

ARRANJOS FÍSICOS EM INDÚSTRIAS DE CONFECÇÕES: PROPOSTA DE UM MODELO DE RACIONALIZAÇÃO

Yslene Rocha Kachba, yslene@yahoo.com.br¹

Kazuo Hatakema, hatakeyama@utfpr.edu.br²

^{1,2} UTFPR - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Av. Monteiro Lobato, s/n – km 04

CEP: 84016-210 - Jardim Pitangui – Ponta Grossa – PR

Tel. 42 3220-4878; FAX 42 3220-4810

Resumo: *No cenário atual de produção e manufatura a competição dos segmentos industriais de confecção tem aumentado nos mercados nacionais e internacionais. Esta realidade causa uma determinada “pressão competitiva”, que direciona as empresas a desenvolver produtos com maior grau de diversidade, menor custo e alta produtividade. Este se perpetua através de uma maior busca de eficiência nas suas operações e nos processos de gestão. O desafio deste cenário de produção e manufatura se constitui em produzir com maior flexibilidade, qualidade, inovação em menor espaço de tempo. Neste contexto torna-se necessário encontrar meios que minimize o custo de processamento, transporte e armazenamento de materiais ao longo dos sistemas produtivos. Pois a efetivação deste mecanismo é consequência direta de menores custos de fabricação. O presente artigo apresenta modelos de otimização para arranjos físicos em indústrias de confecções de acordo com a classificação do grau de dificuldade de produção dos produtos do vestuário.*

Palavras-chaves: *Arranjos Físicos, Confecções, competitividade.*

1. INTRODUÇÃO

O processo de globalização da economia que se iniciou nos anos 90 alterou o mercado competitivo de local para internacional. Este fato teve como consequência nas indústrias brasileiras a necessidade de um pleno acolhimento de expectativas e necessidades dos clientes para sobreviver no ambiente de intensa competitividade.

No contexto empresarial o maior desafio consiste na busca por maior participação no mercado, o qual consegue este intuito as empresas que estruturarem a melhor estratégia. Mas qual estratégia a ser utilizada quando a realidade é de Pequena e Micro Empresas (MPEs), com recursos escassos, tecnologia insuficiente, carência de mão-de-obra especializada ou da pesquisa de novos produtos.

A realidade das indústrias têxteis brasileiras corresponde a 90% de MPEs (ABIT, 2008). Estas têm um rendimento de US\$ 20 bilhões do Produto Interno Brasileiro (PIB). É reconhecida como uma das atividades econômicas com maior faturamento no Brasil, que gera e gira recursos difíceis de serem ultrapassados, principalmente produtos de vestuário com roupas femininas e masculinas (COSTA, 2000). Entretanto, este segmento encontra-se em grande dificuldade de atingir a plenitude, por causa da globalização, na qual o mercado têxtil brasileiro sofre a concorrência dos produtos de países asiáticos.

Esta realidade sujeita a indústria do vestuário brasileira a procurar ferramentas competitivas, que estabelece graus elevados de qualidade, flexibilidade de produção, diversificação de produtos e menores custos. Uma destas ferramentas é a utilização de Arranjo Físico (AF) correspondente para a classificação da peça do vestuário que a indústria produz.

Quando a racionalização do AF é feita adequadamente, à otimização do processo produtivo tem como consequência evitar desperdícios por espera, no transporte, no processamento, na movimentação, no reparo de produtos defeituosos e por estoques. Este artigo tem o objetivo de ilustrar meios alternativos de racionalizar os tipos de AFs de acordo com a classificação dos produtos do vestuário brasileiro, e seus graus de diversificação e dificuldade para a produção. Tem o intuito de arquitetar empresas de vestuário mais flexíveis e adaptadas às transformações do mercado da moda.

2. METODOLOGIA

Foi desenvolvida uma pesquisa exploratória aplicada, envolvendo a revisão de literatura pertinente ao tema; e a segunda, a análise e discussão da aplicação dos conhecimentos levantados na revisão de literatura, nos diversos modelos de AF para indústrias de confecção de acordo com a classificação de seu produto. Quanto à metodologia, foi de caráter exploratório e descritivo, realizada através de pesquisa bibliográfica e documental.

Para Gil (2002) a pesquisa bibliográfica, pode ser elaborada a partir de material publicado anteriormente, principalmente livros, artigos de periódicos e materiais disponibilizados na *Internet*. Lakatos e Marconi (2006), afirmam

que a pesquisa é um apanhado geral sobre os principais trabalhos já realizados e disponibilizados de grande importância. O método consistiu em relacionar um AF para a especificidade de produção de produtos de vestuário.

3. ARRANJOS FÍSICOS

Existem sete tipos de desperdícios nas atividades de produção, segundo Shingo (1996), que não agregam valor ao produto e que devem ser identificados e eliminados. Estes são classificados em: desperdícios por superprodução, desperdícios por espera, desperdícios por transporte, desperdícios por processamento, desperdícios por movimentação, desperdícios de produtos defeituosos e desperdícios de estoques. Uma das ferramentas para erradicar estes desperdícios são o planejamento e a formulação de um eficaz AF.

Para Barnes (2004) o dimensionamento de um AF é a forma de analisar a melhor maneira de se utilizar homens, máquinas e materiais para a fabricação de um produto. Como ferramentas para melhor executar este dimensionamento, primeiramente, têm-se a ergonomia, que conceitua o estudo da adaptação das tarefas ao ambiente de trabalho, as características sensoriais, perspectivas, mentais e físicas das pessoas. A cronoanálise é a segunda ferramenta que significa análise de tempos e métodos de processo, sendo esta, essencial na indústria de confecção para o melhor dimensionamento de sistemas produtivos.

O AF de uma operação é a forma segundo a qual se localizam fisicamente os recursos que ocupam o espaço na instalação de uma operação. Esses recursos podem ser: um centro de trabalho, um escritório, uma pessoa, uma máquina, um departamento ou outros (CORRÊA e CORRÊA, 2005).

Para Gaither e Fraizer (2001) planejar um AF significa planejar a localização de todas as máquinas, utilidades, estações de trabalho, áreas de atendimento ao cliente, áreas de armazenamento de materiais, corredores, banheiros, refeitórios, bebedouros, divisórias internas, escritórios e salas de computador, e ainda padrões de fluxo de materiais e de pessoas que circulam nos prédios. Há vários objetivos para AFs de instalações, mas o foco central em sua maioria é na manufatura, com o intuito de minimizar o custo de processo, transporte e armazenamento de materiais ao longo do sistema de produção.

Corrêa e Corrêa (2005, p.276) afirmam que dentro dos limites estabelecidos pelas estratégias competitivas e de produção, um eficaz projeto de AF procura tanto erradicar atividades que não agregam valor, como enfatizar atividades que agreguem:

- a) Minimizar os custos de manuseio e movimentação interna de materiais;
- b) Utilizar o espaço físico disponível de forma eficiente;
- c) Apoiar o uso eficiente da mão-de-obra, evitando que esta se movimente desnecessariamente;
- d) Facilitar a comunicação entre as pessoas envolvidas na operação, quando adequado;
- e) Reduzir tempos de ciclo dentro da operação, garantindo fluxos de pessoas e de materiais;
- f) Facilitar a entrada, saída e movimentação dos fluxos de pessoas e de materiais;
- g) Facilitar manutenção dos recursos, garantindo fácil acesso;
- h) Facilitar acesso visual às operações, quando adequado;
- i) Encorajar determinados fluxos.

Entretanto, Gaither e Fraizer (2001) focam seus objetivos de AF especificamente nas operações de manufatura em relação a: promover capacidade de produção suficiente; reduzir custo de manuseio de materiais; adequar-se restrições do lugar do prédio; garantir espaço para máquinas de produção; permitir elevada utilização e produtividade da mão-de-obra, das máquinas e do espaço; adquirir flexibilidade de volume de produto; permitir facilidade de supervisão; consentir maior agilidade de manutenção; atingir objetivos com o menor investimento de capital.

O AF é uma ferramenta importante para procurar a flexibilidade, qualidade, custo, rapidez do processo produtivo. Fator este que pode tornar uma empresa competitiva no mercado. Existem diversas formas para executar a instalação de AFs de acordo com a característica do processo produtivo de cada produto. Para a indústria de confecção este deve ser transformada a cada mudança de estação e como decorrência a mudança de coleção.

3.1. Tipos de Arranjos Físicos

A percepção para uma formulação adequada de AF está em escolher o tipo de arranjo para o produto e seu processo de produção. Existem classificações para AF de acordo com a natureza do produto a ser produzido. Há quatro tipos básicos de AF: posicional, por processo, por produto e celular. Este último mencionado é a forma de AF que mais impacta na redução dos desperdícios sob a visão da Produção Enxuta. Um sistema de manufatura tem capacidade de ser decomposto em diversos subsistemas manejáveis, os quais usualmente são nomeados de células de manufatura. Célula de manufatura é uma importante aplicação da tecnologia de grupo, sendo uma aproximação que pode ser utilizada para conceber a flexibilidade e eficiência nos dias atuais em ambientes com pequenos e médios lotes de produção (XIAODAN *et al.*, 2007).

Segundo Slack (1997) o AF é empregado quando os materiais transformados são muito grandes, muito delicados, ou objetariam ser movidos. Caracteriza-se por manter estacionário o material processado pela operação, devido à impossibilidade, inviabilidade ou inconveniência de fazê-lo mover-se entre as etapas do processo. Com o intuito de que a operação fique estacionária.

O AF por processo é a instalação que todos os recursos análogos de operação são mantidos juntos. Este tipo de AF é normalmente empregado quando a variedade de produtos é relativamente grande (SLACK *et al.*, 1997). O desafio

deste é procurar a posição relativa às áreas de cada setor, de forma a aproximar setores que apresentam fluxo intenso entre si, para impedir deslocamentos desnecessários, de modo a encaixar adequadamente o posicionamento e as áreas resultantes na área total disponível, respeitando uma série de restrições que possa haver, de proximidade ou distância entre setores, devido a motivos tecnológicos ou outros (CORRÊA e CORRÊA, 2005).

Arranjo Físico por produto para Slack *et al.* (1997) são os recursos de transformação configurados na seqüência específica para melhor conveniência do produto ou do tipo de produto. Este tipo de AF é também conhecido como AF em linha. Esse é uma série de trabalhos comandos pelo operador, que devem ser executados em seqüência e que são divididos em postos de trabalho, nos quais trabalham um ou mais operadores com ou sem auxílio de máquinas. O que procura nesse tipo de AF é utilizar no máximo o tempo dos operadores e das máquinas, realizando o que se denomina balanceamento da linha (MARTINS, 2005).

O AF celular e um formato em que os recursos necessários para uma classe particular de produtos são agrupados de alguma forma. Nesse AF as máquinas são dedicadas a um grupo exclusivo de peças (SLACK *et al.*, 1997). O AF celular tenta aumentar as eficiências do geralmente ineficiente Arranjo Físico Funcional, tentando, entretanto, não perder muito de sua desejável flexibilidade. Com base em um conceito às vezes chamado de tecnologia de grupo, recursos não similares são agrupados de forma que, com suficiência, consigam processar um grupo de itens que requeiram similares etapas de processamento (CORRÊA e CORRÊA, 2005).

As vantagens de trabalhar com AF celular para Corrêa e Corrêa (2005), são:

- a) Não há perda de flexibilidade, porque o mesmo conjunto original de itens continua a ser processado;
- b) Adquiri-se velocidade e eficiência de fluxo, pois os recursos da particular célula estão próximos de uma pequena operação;
- c) As distancias percorridas pelos fluxos dentro da operação,
- d) Simplificam-se os fluxos no restante da operação que estão situadas nas famílias de itens que conseguem ser processadas pelas células estabelecidas;
- e) Melhora-se a qualidade, já que o grupo de funcionários a cargo de gerenciar e operar os recursos das células tende a desenvolver mais a sensação da propriedade e responsabilidade por uma família inteira de itens e não apenas por uma etapa produtiva.

Os tipos básicos de AF como funcional, em linha e celular são configurações de AFs convencionais e muitas vezes não são suficientes para atender as necessidades de empresas que trabalham com vários tipos de produtos com demanda variável e curto ciclo de vida (BENJAAFAR *et al.*, 2002). Dentro dessa visão surgem tipos não convencionais de AFs, conhecidos como AFs dinâmicos. Entre eles estão os AF distribuído ou holográfico, fractal, celular híbrido e modular.

4. CLASSIFICAÇÕES DE PRODUTO NA INDÚSTRIA DO VESTUÁRIO

Os produtos da indústria do vestuário têm o seu *mix* de produção, renovado a cada três meses de acordo com as estações do ano. Estes contingentes de modificações de modelos exigem, processos produtivos altamente flexíveis e otimizados. A indústria de vestuário tem uma categorização determinar de acordo com o grau de padronização dos produtos. Araújo (1996) afirma que a produção de vestuário pode ser classificada em: produtos homogêneos de grande série, semi-homogêneos ou produção de série média, produtos diversificados ou produção de moda e produtos altamente diversificados ou grande moda conforme demonstrado no Quadro 1.

Quadro 1. Classificação de produto do vestuário.

Classificação dos Produtos	Descrição
Homogêneo	Produto com poucas variações, geralmente cor, tamanho e tecido.
Semi-homogêneo	Produtos que recebem pequenas variações classificando-se em outros modelos.
Diversificados	Produtos de um grupo de produtos, porém com variações de modelos.
Altamente diversificado	Produtos de mais de um grupo de produtos, com muitas variações de modelo.

Fonte: Araújo (1996, p.154).

Para Okoshi *et al.* (2006) a produção de grande série é caracterizada por ter apenas um tipo de peça de vestuário do mesmo modelo em produção contínua durante certo período. O modelo apresentará somente pequenas alterações de construção e a sua produção permanecerá no processo produtivo por mais tempo. Por vez, terá mudanças na cor ou na qualidade de tecido. Produção em série média caracteriza-se por ter apenas um tipo de peça de vestuário, mas em muitos modelos diferentes, que se repetem com frequência, cada um com pequenas variações de construção.

Produção em série média caracteriza-se por ter apenas um tipo de peça de vestuário, mas em muitos modelos diferentes, que se repetem com frequência, cada um com pequenas variações de construção. Já a produção de moda caracteriza-se pela produção de um tipo de peça de vestuário, onde existem modelos muito variados. A produção de grande moda é caracterizada por produzir mais do que um tipo de peça de vestuário. Geralmente é feito o ciclo de produção muito curto, por consequência de diferentes tipos de vestuário (OKOSHI *et al.*, 2006).

5. ARRANJOS FÍSICOS ENCONTRADOS EM CONFECÇÕES

De acordo Okoshi *et al.* (2006) com o AF, os sistemas de produção na indústria de vestuário são classificados como:

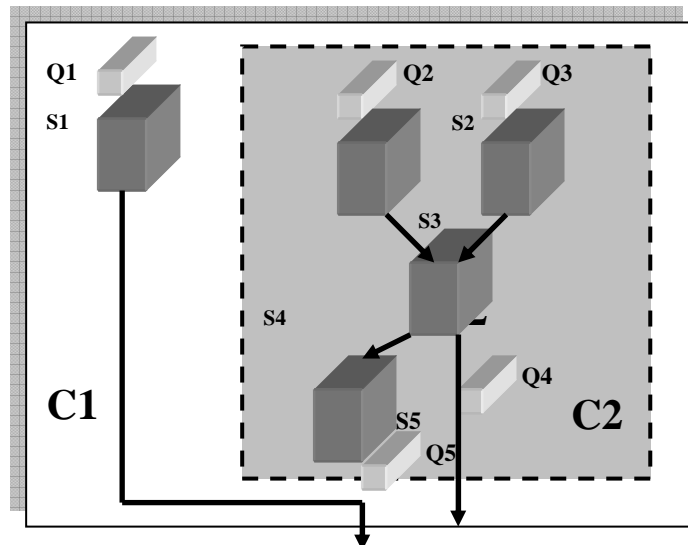
a) Celular: Processos no qual a distribuição das máquinas é posicionada a fim de processar completamente os produtos de uma família. Esta é constituída pelo princípio de diminuição do tempo de transporte. Geralmente é utilizada em produtos homogêneos e semi-homogêneos, pois estes apresentam poucas variações no produto e como consequência, no sistema de produção.

b) Velocidade de atravessamento constante (VAC): É um sistema de produção elaborado de forma que o fluxo seja contínuo e sem retrocessos subdividindo-se em equipes, 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 itens diversificados.

c) Processo ou Funcional: Segundo Slack *et al.* (2002) é onde a necessidade do processo determina a decisão do AF. Cada produto segue diferentes roteiros de operação, tornando o um AF muito complexo. É utilizado para produtos altamente diversificados, onde se encontra um sistema de produção muito complexo pela dificuldade de manufatura dos detalhes das peças.

O AF celular em confecção é utilizado para produtos homogêneos e semi-homogêneos. O AF celular é aquele em que os recursos transformados, entrando na operação, são pré-selecionados para movimentar-se para uma parte específica da operação (ou célula) nas quais todos os recursos transformadores necessários a atender suas necessidades imediatas de processamento se encontram (SLACK *et al.*, 2002). Para formação das células, devem ser identificadas as famílias de peças que serão processadas, e as células devem ser montadas por famílias. A família de peças é constituída por peças com características de processamento similares. Podem-se formar células para fabricar um produto inteiro ou partes de um produto (MARTINS, 2005).

Para exemplificar a afirmação da utilização de AF celular em produtos classificados como homogêneos e semi-homogêneos, Okoshi *et al.* (2006) demonstram uma empresa que implantou o sistema de célula há pouco tempo, dividindo a fábrica em duas células, conforme apresentado na figura 1. A célula C1 é composta por máquinas diferentes que produzem uma determinada família de produtos. A célula C2 é composta por três tipos de máquinas e subdividida em quatro “sub-células”, sendo que as máquinas do tipo 1 estão divididas em duas “sub-células” (S1 e S2). As máquinas desta célula (C2) estão dispostas seguindo um arranjo físico por processo, pois o produto ao passar por S1 ou S2, prosseguirá até S3 e após para S4.



Fonte: Okoshi *et al.* (2006,p.5).

Figura 1: Modelo de Arranjo Físico Celular

Legenda da Figura 1:1 - Mesa do cronometrista; C1 - Célula 1; C2 - Célula 2; S1 - Sub-célula 1; Q1 - Quadro de meta de C1; S2 - Sub-célula 2; S3 - Sub-célula 3; S4 - Sub-célula 4; Q2 - Quadro de meta de S1; Q3 - Quadro de meta de S2; Q4 - Quadro de meta de S3; Q5 - Quadro de meta de S4.

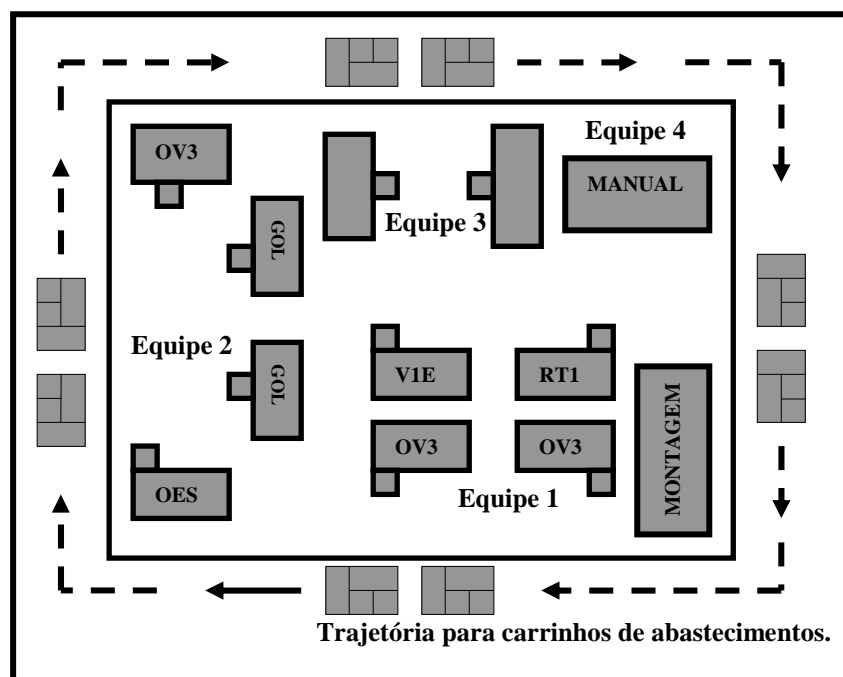
O colaborador responsável, através do estudo de tempos e métodos nos postos de trabalho, determina o tempo padrão do produto e a meta de produção de cada célula, fixando-as nos quadros de metas, de forma a serem cumpridas pelos operadores. Como problemas, foram observados que, em uma única célula eram produzidos ao mesmo tempo duas famílias de produtos, ou seja, produtos totalmente diferentes. E ainda, quando precisavam realizar mostruários, os superiores retiravam funcionários das células, tornando-as mais lentas e menos eficientes, uma vez que não conseguiam

atingir a meta planejada. Segundo Martins (2005), o sistema celular baseia-se no trabalho cooperativo ou em time equipe de pessoas que formam um grupo coeso com relação à produção a realizar. Há muitas vantagens na formação das células: a qualidade, a produtividade e a motivação aumentam.

A proposta do VAC é diminuir o tempo de produção e entrega (*lead time*), garantir previsibilidade, equilibrar a capacidade, diminuir os passivos operacionais e conferir flexibilidade à produção (Sistema VAC, 2002), utilizando tempo padrão e alguns princípios da filosofia *Just-in-Time* (JIT). A implantação do VAC é dividida em mini-fábricas, ou células, cada uma com: supervisor, líder da mini-fábrica, operadores de máquinas e o montador de carrinhos, responsável pela preparação dos lotes de costura e pelo controle de qualidade.

Segundo Nóbrega e Villar (2003), para a produção de cada modelo é definido um novo AF da “mini-fábrica”. A disponibilidade de máquinas e operadores é feita de forma que o fluxo seja contínuo, sem retrocessos dentro das equipes e entre elas. Esta medida possibilita a produção de uma grande variedade de modelos com alta eficiência, pois a “mini-fábrica” se especializa em cada produto que deve fabricar.

O AF apresentado na Figura 2 pelos autores Nóbrega e Villar (2003), mostra a produção de um Biquíni X que utiliza o sistema VAC. Os autores explicam que, cada equipe possui dois carrinhos, um sendo processado e outro de reserva para absorver pequenas variações no fluxo entre as equipes. Assim, se não ocorrerem imprevistos, tais como quebras de máquinas e falhas de modelagem ou corte, não há formação de gargalos, nem operadores ociosos. A dos operadores em equipes reduz o volume em processo, pois haverá um lote de costura sendo processado para cada conjunto de operadores (equipe) e não mais um lote para cada operador ou operação.



Fonte: Vilar e Nóbrega (2003, p.6).

Figura 2 Arranjo Físico de sistema VAC.

Entre as equipes existem quadros suspensos nos quais o líder da mini-fábrica anota as informações necessárias à produção para cada carrinho: nome dos operadores, operações, máquinas, tempo das operações, avaliação dos operadores, o que o operador fará com seu tempo disponível e movimentação dos operadores. Assim, todos sabem quando e o que devem fazer. A cada tempo determinado pelo colaborador responsável pelo estudo de tempos, o material em processo é reunido novamente no carrinho e encaminhado para a equipe seguinte. Então, um dos operadores anota no quadro da sua equipe a informação de conclusão dos itens do carrinho. Caso ocorra algum problema, que interrompa o fluxo, os operadores das outras equipes devem ajudar a normalizá-lo, pois não é permitido “pular” carrinhos. A causa do problema também deve ser registrada na figura 2.

Martins (2005) considera AF de processo ou funcional, aquele no qual os processos e equipamentos do mesmo tipo são desenvolvidos na mesma área e também operações ou montagens semelhantes são agrupadas no mesmo local. O material se desloca buscando os diferentes processos. O Arranjo Funcional é, em geral, usado quando os fluxos que passam pelos setores são muito variados e ocorrem intermitentemente. A capacidade desse tipo de AF de lidar com diferentes roteiros são enormes, o que o torna extremamente flexível, entretanto, o aumento do número de fluxos pode ocasionar em perda de eficiência e aumento no tempo de atravessamento (CORRÊA e CORRÊA, 2005), para ilustrar esta realidade segue a figura 3.

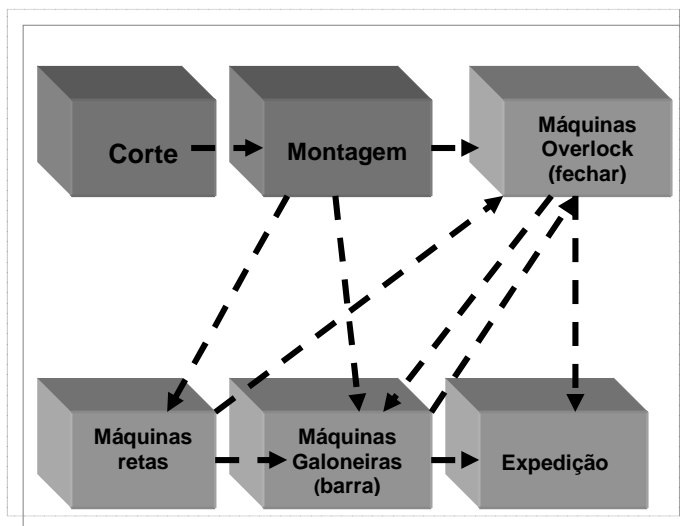


Figura 3 Arranjo Físico por Processo em uma empresa de confecção.

A figura 3 demonstra o AF de montagem por processo, às peças do vestuário passam por cada máquina para executar seu determinado processo, primeiramente o tecido é cortado e montado para se costurar a peça. Depende do modelo a ser produzido vai de acordo com o caminho entres as máquinas e seu processo que este vai percorrer. O problema de AF por processo é que a roupa em seus processos passa por diversas máquinas várias vezes, tendo como consequência um caminho de transporte muito longo e pouca flexibilidade dos colaboradores porque estes só trabalham em uma determinada máquina. Para mostras das vantagens e desvantagens de AF por processo segue a quadro 2.

QUADRO 2 – AF por Processo.

Vantagens e desvantagens do Arranjo Físico por processo	
Vantagens	Desvantagens
Flexibilidade para mudanças de produto.	Dificuldade para encontrar sistema otimizado.
Mão-de-obra especializada em uma função.	Dificuldade para a gerencia estabelecer padrões de desempenho.
Menores investimentos em equipamentos.	Dificuldade em manter os prazos por causa de quebra de equipamentos.

Fonte: Adaptado Corrêa e Corrêa (2005, p.438)

6. RACIONALIZAÇÃO DE ARRANJOS FÍSICOS DE ACORDO COM A CLASSIFICAÇÃO DO PRODUTO

O segredo para ter um AF eficaz, está em utiliza-lo adequadamente para classificação do produto e sua produção. No setor do vestuário de acordo com a literatura pesquisada, a produção de produtos homogêneos em série é utilizada AF em linha ou o sistema VAC, no qual a produção é em grande quantidade não necessita de flexibilidade. Os produtos semi-homogêneos de produção de série média têm como características a flexibilidade e alto grau de produtividade de mesmos modelos, estes se enquadram na utilização de AF celulares, com grau de flexibilidades menores que o sistema VAC.

Os produtos altamente diversificados de grande moda, com constitutivos de pequeno ciclo de vida de produção e produtos exclusivos, estes necessitam de um AF por processo. Pois a cada modelo há uma nova aprendizagem para a produção deste produto.

Entretanto, o desafio está em encontrar um AF para produtos com classificação diversificada de modelos, com um nível de produção alto e muito flexível. Não há como produzir em células ou em linha pelo alto grau de diversificação. Mas é necessária uma otimização de processo elevada que o AF de processo não oferece. Assim torna-se necessário procurar um novo tipo de AF para esta classificação de produto.

De acordo com Benjaafar *et al.* (2002) dentro dessa visão surgem tipos não convencionais de AFs, conhecidos como AFs dinâmicos que tem o intuito de produzir produtos com características de alta flexibilidade e diversificação, com um alto nível de produtividade.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O AF eficaz para cada tipo de produto na indústria de confecção é algo essencial, para a arquitetura de um processo produtivo. Porém, esta necessita de um estudo de AF que proporcione a flexibilidade, velocidade no processo de produção e respeite a característica do produto a ser produzido.

Enfim o objetivo deste artigo não é determinar especificamente qual o tipo de AF a se utilizarem na indústria de confecção, porém mapear e racionalizar, a melhor forma de manufaturar um produto de acordo com seu grau de dificuldade de produção. No artigo pode-se observar a grande variação dos processos produtivos na indústria de confecção e a dificuldade de produzi-los. Principalmente a classificação de produtos de alta moda os quais a complexidade do seu processo de produção é grande, há uma modelo de AF que é por processo, não eficiente em tempo, mas em qualidade.

Mas o intuito está em conseguir otimizar o processo respeitando-se as dificuldades do produto, assim torna-se necessário estudos dos diversos tipos de AFs existentes e suas delimitações. para organizar processos produtivos de confecções voltados para a eliminação de desperdícios de tempo, produto e como consequência o custo.

Dessa maneira a proposta de modelo se define em relação a quanto mais simples ser o processo, como produto homogêneo aconselha-se a utilização de AF celular ou sistema VAC. Entretanto em produtos de alta moda, o método eficaz seria por processo, pela dificuldade de produção dos mesmos.

8. REFERENCIAS

- ABIT. Departamento de Economia. Disponível em < www.abit.org.br >. Acesso em 25/04/2008.
- Araújo, M. Tecnologia do vestuário. 1ª ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1996. 455 p. 2; 367-373.
- Barnes, R. M. Estudo de Movimentos e de Tempos: Projeto e Medida do Trabalho. 6. ed. São Paulo: Ed.Edgard Blücher, 2004. 648 p. 115-169.
- Benjaafar, S.; Heragu, S.S. and Irani, S.A. Next generation factory layout: research challenges and recent progress. Interfaces. Vol. 32, n.6, p.58-76, 2002.
- Corrêa, H. L.; Corrêa, C. A. Administração de Produção e de Operações: Edição compacta. 1. ed. São Paulo: Ed. Atlas, 2005. 438 p. 277-279.
- Costa, S.; Berman, D.; Habib, R. L. 150 Anos da Indústria Têxtil Brasileira. Rio de Janeiro: Senai-Cetiqt/Texto&Arte, 2000. 110 p.24-28.
- Gaither, N. e Fraizer G. Administração da Produção. 8.ed. São Paulo: Ed. Pioneira, 2001.598 p.197-221.
- Gil, A. C.. Como elaborar Projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas, 1999.
- Lakatos , E. M.; Marconi, M. A. Fundamentos da metodologia científica. 4º ed. São Paulo: Atlas, 2001.
- Martins, P. G.; Laugeni, F. P. Administração da Produção. 2. ed. São Paulo: Ed. Saraiva, 2005. 562 p. 138-151.
- Nóbrega, M. M.; Villar, A. M. O Sistema VAC como ferramenta de PCP em confecções: estudo de caso. In: XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2003, Ouro Preto. Anais...Ouro Preto: UFOP, 2003. 1 CD ROM.
- Okoshi, C.Y.; Kachba, Y.R.; Massaiti, R.Luz, M.L. Estudos de sistemas produtivos na indústria do vestuário do noroeste do Paraná. In: XIII Simpósio de Engenharia de Produção, 2006, Bauru. Anais.....Bauru:UNESP,2006.1 CD ROM.
- Shingo, S. O Sistema Toyota de Produção - Do Ponto de Vista da Engenharia de Produção. Porto Alegre, Bookman, 1996.
- Sistema VAC: Site oficial da empresa. Disponível em: <<http://www.vac.com.br>>. Acesso em: 15 fev. 2008.
- Slack, N.; Chambers, S.; Johnston, R. Administração da produção. 2. ed. São Paulo: Ed. Atlas, 2002. 747 p. 201-210; 449-510.
- Xiaodan W.; Chao-Hsien C.; Yunfeng W., Weilly Y. A genetic algorithm for cellular manufacturing design and layout. European Journal of Operational Research, Vol. 181 p.156-167, 2007