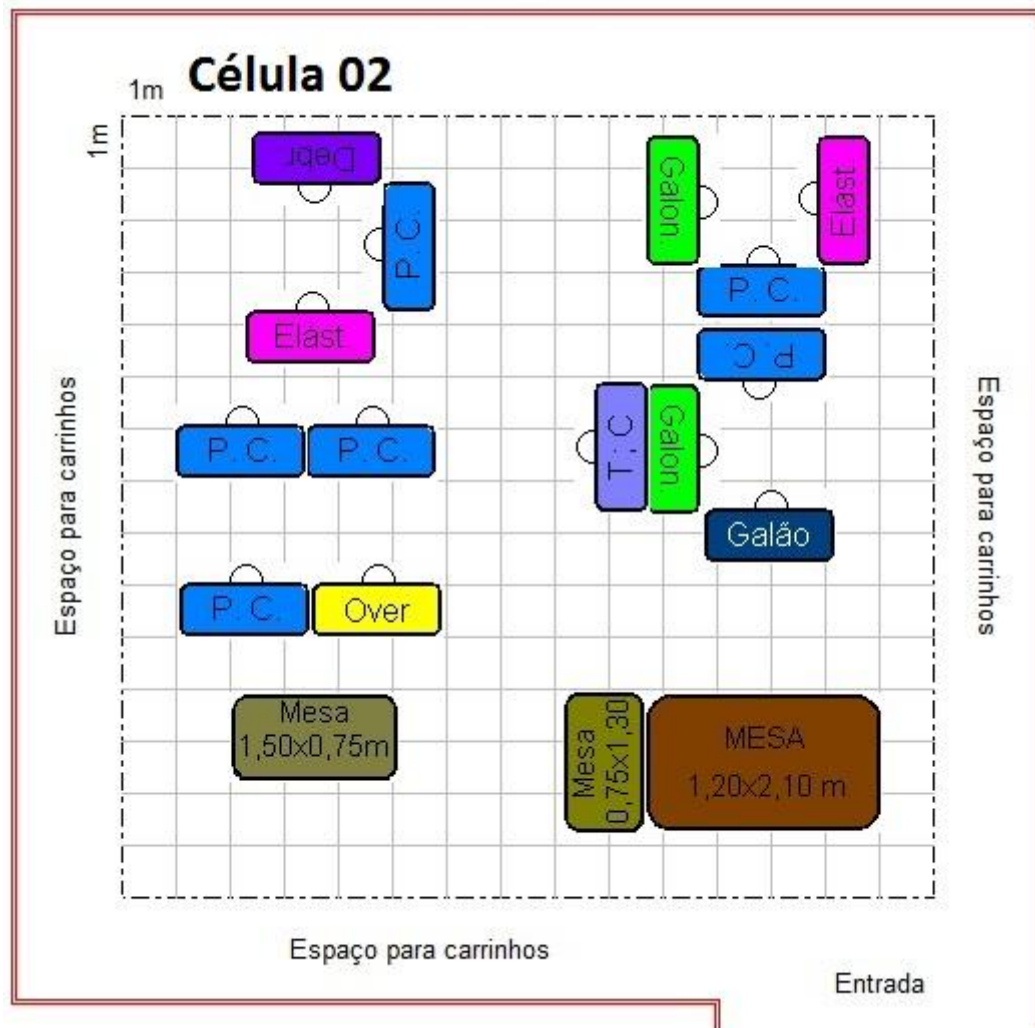


**Figura 9 - Layout da célula 1 - Top**  
 Fonte: Autor do estudo

**Tabela 6 - Máquinas de costura da célula 1**

Célula 01	
Máquinas	Quantidade
Ponto cadeia	5
Reta	3
Reta Refiladeira	2
Debrunzeira	4
Travet/Caseadeira	1
Galão	1

Total      16



**Figura 10 - Layout da célula 2 - Top**  
 Fonte: Autor do estudo

**Tabela 7 - Máquinas de costura da célula 2**

Célula 02	
Máquinas	Quantidade
Ponto cadeia	6
Elastiqueira	2
Overlock	1
Debrunzeira	1
Travet/Caseadeira	1
Galoneira	2
Galão	1

Total 14

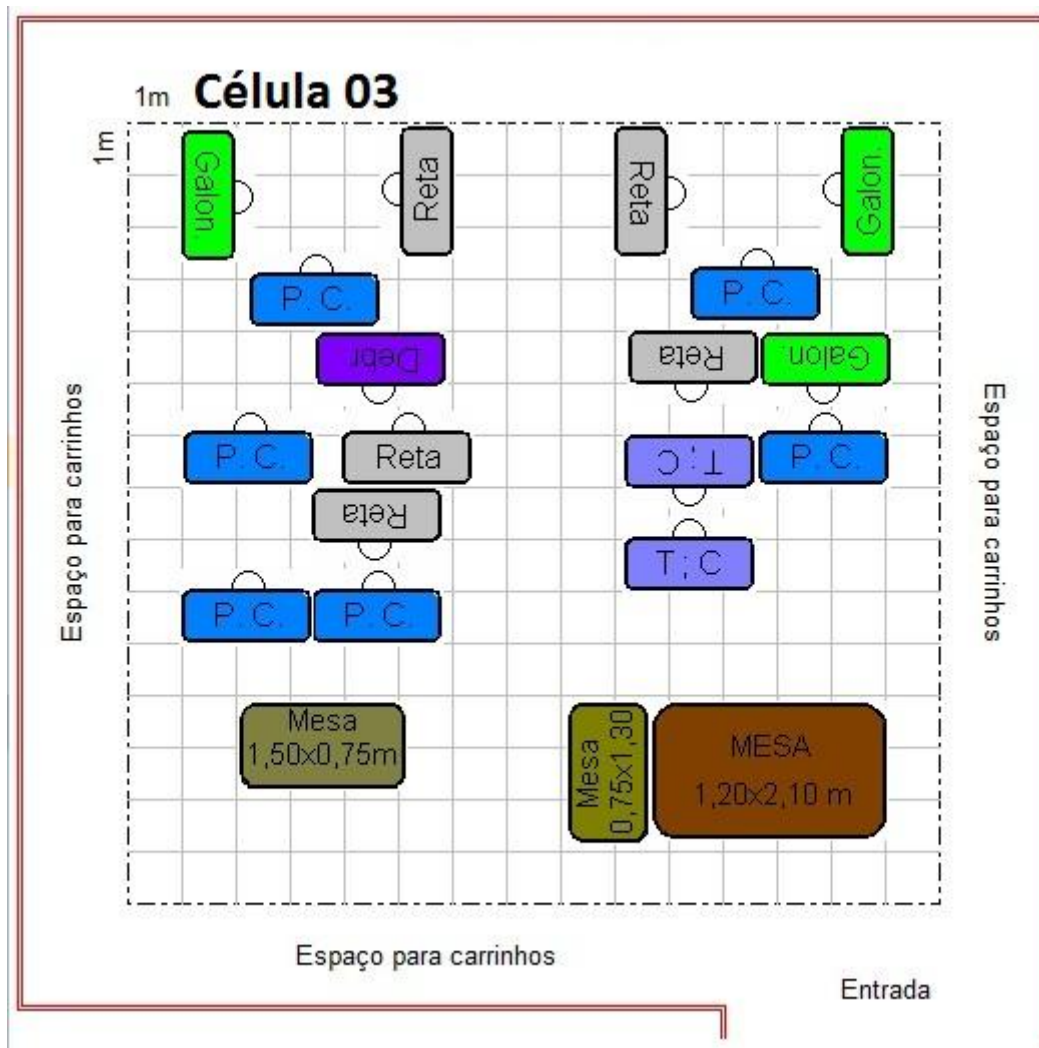
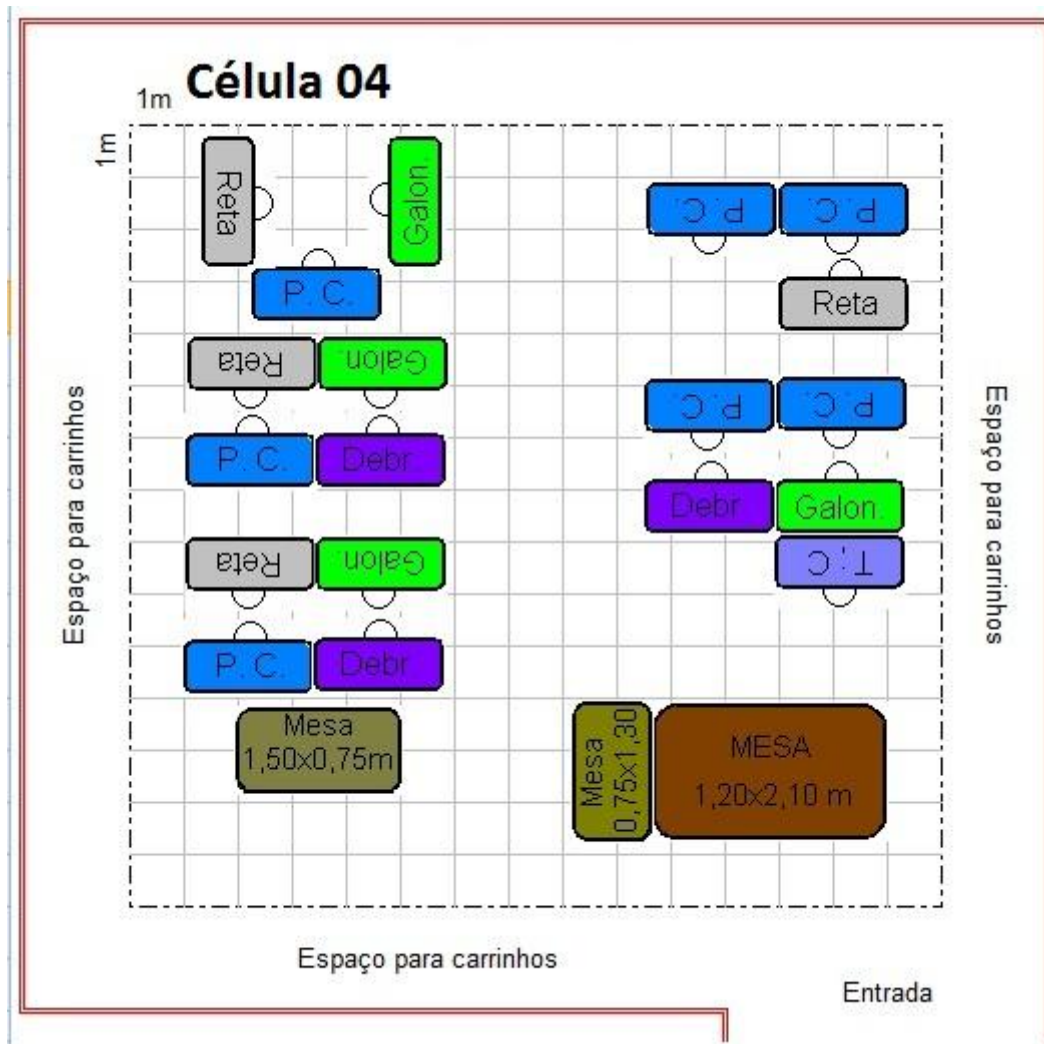


Figura 11 - Layout da célula 3 - Moleton  
Fonte: Autor do estudo

Tabela 8 - Máquinas de costura da célula 3

Célula 03	
Máquinas	Quantidade
Ponto cadeia	6
Reta	5
Debrunzeira	1
Galoneira	3
Travet/Caseadeira	2

Total 17

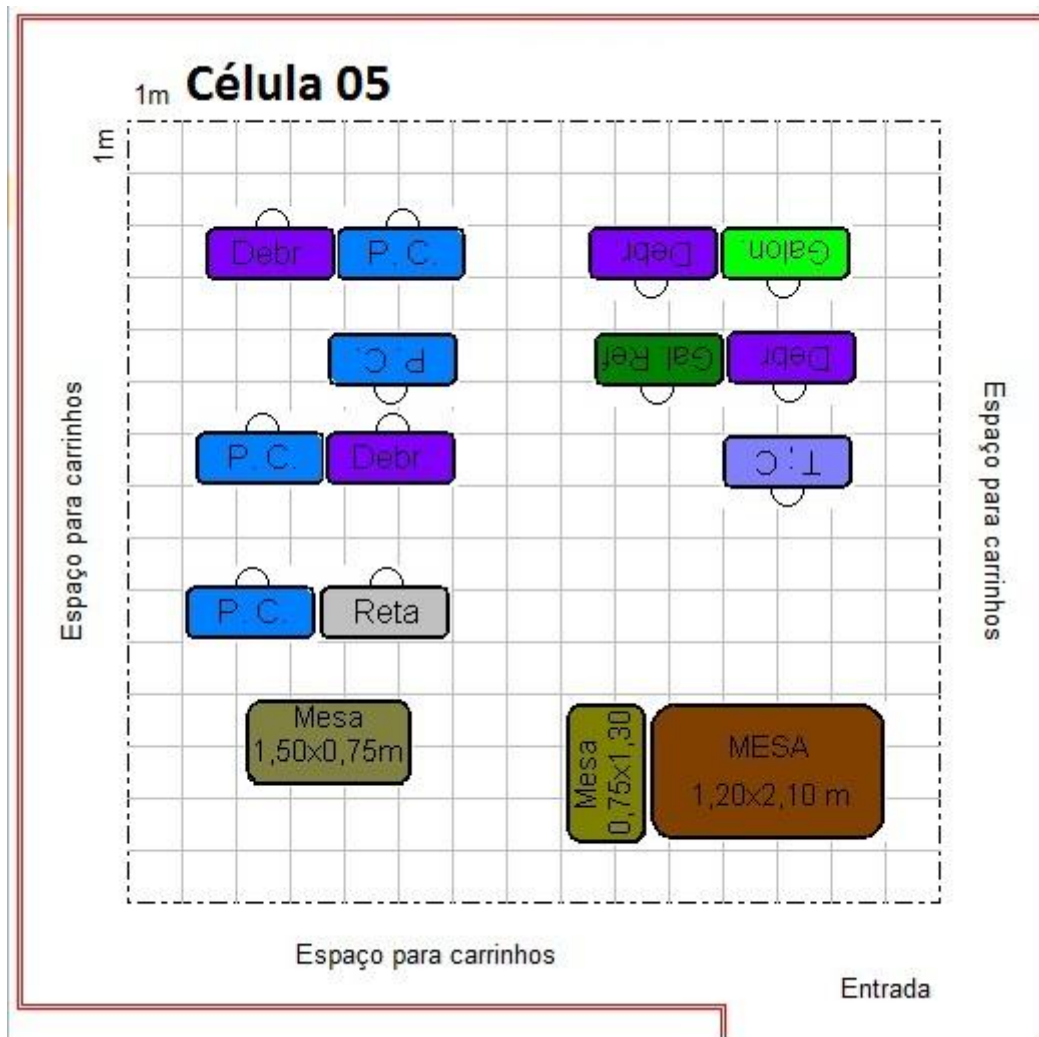


**Figura 12 - Layout da célula 4 - Moleton**  
 Fonte: Autor do estudo

**Tabela 9 - Máquinas de costura da célula 4**

Célula 04	
Máquinas	Quantidade
Ponto cadeia	7
Reta	4
Debrunzeira	3
Galoneira	4
Travet/Caseadeira	1

Total 19



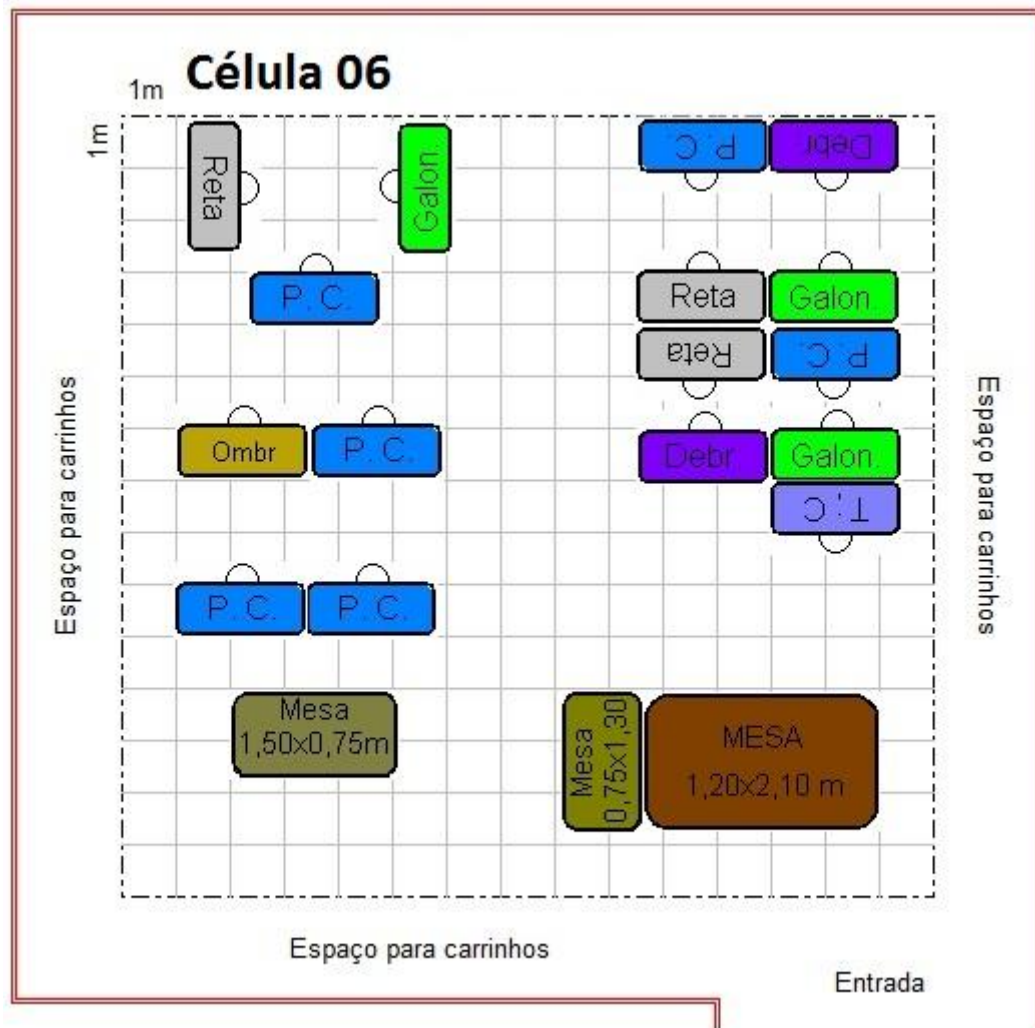
**Figura 13 - Layout da célula 5 - Camiseta**  
 Fonte: Autor do estudo

**Tabela 10 - Máquinas de costura da célula 5**

Célula 05	
Máquinas	Quantidade
Ponto cadeia	4
Reta	1
Debrunzeira	4
Galoneira	1
Galoneira/Refiladeira	1
Travet/Caseadeira	1

Total 12



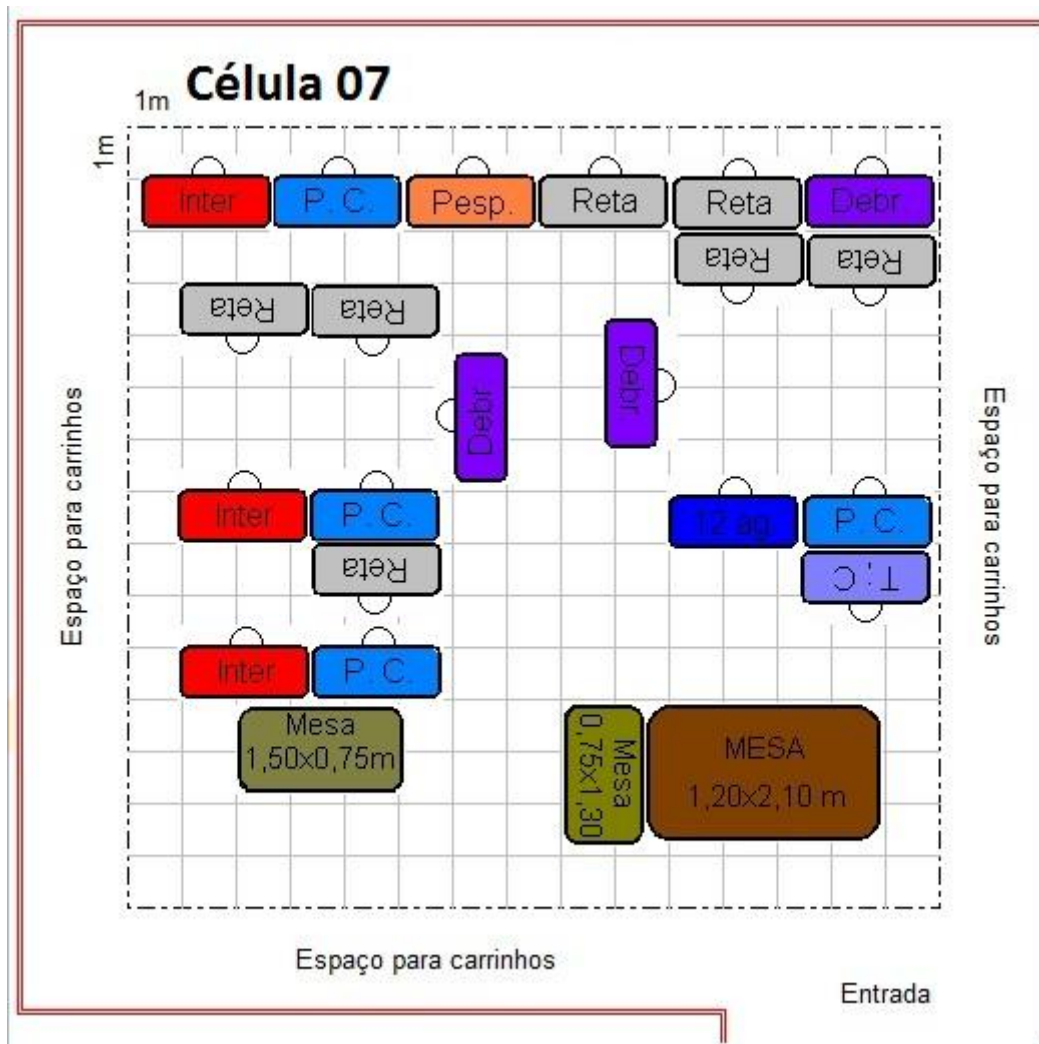


**Figura 14 - Layout da célula 6 - Camiseta**  
 Fonte: Autor do estudo

**Tabela 11 - Máquinas de costura da célula 6**

Célula 06	
Máquinas	Quantidade
Ponto cadeia	6
Reta	3
Debrunzeira	2
Galoneira	3
Ombro/ombro	1
Travet/Caseadeira	1

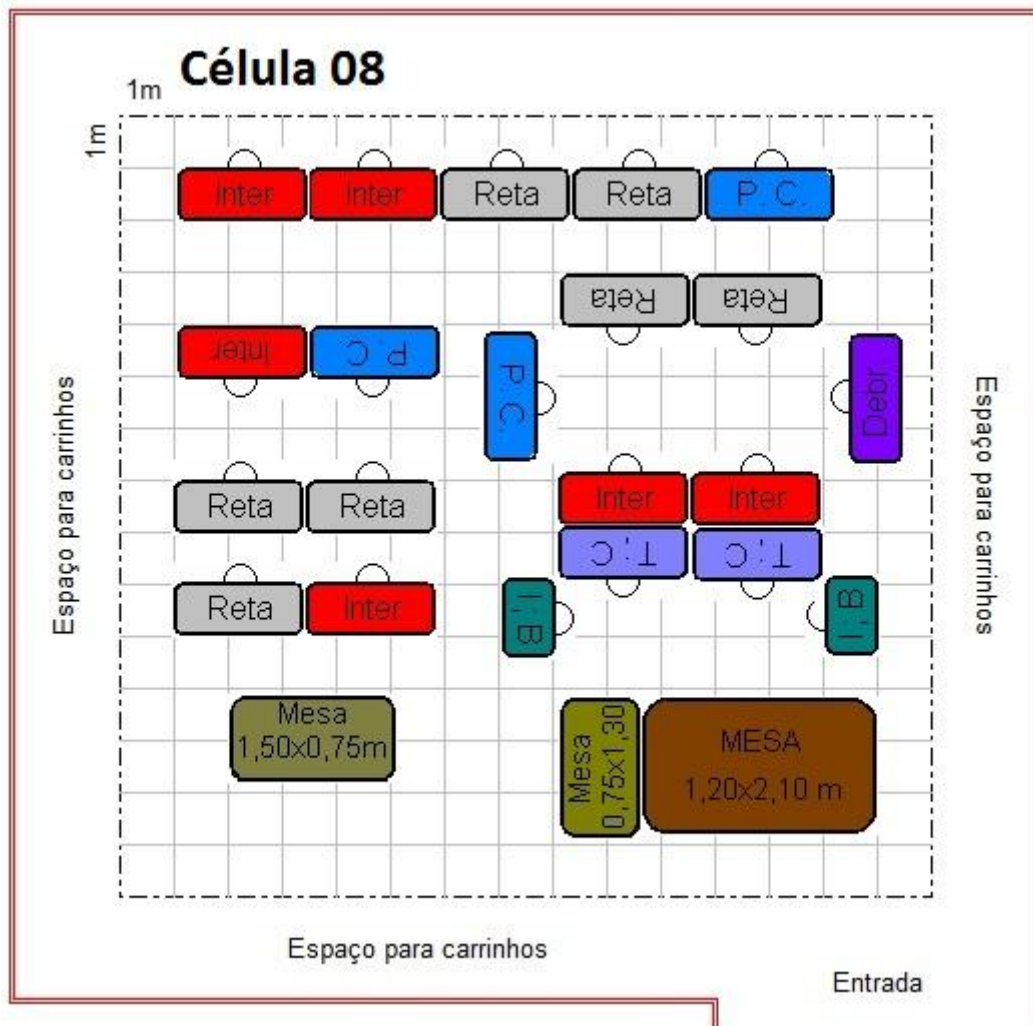
Total 16



**Figura 15 - Layout da célula 7 – Tecido Plano**  
 Fonte: Autor do estudo

**Tabela 12 - Máquinas de costura da célula 7**

Célula 07	
Máquinas	Quantidade
Ponto cadeia	4
Reta	7
Debrunzeira	3
Interlock	3
Pespontadeira	1
12 Agulhas	1
Travet/Caseadeira	1
Total	20



**Figura 16 - Layout da célula 8 – Tecido Plano**  
 Fonte: Autor do estudo

**Tabela 13 - Máquinas de costura da célula 8**

Célula 08	
Máquinas	Quantidade
Ponto cadeia	3
Reta	7
Debrunzeira	1
Interlock	6
Ilhós/Botoneira	2
Travet/Caseadeira	2

Total 21

## 6. – PLANEJAMENTO DA PRODUÇÃO DA EMPRESA

O planejamento da produção ocorre por intermédio de três níveis: estratégico, tático e operacional.

No nível estratégico são definidas as políticas de longo prazo, é realizado o planejamento da capacidade produtiva da planta. Neste nível são analisadas às seguintes questões:

- Demanda do mercado;
- Estratégia organizacional para atender a demanda;
- Capacidade produtiva da planta;
- Gestão da produção, tecnologia, instalações, recursos, etc.;
- Mix a ser produzido;
- Valor que o produto agrega para o cliente.

No nível tático são estabelecidos planos de médio prazo para a produção, e as principais questões a serem tratadas são:

- Níveis de produção;
- Quantidade de Estoques;
- Insumos para cada produto;
- Processos que compõem o sistema de produção;
- Layout fabril;
- Flexibilidade da produção.

No nível operacional são preparados os planos de curto prazo, e deve-se atentar para as seguintes questões:

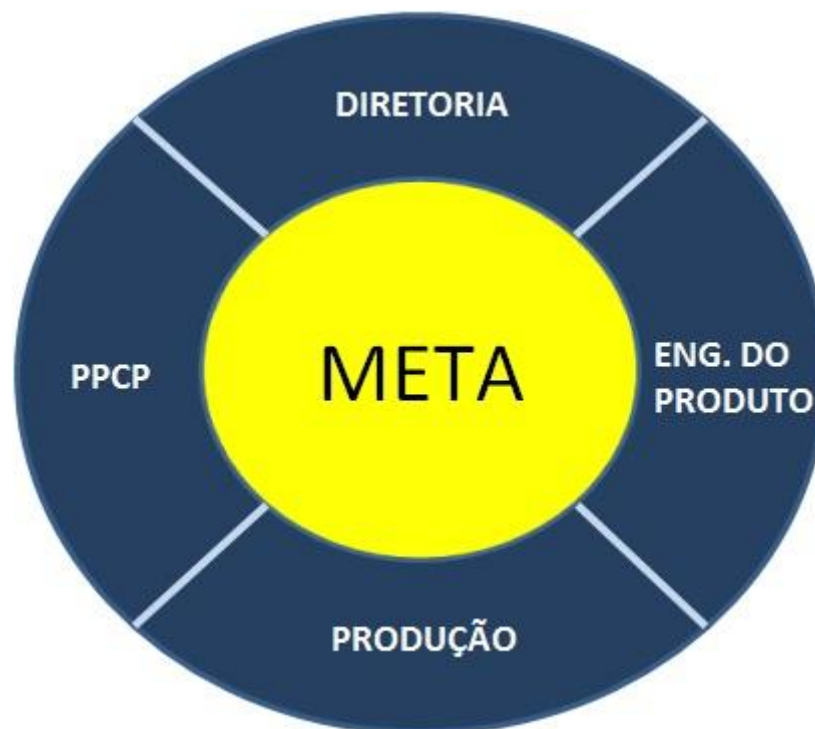
- Organização da produção;
- Tamanhos dos lotes;
- Volume de produção detalhado por setor;

- Fila de produção.

### 6.1. – Meta

Na empresa em estudo o planejamento envolve os três níveis citados acima, entretanto, adequando-se ao seu estilo próprio.

A primeira etapa do planejamento ocorre com a reunião de três setores da empresa, PPCP, Engenharia do Produto, Gerente de Produção, além dos diretores.



**Figura 17 - Definição da meta**  
Fonte: Autor do estudo

O principal foco deste início de trabalho está voltado para traçar a META a ser alcançada. Em outras palavras, a quantidade de peças que a empresa irá produzir durante a coleção. Para isso, devem-se conectar os três setores juntamente com a diretoria. A diretoria integrada com o PPCP traça a quantidade de produtos que a empresa consegue vender, através de análises de previsões de vendas e também o quanto será investido para a coleção em insumos. Já a gerência de produção determina a quantidade de pessoas que será contratada para suprir todas

as vendas em conjunto com a Engenharia de produto que demonstra os tempos médios de produção de cada família de produtos com base em coleções passadas. A engenharia de produtos também levanta a quantidade de máquinas que deverá ser compradas em cima da quantidade de pessoas que irão costurar. A diretoria em acordo com a gerência de produção estipula uma eficiência média a ser atingida durante o processo de costura de toda à coleção. Com a integração destes, pode-se calcular a quantidade a ser produzida através das seguintes fórmulas:

$$\text{Meta Top} = \frac{(\text{Ef} \times \text{Qc} \times \text{Min.} \times \text{Dias úteis} \times \text{Qm})}{\text{Tm}} \quad (2)$$

$$\text{Meta Moleton} = \frac{(\text{Ef} \times \text{Qc} \times \text{Min.} \times \text{Dias úteis} \times \text{Qm})}{\text{Tm}} \quad (3)$$

$$\text{Meta Camisetas} = \frac{(\text{Ef} \times \text{Qc} \times \text{Min.} \times \text{Dias úteis} \times \text{Qm})}{\text{Tm}} \quad (4)$$

$$\text{Meta Tec. Plano} = \frac{(\text{Ef} \times \text{Qc} \times \text{Min.} \times \text{Dias úteis} \times \text{Qm})}{\text{Tm}} \quad (5)$$

Onde:

Ef = eficiência das células

Qc = quantidade de pessoas costurando nas células

Min = minutos trabalhos por dia

Dias úteis = dias úteis trabalhados no mês

Qm = quantidade meses referente à coleção

$T_m$  = tempo médio do produto a ser costurado

Os minutos trabalhados por dia é levantado a partir de uma jornada de trabalho equivalente à 44 horas semanais, trabalhando 5 dias na semana:

Minutos por dia = (44 horas semanais/5dias) x 60 minutos

Minutos por dia = 528

Somando a meta de cada produto obtêm-se a meta total, ou seja, chega-se na quantidade de peças que deverá ser produzida durante a coleção:

$$\text{Meta Total} = \text{Meta Top} + \text{Meta Moleton} + \text{Meta Camisetas} + \text{Meta Tec. Plano}$$

Segue abaixo uma tabela, da empresa em estudo, demonstrando a quantidade de peças que cada família de produto deverá produzir durante a coleção, e por fim a quantidade total de peças confeccionadas:

**Tabela 14 - Definição da quantidade total de peças a produzir**

Produtos	Eficiência	Quantidade de costureiras(os)	Minutos trabalhados por dia	Dias Úteis	Quantidade de Meses	Total de minutos trabalhados	Tempo médio do produto	Total de Peças
<b>Top</b>	70%	10	528	22	4	325248	5,91	55033,5
<b>Moleton</b>	70%	10	528	22	4	325248	21,13	15392,71
<b>Camiseta</b>	70%	10	528	22	4	325248	7,41	43893,12
<b>Tec. Plano</b>	70%	14	528	22	4	455347,2	24,4	18661,77

**132981**

A tabela acima demonstra que a empresa, trabalhando a uma eficiência de 70%, deverá produzir 132.981 peças durante quatro meses (período da coleção de inverno).

## **6.2. – Cronograma do Produto**

A partir das decisões estabelecidas na etapa anterior, deve-se então passar para o próximo estágio do planejamento produtivo, a realização do cronograma do produto. O cronograma é desenvolvido previamente com os períodos pré estabelecidos para desempenhar cada tarefa. Atualmente a empresa separa esta etapa do planejamento da coleção nas seguintes atividades:

### **6.2.1. – Pesquisa de tendência**

O desenvolvimento dos produtos inicia-se precocemente, prevendo quais são as tendências de moda que irá circular o país em um futuro próximo. Os estilistas são os principais responsáveis para desempenhar esta tarefa. Na empresa em estudo os estilistas viajam freqüentemente para o continente Europeu, com intuito de pesquisar e se interar sobre a moda em países referencia.

### **6.2.2. – Planejamento da coleção**

Nesta fase, são definidos os mix de produtos, onde devem ser considerados fatores internos e externos à empresa. Os externos referem-se principalmente aos preços de produtos, empresas competidoras, produtos substitutos, produtos complementares, canais de distribuição, fornecedores, clientes, localização industrial, impostos, taxas de juros dentre outros. Os fatores internos estão relacionados principalmente ao uso da capacidade industrial, à oferta (preços e quantidades) de matérias-primas e recursos humanos, aos produtos conjuntos etc.

A definição do mix de produto da empresa ocorre em conjunto com a diretoria, gerente de planejamento, gerente de produto e estilistas.

Atualmente a empresa, apresenta o seguinte mix de produtos:



**Tabela 15 - Mix de produtos**

<b>Mix de Produtos</b>	
<b>Tipos</b>	<b>Quantidade</b>
Básicos	15 Modelos
Natação	13 Modelos
Esporte	60 Modelos
Plus	12 Modelos

A linha Plus é inovação da empresa, confeccionando tamanhos extras, com intuito de atingir uma fatia deste mercado. A indústria totaliza 100 diferentes tipos de modelos confeccionados durante a coleção.

### **6.2.3. – Pesquisa de imagens**

A pesquisa de imagens é realizada por estilistas, normalmente são observadas imagens que estão aparecendo constantemente na mídia.

### **6.2.4. – Definição do Tema**

Nesta fase, os estilistas juntamente com diretores definem qual será o tema da coleção. A partir desta definição todos os modelos serão confeccionados com base no estilo do tema. O tema atual que a empresa adota é o “*Street*”, buscando transmitir um sentimento de liberdade em cada peça.

### **6.2.5. – Cartela de Cores**

Quando definido o tema da coleção, a próxima etapa a ser abordada são as tabelas de cores. Normalmente algumas cores são padrões e permanecem de coleções passadas, no entanto outras são acrescentadas conforme a moda.

### **6.2.6. – Escolha de tecidos e aviamentos**

Definidas as cores, os estilistas em conjunto com o setor de compras verificam quais fornecedores possuem os tecidos com as cores adequadas e avaliam a viabilidade. Os aviamentos são escolhidos com base no tema da coleção, normalmente são realizadas parcerias com lojas na própria cidade para que atenda a empresa fornecendo os aviamentos necessários.

### **6.2.7. – Criação da Coleção**

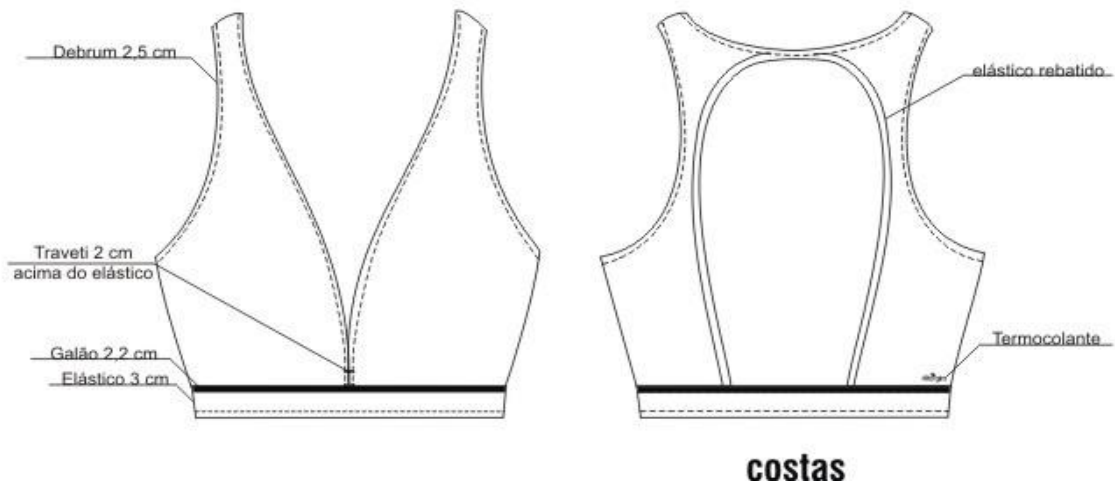
Por fim, a equipe de estilista cria toda a coleção, agrupando os tecidos com tipos específicos de aviamentos, esboçando todos os modelos de cada linha: Básicos, Natação, Esporte e Plus.

As idéias são repassadas para as modelistas, que através de softwares desenharam e dão formas às peças a serem produzidas.

### **6.2.8. – Modelagem – Linha Básico**

Nesta etapa, ocorre uma ampla comunicação entre o setor de estilismo e a modelagem, já que o estilista deve passar toda sua idéia de cada modelo, para a modelista transpor em forma de desenho. A principal tarefa da modelista é desenvolver a peça criada no estilismo, de modo que vista “bem”. Em cada desenho, são relatados pontos críticos detalhes importantes para a confecção da peça, segue exemplo abaixo:

<b>Inverno 2010</b>		ESTILISTA: EDUARDO		PRE REF:	<b>REF:96552</b>
DESCRIÇÃO: Top sem bojo trava costa			TECIDO: SUPPLEX		GRADE: P-M-G-GG
VARIANTE: 1 001	2 049	3 288	4 356	5 425	6 527
ADORNO: 1 TERMO	REF:	COMPOSIÇÃO:		FORNECEDOR: jorik	
VARIANTE: 1	2	3	4	5	6



**Figura 18 - Desenho detalhado da peça**  
**Fonte: Material da empresa**

Normalmente a linha básica é a primeira a ser desenvolvida, simplesmente pelo fato de ser mais rápida e fácil de criar. Os modelos de coleções passadas são incorporados na nova coleção com pequenos detalhes modificados.

### **6.2.9. – Pilotagem – Linha Básico**

Após a realização da modelagem a próxima etapa é a pilotagem, que basicamente consiste em confeccionar a primeira peça de cada modelo. Cada modelo confeccionado é provado em manequins – gabaritos, onde são avaliados quanto ao caimento. Este setor é constituído por uma equipe extremamente treinada e com alto potencial de costura.

### **6.2.10. – Pré – Cadastro e Sequência Operacional – Linha Básico**

Aprovada a etapa da pilotagem, a peça do modelo é enviada para o setor engenharia do produto, onde são realizados cadastros contendo todas informações da peça, além de fazer a

seqüência operacional da peça, informando em qual celular será produzida e quais máquinas são necessárias para produzir o modelo.

#### **6.2.11. – Pré Custo – Linha Básico**

Após a engenharia do produto desempenhar suas tarefas, é enviada uma ficha de informação para o setor de custos, hoje situado no mesmo local da engenharia de produto na empresa em estudo. A ficha de informações contém a quantidade de operadores que necessitam para produzir a peça, além das máquinas que serão utilizadas. Através destes dados, são calculados os custos de cada peças.

#### **6.2.12. – Aprovação – Linha Básico**

Quando são calculados os custos de todas as peças da linha básico é marcada uma reunião com a diretoria e estilistas, para fazerem a aprovação das peças. Nesta etapa os estilistas destacam os modelos que serão mais aceitos no mercado, enquanto a diretoria analisa os custos de cada modelo. Com esta troca de informações são definidos quais modelos serão produzidos durante a coleção.

#### **6.2.13. – Codificação – Linha Básico**

Depois de realizada a aprovação de todos os modelos, a engenharia de produto é responsável por codificar toda a peça. São codificadas todas as matérias primas utilizadas para produzir cada peça.

#### **6.2.14. – Escolha das Variantes – Linha Básico**

Nesta etapa, os estilistas fazem as escolhas das cores, que cada modelo será produzido.

### **6.2.15. – Cadastro/Balanceamento – Linha Básico**

Esta etapa é desempenhada pela engenharia do produto, é realizado todo o cadastro das peças que serão produzidas e são feitos os balanceamentos de cada peça. O balanceamento consiste em detalhar o processo de produção da peça. São definidos a quantidade de times necessários, a quantidade de máquinas, quantidade de operadores, além de informar detalhadamente qual operação cada operador irá desempenhar. Consta no balanceamento o tempo padrão da peça, além dos tempos de cada operação.

### **6.2.16. – Ficha de Medidas – Linha Básico**

Quando realizado todos os balanceamentos produtivos, são desenvolvidas as fichas de medidas, onde constam todas as medidas de cada peça. Esta ficha de medida acompanha o balanceamento produtivo e faz parte do kit de produção.

### **6.2.17. – Liberação Ficha Técnica – Linha Básico**

Por fim, a Engenharia do Produto libera para o PPCP, a ficha técnica de cada peça, informando ao setor que a peça poderá ser produzida. O PPCP, recebe a ficha técnica analisa, e encaminha para cada célula produtiva, ou facção caso o modelo será confeccionado por terceiros.

Estas são as principais etapas que constituem as fases de desenvolvimento do produto, desde realizações de pesquisas de tendências até a liberação da peça para ser produzida. Além da linha básico, os modelos natação, esportes e plus, também passam por todas estas etapas.

Segue abaixo o cronograma do desenvolvimento dos produtos da empresa em estudo:

Tabela 16 - Cronograma de produto da coleção inverno

CRONOGRAMA DE PRODUTO - COLEÇÃO INVERNO 2010				
ATIVIDADES	NOV	DEZ	JAN	FEV
1		■	■	
2		■		
3		■	■	
4		■		
5		■		
6		■		
7		■	■	
8		■		
9		■		
10		■		
11		■		
12		■		
13		■		
14		■		
15		■		
16		■		
17		■		
18	■			
19		■		
20		■		
21		■		
22		■		
23		■		
24		■		
25		■		
26		■		
27		■		
28		■		
29			■	
30			■	
31			■	
32			■	
33			■	
34			■	
35			■	
36			■	
37			■	
38			■	
39			■	
40			■	
41			■	
42			■	
43			■	
44			■	
45			■	
46			■	
47			■	
48				■
49		■		■
50				■
51				■
52				■

Legenda:	
	Estilismo
	Eng. Produto
	Diretoria
	Produção

### 6.3. – Calendário Produtivo

Com o encerramento do cronograma do produto, o setor de Planejamento, Programação e Controle da Produção desenvolve o calendário produtivo. Consiste basicamente em dividir a meta (produção durante toda a coleção) em pequenos lotes, que se baseiam através do fechamento das vendas. No calendário produtivo, são definidas todas as datas de encerramento de cada setor para que o lote seja produzido no período adequado, evitando atrasos na entregas. Segue abaixo o calendário produtivo da empresa em estudo referente à coleção inverno 2010:

**Tabela 17 - Calendário de produção da empresa**

<b>Calendário de Produção - Inverno 2010</b>											
<b>Lotes</b>	<b>050/051</b>	<b>052</b>	<b>053</b>	<b>054</b>	<b>055</b>	<b>056</b>	<b>057</b>	<b>058</b>	<b>059</b>	<b>060</b>	<b>061</b>
<b>Mês de faturamento</b>	Mar	Mar	Abr	Abr	Abr	Mai	Mai	Mai	Jun	Jun	Jun
<b>Dias</b>	34	7	8	7	7	8	6	7	7	7	6
<b>Fechamento Vendas</b>	<b>PREVISÃO</b>	<b>26/fev</b>	<b>09/mar</b>	<b>20/mar</b>	<b>30/mar</b>	<b>11/abr</b>	<b>20/abr</b>	<b>30/abr</b>	<b>10/mai</b>	<b>20/mai</b>	<b>30/mai</b>
<b>PPCP</b>		01/mar	12/mar	23/mar	05/abr	16/abr	25/abr	02/mai	15/mai	23/mai	05/jun
<b>Almoxarifado</b>	01/mar	12/mar	22/mar	02/abr	11/abr	23/abr	01/mai	13/mai	21/mai	01/jun	13/jun
<b>Cad</b>	02/mar	13/mar	23/mar	03/abr	12/abr	24/abr	02/mai	14/mai	22/mai	04/jun	12/jun
<b>Corte</b>	08/mar	18/mar	28/mar	06/abr	17/abr	27/abr	07/mai	17/mai	27/mai	07/jun	15/jun
<b>Bordado</b>	08/mar	18/mar	29/mar	09/abr	17/abr	30/abr	08/mai	20/mai	28/mai	08/jun	18/jun
<b>Rev.Estamparia</b>	09/mar	19/mar	29/mar	09/abr	18/abr	30/abr	08/mai	20/mai	28/mai	08/jun	18/jun
<b>Confecção</b>	16/mar	26/mar	05/abr	15/abr	25/abr	05/mai	15/mai	25/mai	05/jun	15/jun	25/jun
<b>Faturamento</b>		31/mar	10/abr	20/abr	30/abr	10/mai	20/mai	30/mai	10/jun	20/jun	30/jun
<b>Planejamento</b>	16.625	16.625	11.084	11.084	11.084	11.084	11.084	11.084	11.084	11.084	11.084
<b>Total Peças</b>	33250		33252			33252			33252		

Como se pode observar o planejamento produtivo foi dividido em 12 lotes, durante os 4 meses produtivos, março, abril, maio e junho. Durante cada mês ocorre 3 lotes produtivos, no mês de março ocorre somente um faturamento, já nos demais são realizados 3 faturamentos mensais. O fato de dividir a produção em pequenos lotes é em virtude de poder controlar melhor a

produção, além de entregar mais rápido para o cliente. Observa-se que o leadtime produtivo gira em torno de 26 dias corridos. Outro fator importante a se destacar é que no primeiro mês são liberados dois lotes simultaneamente, o principal motivo é fazer com que os operadores sem habituem com o produto, produzindo lotes maiores. Lotes maiores fazem com que desenvolvam habilidades e agilidades para produzir as novas peças. A quantidade de peças a produzir durante cada lote pode variar, irá depender do setor de vendas.

O setor de compras da empresa trabalha através de previsões de vendas. São realizados cálculos com base nas coleções passadas e através de simulações no sistema são definidos a quantidade de tecidos e aviamentos que deverão ser compradas antecipadamente. Nem sempre, a quantidade compra é suficiente para atender a demanda, muitas vezes faltam tecidos para produzir algumas ordens de produção, que certamente irá atrasar a(s) entrega(s) dos produtos.



## 7. – CONCLUSÃO

Diante de um vasto crescimento competitivo do mercado, atrelado com o alto índice das exigências dos consumidores, houve-se a necessidade das empresas de confecção do ramo vestuário buscar novas estratégias de produção, que visam atender os requisitos impostos. Surgiu-se, então, o sistema de produção VAC – Velocidade de Atravessamento Constante, que foi desenvolvido a partir da união de três técnicas de produtividade: *Just in time*, Teoria das Restrições e Sistema *Kanban*.

Com base no trabalho desenvolvido pode-se concluir que o correto funcionamento do sistema VAC – Velocidade de Atravessamento Constante depende de vários fatores: pessoas, máquinas, instalações, tecnologias etc. interligados, entre si. Observou-se que algumas variáveis todas as organizações necessitam obter para implantar o sistema produtivo. Inicialmente, necessita de um amplo espaço físico para alocar os equipamentos, maquinários e pessoas. Foram destacados como equipamentos importantes: grades para delimitar o espaço entre as células, carrinhos transportador de serviço, relógios, quadro grande para anotações e quadro pequeno que acompanha os carrinhos.

Para que o sistema VAC opere regularmente o há necessidade inicial de saber quais são os tempos produtivos de todos os modelos que a empresa irá produzir. A empresa utiliza o método de cronometragem das operações separadamente de cada peça para determinar o tempo padrão de todos os modelos que serão produzidos. O estudo de tempos serve de base para todo o planejamento da empresa, desde definições das metas da empresa até o fluxo ideal de produtos no sistema VAC.

O trabalho mostrou que o sistema de produção VAC, possui plano de incentivos, com o propósito de alcançar melhores eficiências produtivas e conseqüentemente produzir mais em menos tempo. O bônus adquirido pelo operador é referente à produtividade da equipe, e também a avaliação individual, realizada pela equipe da qualidade e gerência, podendo o trabalhador receber no final do mês um acréscimo salarial referente à R\$ 240,00.

Para que o sistema de produção VAC opere de maneira viável, deve-se realizar um planejamento adequado integrando todos os setores fabris. O planejamento é dividido em três etapas: estratégico, tático e operacional. No planejamento estratégico, são definidas as metas, ou seja, a quantidade de peças que a empresa irá produzir durante a coleção. Esta etapa é definida a partir de reuniões com a diretoria, gerência de planejamento, gerência de produto e

gerência de produção. A partir das metas pré-estabelecidas, a próxima etapa é a realização do cronograma do produto, estipulando prazos para realizar as atividades que compõem desde pesquisas de tendência até a realização da convenção, para demonstrar o produto final para os representantes da marca. O cronograma do produto é realizado para cada família de produto, no qual seguem as seguintes seqüências: pesquisas de tendências, planejamento da coleção, pesquisa de imagens, definição do tema, definição das cores, escolha de tecidos e aviamentos, criação da coleção, modelagem, pilotagem, pré-cadastro e seqüência operacional, pré-custo, aprovação, codificação, escolha das variantes, balanceamento, ficha de medidas, liberação da ficha técnica, fotos para catálogos, definição de preços de venda, produção do mostruário e por última a realização da convenção.

Realizadas todas as etapas do cronograma do produto, o setor de planejamento, programação e controle da produção desenvolve o calendário produtivo, dividindo a produção total em pequenos lotes, e estipulando datas/prazos para cada setor (processo) desempenhar suas atividades. Na coleção de inverno, o ciclo produtivo é quatro meses, iniciando a produção em março e encerrando em junho. O planejamento produtivo é dividido em 12 lotes para facilitar o controle da produção e antecipar as entregas.

Após desenvolver o calendário produtivo, o setor de compras deve realizar as aquisições das matérias primas, a partir de simulações de vendas, então o setor de planejamento cria e libera as ordens de produção, as quais passam por todos os processos: medição, enfiado, corte, separação, bordado, silk e estamparia, até chegar ao setor de costura, que utiliza o sistema VAC para produzir as peças.

Portanto, pode-se observar que o estudo realizado na empresa, apresentou um planejamento adequado para que o sistema de produção VAC funcione de maneira eficiente, existe uma seqüência de atividades que devem ser realizadas cronologicamente, para que no final a implantação do sistema VAC de produção obtenha sucesso. A empresa dispõe de procedimentos pré-definidos, divisões de tarefas/atividades para cada setor, além da integração de todos os colaboradores, desde diretores até operadores, buscando a excelência produtiva.

## 8. – PROPOSTA DE MELHORIA

Pode-se observar que a empresa possui diversas falhas com relação ao controle da produção no sistema VAC, sempre no fechamento dos lotes, possuem células atrasadas, porém não se sabe ao certo quais são as principais causas. Também ocorrem casos em que algumas células conseguem finalizar o lote antecipadamente, produzindo acima da eficiência programada.

Através desta análise, como proposta de melhoria, sugeriu-se instalar um quadro no chão de fábrica, para controlar a eficiência diária da produção, contendo todas as células produtivas e seus respectivos minutos trabalhados diariamente. Assim, diariamente o setor de PPCP, poderá visualizar quais células estarão acima da meta programada, podendo então, liberar antecipadamente as ordens de produção do produto adiantado, em contrapartida irá visualizar também as células que estarão atrasadas em relação à meta pré-estabelecida, podendo atuar diretamente nestas células identificando as possíveis causas do atraso e tratando-as.

Segue abaixo o quadro diário de eficiência:

Quadro diário de eficiência - Coleção Inverno 2010																		
FÁBRICAS		META	MIN.	Segunda-feira			Terça-feira			Quarta-feira			Quinta-feira			Sexta-feira		
				EF %	MIN.	SALDO	EF %	MIN.	SALDO	EF %	MIN.	SALDO	EF %	MIN.	SALDO	EF %	MIN.	SALDO
FAB 1	Top	70%	1848															
FAB 2	Top	70%	1848															
FAB 3	Moleton	70%	1848															
FAB 4	Moleton	70%	1848															
FAB 5	Camisetas	70%	1848															
FAB 6	Camisetas	70%	1848															
FAB 7	Tecido Plano	70%	2587															
FAB 8	Tecido Plano	70%	2587															

Figura 19 - Quadro diário de eficiência

Fonte: Autor do estudo

## 9. – REFERÊNCIAS

- ALVES, João Murta. **O just-in-time reduz os custos do processo produtivo**. In Congresso Internacional de custos, 4, out.1996, Campinas-SP. *Anais...* Campinas-SP: UNICAMP, 1996.
- ARNOLD, J. R. Tony. **Administração de Materiais**. São Paulo, Editora Atlas S. A., 1999.
- BALLESTERO-ALVAREZ, M. E. **Organização, sistema e métodos**. São Paulo: Mcgraw-Hill, 1990.
- BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**. 4 ed. Porto Alegre: Bookmann, 2001.
- CABRAL, A. C. D., FLEURY, A. C.C. **Competitividade Sistêmica: um modelo de análise de cenários para gestão de empresas**. Revista Gestão Industrial. V. 03. Ponta Grossa, Paraná, 2007.
- CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução à Teoria Geral da Administração**. 3 ed. São Paulo: Mc Graw-Hill, 1983.
- CORRÊA, H.L.; CORRÊA, C.A. **Administração da Produção e Operações – Manual e Serviços**. São Paulo: Atlas, 2004.
- GAITHER, Norman; FRAZIER, Greg, **Administração da Produção e Operações**. 8 ed. São Paulo: Pioneira, 2001.
- GOLDRATT, E. M. COX, J. **A meta**. São Paulo: Educator, 2000, p.366.
- HEINRITZ, Stuart, F; DAUL V. FARRELL. **Compras princípios e aplicações**. 5 ed São Paulo: Atlas, 1983. 460 p.
- KOTLER, P. **Administração de marketing**. São Paulo: Atlas, 1998
- MARTINS, P. G.; LAUGENI, F.P. **Administração da Produção**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2006.
- McKENNA, R. **Marketing de relacionamento: estratégias bem sucedidas para a era do cliente**. Rio de Janeiro: Campus, 1992.

MORAES, André. **Gestão de Compras**. Apostila do Curso de Administração Industrial. CEFDET. Rio de Janeiro: 2005.

MOREIRA, D. A. **Administração da Produção e Operações**. 5 ed. São Paulo: Pioneira, 2000.

NÓBREGA, M. M.; VILLAR, A. M. **O Sistema VAC como ferramenta de PCP em confecções: estudo de caso**. In: XXIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2003, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: UFOP, 2003.

PENTEADO, José Roberto W.F. **Previsão de Vendas**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1974.

SHINGO, Shigeo, O Sistema Toyota de Produção – Do ponto de vista da Engenharia de Produção. - 2<sup>a</sup>. ed. Porto Alegre: Bookman, 1996. 291 p. : il.

**Sistema VAC**. Disponível em: <<http://www.vacnds.com.br/vac.php>> acesso em: 29, março, 2010.

TUBINO, D. F. **Manutenção de Planejamento e Controle da Produção**. 2. ed. São Paulo: Ed. Atlas, 2000. 220 p. 16.

VERMA, R. **Management Science, Theory of Constraints/Optimized Production Technology and Local Optimization**. *Omega, Int, J. Mgmt Sei*, Vol. 25, No. 2, p. 189-200, 1997.

ZACCARELLI, Sergio Baptista. **Estratégias e sucesso nas empresas**. São Paulo, Saraiva, 2000;

Sistema *Just in Time* de Produção <<http://sistema-just.blogspot.com/>> acesso em 22/junho de 2010.

**Universidade Estadual de Maringá**  
**Departamento de Engenharia de Produção**  
**Av. Colombo 5790, Maringá-PR CEP 87020-900**  
**Tel: (044) 3011-4196/3011-5833 Fax: (044) 3011-4196**