

1. INTRODUÇÃO

Quando se fala em produzir mais, se pensa logo em adquirir novos e mais equipamentos e contratar funcionários. No entanto, essas medidas não significam de fato aumento de produção. A aquisição de equipamentos modernos ajuda a produzir mais, desde que os mesmos sejam manuseados de maneira adequada e utilizado o potencial total de cada um deles. Caso contrário, a empresa terá mais um problema e correndo o risco de ter até um equipamento em desuso ocupando o seu espaço físico. Esse tipo de falha é comum nas indústrias, pois são elas são pressionadas diariamente por uma alta competitividade que há no setor. Para que a empresa possa entregar seus pedidos, na data combinada com seus clientes, tem que fazer com que todos os setores trabalhem de forma sinérgica.

A produção de uma indústria tem que ser vista com importância, pois se uma empresa, que tem uma equipe forte em vendas, realiza grandes contratos, de nada adiantará se a mesma não consegue produzir para que sejam feitas as suas entregas em dia. A alta competitividade faz com que as indústrias se preocupem em produzir mais e com qualidade. Mas, para que isso aconteça, será de fundamental relevância qualificar sua mão de obra para o chão de fábrica e buscar novas tecnologias, para poder permanecer competitiva no mercado onde atua.

Vale ressaltar, no entanto, que são muitas as dificuldades encontradas para se produzir, uma vez que acontecem vários imprevistos, como falta de funcionário, quebra de equipamentos, gargalos e atrasos, cabendo à empresa ter um planejamento ativo, tentar prever e criar soluções rápidas para a produção. Isso porque um minuto pode prejudicar todo o dia de trabalho. Pois, uma decisão errada, por mais simples que ela seja, poderá criar um gargalo e descontentamento em todo setor produtivo. Uma empresa que honra as datas de entrega e produz com qualidade colherá bons frutos e fará com que se consolide no mercado.

Sendo assim quais seriam os principais benefícios que a Metodologia Vac (Velocidade e Atravessamento Constante) traria à indústria?

Por isso, o presente trabalho se justifica em prestar esclarecimentos mais pontuais sobre o assunto, ressaltando ainda que o mercado vem exigindo maior velocidade nos processos de desenvolvimento e de produção, sendo condição *sine qua non* que as empresas otimizem mais seus empreendimentos.

Desta forma, o aumento da competitividade, a busca num aumento de produção e as cobranças dos consumidores têm levado as empresas a mudar suas estratégias, na busca por melhores serviços. É um processo delicado que vai desde o planejamento inicial envolvendo vendas, compra de matéria prima, finanças e diversos outros fatores.

A agilidade das entregas se tornou um ponto chave para o alcance dos sucessos nas organizações. Há no mercado várias empresas que oferecem soluções para o bom planejamento do setor produtivo. Porém, no momento de por em prática suas teorias, não se consegue o esperado. As indústrias esquadrinham por melhoria na sinergia de seus colaboradores. A comunicação entre setores faz a grande diferença entre as organizações que alcançaram o sucesso, sendo que a falta dela acarreta grandes perdas e até o fechamento da mesma.

A metodologia VAC promete colocar todos os setores diretamente ligados à produção em sintonia. E, com isso, consegue com que as datas de entrega sejam feitas em dia. A metodologia VAC não se restringe em somente melhorar o setor de produção. Toda a indústria será diretamente afetada por esta implantação, sendo que este trabalho contribuirá para esclarecimento de como e quanto à organização será afetada, abordando vantagens e desvantagens do uso do sistema.

Assim, se reitera que, a escolha do tema se faz devido à necessidade de elucidações sobre o assunto. Em virtude disso, o presente trabalho tem como objetivo geral acompanhar a instalação da Metodologia VAC (Velocidade e Atravessamento Constante), passo a passo. E, nesta ação, avaliar se essa metodologia é uma opção que realmente pode auxiliar as indústrias de confecções a alcançar o melhor resultado.

Os objetivos específicos, ponderados no decorrer do estudo, se fizeram, por meio de: pesquisa bibliográfica sobre Administração da Produção; verificação da origem da Metodologia VAC (Velocidade e Atravessamento Constante) de Produção; análise de quais setores serão os mais afetados durante a implantação da Metodologia VAC (Velocidade e Atravessamento Constante) de Produção; análise das vantagens e desvantagens do uso dessa Metodologia; demonstrar dados comparativos (antes e depois) da implantação da metodologia.

Para alcançar os objetivos citados, o estudo foi desenvolvido em uma empresa industrial do ramo de confecção, voltada à fabricação de uniformes corporativos, entre janeiro e junho de 2011.

Destaca-se que o estudo está disposto em cinco capítulos. No primeiro, abrange à introdução, as considerações sobre este estudo, bem como sua justificativa do presente estudo e objetivos. Já no segundo capítulo, se define o referencial teórico, que foi realizado por meio de pesquisas bibliográficas dos assuntos pertinentes à área. Abrange ainda os conteúdos que fundamentaram a análise e as conclusões do caso estudado. No capítulo 3, a abordagem é sobre a metodologia a utilizada, sendo que este define o tipo de pesquisa e como foi desenvolvida. Dando seqüência, o capítulo 4 contempla a análise de dados do estudo de caso e a apresentação de resultados. E, finalmente, o capítulo 5 aborda as considerações finais.

2. EMBASAMENTO TEÓRICO

2.1 ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO

A administração da produção na visão de (Slack et al, 2009, p.4), é a atividade de gerenciar recursos destinados à produção e disponibilização de bens e serviços. Qualquer tipo de organização possui uma função de produção. Ela acaba sendo a geradora de algum tipo de produto, podendo ser bens ou serviços.

Segundo Martins e Laugení (2003, p.5), a administração da produção é quando se exerce atividades na tentativa de transformar matéria prima em produtos acabados ou serviços.

Para o autor Starr (1971, p. 62), a administração da produção engloba todas as formas de trabalho organizado. Não está limitada somente à manufatura e consequentemente não está restrita aos processos manufatureiros. Afirma que a Administração da produção não é um termo aplicado às atividades de um indivíduo ou pequenos grupos.

2.2 DEFINIÇÃO DE PRODUÇÃO

Produção é qualquer processo que tem como principal objetivo transformar um conjunto de entradas em um conjunto específico de saídas, na visão de Starr (1971, p.17).

Produção na visão de Tubino (2000, p.18 a 19,) consiste em todas as atividades que diretamente estão relacionadas à produção de bens ou serviços. Tem como função compreender todas as atividades, não apenas as operações de fabricação e montagem de bens. A função da produção é responsável por gerar e adicionar valores aos bens ou serviços durante o processo de transformação.

2.3 ENTRADAS E SAÍDAS DO PROCESSO (Inputs e outputs)

Na visão de Slack Nigel, et al. (2009, p.8), o processo de Transformação é quando as operações produzem serviços através da transformação de entradas e

saídas, ou seja, inputs e outputs. O modelo utilizado normalmente para entender esse processo de produção é o input – transformação. O output se diferencia apenas pelo ramo que exerce e suas especificações.

Inputs para o processo de transformação segundo Slack Nigel, et al. (2009, p.9), um conjunto de inputs para qualquer processo produtivo, são os recursos transformados, estes por sua vez tratados, transformados ou convertidos de alguma maneira. Geralmente são formados de:

- Materiais: Operações que processam materiais podem transformar suas propriedades físicas.
- Informações: Operações que processam informação podem transformar suas propriedades informativas, isto é, o objetivo ou a forma da informação.
- Consumidores: Operações que processam consumidores podem alterar suas propriedades físicas de forma similar aos processadores de materiais.

Segundo Slack Nigel, et al. (2009, p.9), existe outro conjunto de inputs o que agrupa os recursos de transformação. São recursos que agem sobre os recursos transformados. Existem dois tipos que são eles:

- Instalações: Prédios, equipamentos, terreno e tecnologia do processo de produção;
- Funcionários: aqueles que operam, mantêm , planejam e administram a produção;
- Deve haver um equilíbrio entre instalações e funcionários.

2.3.1 Outputs do processo de transformação

Segundo os autores Slack Nigel, et al. (2009, p.11), todos os processos existem para produzir produtos e serviços, embora ambos sejam diferentes. A diferença mais aparente talvez seja a tangibilidade, ou seja, você pode tocar fisicamente em alguns objetos. Porém, há serviços que não poderemos jamais tocar, como é o caso da prestação de serviços. É algo que transforma um determinado tipo de entrada (input) em determinado tipo de saída (output). O output da maioria dos tipos de operações é um composto de bens e serviços. Algumas operações são parecidas entre si, na maneira de transformar recursos de inputs em outputs, mas de bens e serviços se diferenciam em alguns aspectos, que são eles:

- Volume de output;
- Variedade de output;
- Variação da demanda do output;
- Grau de visibilidade que os consumidores possuem da produção do output.

Dimensão do Volume

Os autores Slack Nigel, et al. (2009, p.17) citam como exemplo a cadeia Mcdonalds 's que produz milhares de hambúrgueres diariamente. Nesse caso, pode-se notar que há um grande volume de produção, sendo que em grandes quantidades se gera maior grau de repetição nas tarefas, maior especialização nas tarefas executadas. Há ainda uma maior sistematização do trabalho e custos unitários menores. Pode-se ver a diferença entre uma empresa como essa que acaba de citar com uma de produção em menores volumes, como de um restaurante familiar, que possui um cardápio similar. Porém a quantidade será menor e haverá baixo grau de repetição, menor especialização nas tarefas, pouca sistematização, não sendo necessários viáveis equipamentos especializados, pois os custos ficarão maiores.

Dimensão da Variedade

Os autores Slack Nigel, et al. (2009, p.18) citam como exemplo o serviço de táxi que oferece uma alta flexibilidade no seu serviço. O cliente pode optar qual e quando será o melhor horário para a utilização desse serviço. Mas, irá ter um custo maior, em comparação ao transporte coletivo, que tem rotas e horários pré-definidos. Está relacionado com a quantidade de alternativas.

Dimensão variação

Os autores Slack Nigel, et al. (2009, p.18) citam como exemplo um Resort hotel que no verão recebe mais hóspedes do que no inverno. Sendo assim, para atender melhor seus clientes, é preciso aumentar seu quadro de funcionários,

flexibilizar suas atividades, tentar prever o melhor, planejar o nível elevado de demanda. Todas essas ações consequentemente aumentam os custos de operação do hotel. Ao contrário de um hotel que já tem um número nivelado de demanda poderá ter tudo planejado, desde quadro de funcionário até a compra de alimentos, facilitando até no planejamento de coisas rotineiras como a faxina dos apartamentos, sendo que provavelmente terá um custo menor. Esse itens têm relação com a demanda, seja ela baixa ou alta.

Dimensão da Visibilidade

De acordo com os autores Slack Nigel, et al. (2009, p.18 e 19), essa questão de visibilidade é mais difícil de considerar, pois está relacionada à atividade desenvolvida e se a mesma será aceita pelo consumidor, ou seja, é o valor percebido por ele. Existem vários tipos de consumidores, por exemplo, os autores citam um cliente de loja de “tijolos”, que geralmente tem um grau de tolerância à espera relativamente baixo. Consumidores podem perceber as coisas de maneiras diferentes e seguir suas próprias percepções. Podem achar de alguma forma que não foram bem atendidos e ficarem insatisfeitos mesmo se isso não tiver acontecido. Há consumidores que gostam de ir fazer suas compras pessoalmente, outros preferem realizar suas compras via internet. Esse processo é chamado de alta variedade recebida e ocorrerá mesmo quando a variedade de serviço para qual a operação foi projetada for baixa. Uma operação realizada via internet terá custo menor do que realizada por uma loja.

Operações mistas (de alto e de baixo contato)

Segundo os autores Slack Nigel, et al. (2009, p.19), operação mista é quando acontecem as duas operações simultaneamente. Como exemplo, num aeroporto há funcionários que lidam com atendimento, tendo um contato direto com o consumidor. São os chamados de linha de frente e ao mesmo tempo há outras pessoas que são responsáveis pelo transporte da bagagem, limpeza, entre outros, com baixo contato com o consumidor, sendo denominados de retaguarda da operação.

Implicações dos 4 VS (Volume, Variedade, Variação e Visibilidade).

As quatro dimensões possuem implicações para o custo de criação de produtos e serviços, como alto volume, baixa visibilidade, baixa variação e baixa variedade. Elas ajudam a obter um custo de processamento baixo. Ao contrário, com baixo volume e alta visibilidade, variação e variedade ajudam a obter um custo de processamento mais alto. De forma geral, a posição das quatro dimensões será determinada pela demanda do mercado que está servindo, dizem os autores (Slack Nigel, et al. 2009, p.20 e 21).

2.4. CADEIAS PRODUTIVAS E SUAS CARACTERÍSTICAS

De acordo com o autor Pires (2004, p.53), não existe um padrão na utilização desse termo cadeia produtiva. Mas, alguns usos podem ser relativamente consolidados. Cadeia produtiva é geralmente utilizada para citar um conjunto de atividades que representam geralmente um setor industrial. Simplificando o termo cadeia produtiva vem sempre acompanhada de um complemento que se refere a um determinado setor industrial. Por exemplo, cadeia produtiva da indústria têxtil, cadeia produtiva alimentícia, cadeia produtiva automobilística, entre outros.

Segundo Tubino (1999, p.158), uma cadeia produtiva olhada do ponto de vista da empresa produtora, pode então ser identificada de uma forma ampla como quatro sistemas interligados: o sistema fornecedor, o sistema transportador, o sistema produtor e o sistema cliente. Sendo assim, a cadeia produtiva é um conjunto de etapas consecutivas pelas quais passam e vão sendo transformados e transferidos os diversos insumos. Cada um desses sistemas é ao mesmo tempo um fornecedor, produtor e cliente de alguém fazendo com que contenha todos os elementos necessários para se entender à logística de uma cadeia produtiva.

Na visão de Alves (2005, p.25), atualmente para se compreender um processo industrial, não se dá por analisar somente uma organização. É necessário que haja uma sequência de operações, começando pela aquisição das matérias primas, passando pelo processo de transformação, incluindo toda parte logística até que o produto chegue às mãos do consumidor final. Para o autor, é assim que se dá

a definição para cadeia produtiva, que representa a sequência de operação que leva a produção de bens.

2.5 ARRANJOS FÍSICOS E FLUXO (Layout)

Arranjo físico de uma operação produtiva é a maneira que ficará posicionada seus recursos transformadores. De modo geral é o que de primeiro notamos ao entrar em uma unidade produtiva. Decidir onde colocar todas as instalações, equipamentos e pessoal envolvido nas operações fazem com que os recursos transformadores fluem de maneira eficiente. Uma vez os equipamentos mal posicionados podem afetar diretamente a produção, na visão dos autores Slack Nigel, et al. (2009 p.181 e 182).

Ainda para Slack Nigel, et al. (2009 p.181 e 182), um projeto de arranjo físico deve ser iniciado com uma avaliação quais serão os objetivos almejados para dar início ao processo de mudança de arranjo físico. Os objetivos de qualquer arranjo físico dependerão dos objetivos estratégicos de uma operação, entretanto existem alguns objetivos que são necessários em todas as operações, sendo eles:

- **Segurança Inerente:** Todos os processos que podem de alguma maneira oferecer algum tipo de risco seja ele para o funcionário ou cliente, deve ter acesso somente por pessoas autorizadas. As saídas de emergência devem ser claramente sinalizadas e ter acesso livre, as circulações definidas e desimpedidas.

- **Extensão do Fluxo:** O fluxo de materiais deve ser bem estabelecido pelo arranjo físico. Em algumas situações isso significa diminuir as distâncias percorridas pelos recursos transformados.

- **Clareza de Fluxo:** Todo fluxo de materiais e clientes devem ser sinalizados. Caso possuírem corredores devem ser sinalizados com faixas coloridas no chão para que fique visível a separação dos departamentos.

- Conforto para os funcionários: Os funcionários devem ser posicionados longe dos locais barulhentos. O arranjo físico deve oferecer lugares com bastante iluminação e ventilação.

- Coordenação Gerencial: Toda comunicação deve ser facilitada e de fácil acesso, através da localização dos funcionários no arranjo físico.

- Acessibilidade: Todos os equipamentos terão que estar posicionados de maneira que tenham acessos fáceis para a limpeza dos mesmos.

- Uso do Espaço: Devem permitir o uso adequado do espaço disponível, incluindo altura e espaço de chão. Geralmente significa minimizar o espaço utilizado para um fim específico ou, às vezes, criar uma impressão de espaço luxuoso.

- Flexibilidade de longo prazo: Os arranjos físicos devem ser alterados conforme haja necessidade e as operações mudarem. Um bom arranjo físico será montado de maneira que possa sofrer alterações futuras.

De acordo com Petrônio e Laugeni (2003, p.109) existem algumas etapas para a elaboração do layout, são elas:

- Determinar a quantidade produzida;
- Planejar o todo e depois as partes;
- Planejar o ideal depois o prático;
- Seguir a sequência: local, layout global, layout detalhado, implantar e reformular sempre que necessário;
- Calcular o número de máquinas;
- Selecionar o tipo de layout e elaborar o layout considerando o processo e as máquinas;
- Planejar o edifício;
- Desenvolver instrumentos que permitam a clara visualização do layout;

- Utilizar a experiência de todos;
- “Vender” o layout;
- Implantar.

Os autores Petrônio e Laugeni (2003, p.108) lembram que a quantidade de equipamentos a serem utilizados dependerá da capacidade, do número de turnos e das especificações técnicas de cada equipamento.

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

2.5.1 Layout Funcional ou Processo

Todos os processos e equipamentos do mesmo tipo são desenvolvidos na mesma área, sendo que operações e montagens semelhantes são agrupadas na mesma área.

De acordo com Petrônio e Laugeni (2003, p.110) esse tipo de layout possui alguns tipos de características, como:

- Flexível para atender às mudanças de mercado;
- Atende a produtos diversificados em quantidades variáveis ao longo do tempo;
- Apresenta um fluxo longo dentro da fábrica;
- Adequado às produções diversificadas em pequenas e médias quantidades;
- Possibilita uma relativa satisfação no trabalho.

De acordo os autores Corrêa e Corrêa (2008, p. 409), o maior desafio sobre esse tipo de layout é arranjar a posição relativa das áreas de cada setor, encaixar adequadamente respeitando cada restrição caso houver.

2.5.2 Layout em Linha ou Produto

O material percorre um caminho previamente estabelecido dentro do processo. Máquinas e estações de trabalho são colocadas de acordo com a sequência das operações. Petrônio e Laugeni (2003, p.111).

De acordo com Petrônio e Laugeni (2003, p.111), esse tipo de layout possui algumas características:

- Para produção com pouca ou nenhuma diversificação, em quantidade constante, ao longo do tempo e em grande quantidade;
- Alto investimento em máquinas;
- Costuma gerar monotonia e estresse nos colaboradores;
- Pode apresentar problemas com relação à quantidade dos produtos fabricados.

De acordo os autores Corrêa e Corrêa (2008, p. 412), esse tipo de layout é mais adequado a grande volume de fluxo, que percorre uma sequência muito parecida, certamente privilegia a eficiência. Porém ele é menos flexível.

2.5.3 Layout Celular

Segundo Petrônio e Laugeni (2003, p.12) consistem em arrumar em umas só locais máquinas diferentes que possam fabricar o produto inteiro, o material se movimenta dentro da célula buscando os processos necessários. De acordo com Petrônio e Laugeni (2003, p.112), esse tipo de layout possui alguns tipos de características que são elas:

- Relativa flexibilidade quanto ao tamanho dos lotes por produto;
- Específico para uma família de produtos;
- Diminui o transporte do material;
- Diminui os estoques;

- Centraliza a responsabilidade sobre o produto fabricado;
- Oportunidade de satisfação no trabalho;
- Permite elevado nível de qualidade e produtividade.

Na visão dos autores Corrêa e Corrêa (2008, p. 415 e 116), tentam diminuir as carências do layout funcional. Ele é dividido nas etapas a seguir:

- Identificar famílias de produtos similares e com volume suficiente;
- Identificar máquinas e pessoas de forma que consigam processar a família de produtos similares;
- Dispor dos recursos de forma que a movimentação das famílias identificadas seja simples e com agilidade;
- Localizar máquinas de porte maior para fazerem parte de células específicas.

2.5.4 Layout Posicional

Segundo Petrônio e Laugeni (2003, p.112), o material fica fixo em determinado local e os maquinários vão até o local para executar as operações necessárias. Esse tipo de layout possui um tipo de característica:

É direcionado para fabricação de um só produto em quantidade pequena ou unitária.

Na visão dos autores Corrêa e Corrêa (2008, p. 417), esse tipo de layout se caracteriza pelo material ou pessoa, processado pela operação, ficar impossibilitada de movimentação. Sua eficiência é baixa.

São alguns exemplos:

- Construção Civil;
- Aviões de grande porte;

- Unidade de terapia intensiva.

2.5.5 Layout Combinado

São aproveitados em determinado processo as vantagens do layout funcional e da linha de montagem.

Na visão de Petrônio e Laugeni (2003, p.113), para a elaboração do layout é preciso ter algumas informações, como:

- Especificações dos produtos;
- Características do produto, como dimensões e características especiais;
- Quantidade de produtos e de materiais;
- Sequência de operações e de montagem;
- Espaço necessário para cada equipamento, incluindo espaço para movimentação do operador, estoques e manutenção;
- Informações sobre recebimento, expedição, estocagem de matérias primas e produtos acabados e transportes.

Contudo, os autores Aquilano J, et. Al. (2001, p.264) o layout tem como objetivo principal fazer com que o fluxo de trabalho caminhe bem dentro das organizações. Além disso, a instalação dele é definida pelo padrão do fluxo de trabalho, dependendo da maneira que os departamentos se diferem.

Os autores Corrêa e Corrêa (2008, p. 407) comentam que o layout tem como principal objetivo apoiar a estratégia competitiva da operação, sincronizando o layout com os objetivos da organização. Enfatizam que a decisão do layout é capaz de afetar os níveis de eficiência e eficácia das operações.

2.6 ESTUDOS DE TEMPOS

2.6.1 Tempo Cronometrado

É um método utilizado nas indústrias para medir o trabalho, ou seja, a eficiência individual. Petrônio e Laugeni (2003, p.140) afirmam que as principais finalidades do estudo de tempo são:

- Estabelecer padrões para os programas de produção;
- Fornecer dados para a determinação dos custos padrões;
- Estimar o custo de um produto novo;
- Fornecer dados para o estudo de balanceamento de estruturas de produção.

2.6.2 Equipamentos para o estudo de tempos

De acordo com Petrônio e Laugeni (2003, p.140 á 141) os principais equipamentos para realização do estudo de tempos são:

- Cronômetro de hora centesimal: Esse tipo é o mais utilizado, sendo que uma volta do ponteiro maior corresponde a $1 \div 100$ de hora ou 36 segundos. Poderão também ser utilizados cronômetros mais simples;
- Filmadora: Este equipamento auxilia o analista de trabalho a verificar se o método de trabalho foi respeitado pelo operador e avaliar os diversos movimentos executados pelo operador;
- Prancheta para observações: Necessária para apoio do formulário de anotações e o cronômetro;
- Folha de observações: Para que tempos e observações sejam anotadas.

2.6.3 Etapas a serem seguidas para determinação do Tempo Padrão da operação

De acordo com Petrônio e Laugeni (2003, p.141) são elas:

- Questionar com os envolvidos o tipo de trabalho a ser executado, procurando ter a ajuda dos colaboradores que executam a tarefa a ser cronometrada;
- Definir a maneira de proceder à operação e dividi-la em elementos;
- Preparar o colaborador para que desenvolva o trabalho da maneira estabelecida;
- Anotar em seu formulário todas as informações necessárias;
- Elaborar um croqui da peça e do local de trabalho;
- Anteceder uma cronometragem, para que obtenha dados necessários para determinar o número de operações a serem cronometradas;
- Determinar o número de ciclos a serem cronometrados;
- Realizar a cronometragem e estabelecer o tempo médio;
- Avaliar o ritmo de cada operação e determinar o tempo normal;
- Determinar as tolerâncias para a fadiga e necessidades pessoais;
- Colocar os dados conseguidos em projeção para verificar sua qualidade;
- Determinar o tempo padrão da operação.

2.6.4 Divisão da operação em Elementos

Afirmam Petrônio e Laugeni (2003, p.141 á 142) que é preciso dividir a operação em partes, para que seja cronometrado e melhor entendido pelo analisador do tempo, que no final da cronometragem agrupará todos os tempos obtidos e formará o tempo padrão da operação.

2.6.5 Determinação do número de ciclos a serem cronometrados

Na visão dos autores Petrônio e Laugeni (2003, p.141 á 142), a maneira mais correta é deduzir da expressão do intervalo de confiança de uma média de uma variável. Na qual o N é o número de ciclos a serem cronometrados, Z coeficiente da distribuição normal para uma probabilidade determinada, R amplitude da amostra, E erro relativo da medida coeficiente em função do número de cronometragens realizadas, X média da amostra, geralmente utiliza se probabilidades entre 90% e 95%.

2.6.6 Avaliação da velocidade do operador

Segundo Petrônio e Laugeni (2003, p.143), a velocidade do operador será determinada pelo cronometrista que será apto a observar se a tarefa executada está sendo feita em ritmo normal ou não. Todas as informações obtidas durante a cronometragem terão que ser anotadas em seu formulário para possíveis consultas.

2.6.7 Determinação das tolerâncias

De acordo com Petrônio e Laugeni (2003, p.143), tem que haver uma previsão durante o tempo de trabalho do colaborador para que possa realizar suas necessidades pessoais e um descanso.

2.6.8 Tolerâncias para atendimento das necessidades pessoais

Os autores Petrônio e Laugeni (2003, p.143) consideram ainda que durante oito horas de trabalho, um colaborador se utiliza de 5% do seu tempo para suas necessidades pessoais.

2.6.9 Tolerâncias para alívio da fadiga

Ainda de acordo com Petrônio e Laugeni (2003, p.143 á 144), a fadiga de trabalho não provém somente do trabalho realizado, mas também das condições de trabalho. Ambientes com barulhos, iluminação, temperaturas, assentos inadequados, tudo que desrespeite a ergonomia nos postos de trabalho geram fadiga. Esse tempo pode variar entre 10% e 50%, segundo as condições de trabalho. Esse tipo de

tolerância pode também ser calculado de acordo com que a empresa esteja disposta a conceder.

2.6.10 Construção de gráficos de controle

De acordo com Petrônio e Laugeni (2003, p.144), durante a cronometragem devem ser desconsiderados os tempos em que ocorreu algum tipo de mudança no procedimento da operação. Alguns métodos podem ser claramente identificados. Em outros pode haver um pouco mais de dificuldade. Para chegar ao tempo padrão é necessário que os tempos cronometrados sejam confiáveis. Uma maneira eficaz, que os autores sugerem, é utilizar gráficos de controle de qualidade. Toda cronometragem válida deve ser colocada em um gráfico de controle: um de média e outro para o desvio padrão. Caso alguma cronometragem fique fora do padrão estabelecido, o tempo terá que ser descartado e realizar nova cronometragem.

2.6.11 Determinação do Tempo Padrão

De acordo Petrônio e Laugeni (2003, p.145), depois dos tempos obtidos serem analisados deve-se:

- Calcular a média das cronometragem, obtendo o tempo cronometrado (TC) ou tempo médio (TM);
- Calcular o tempo normal (TN);
- Calcular o tempo padrão (TP).

2.6.12 Determinação do Tempo Padrão para uma peça

De acordo com Petrônio e Laugeni (2003, p.148), para a fabricação de uma peça geralmente acontece uma sequência de operações. O cronometrista tem que tirar tempo de cada operação e depois somar todos para obter o tempo padrão da peça. Deve-se ainda verificar a preparação dos equipamentos que realizará a fabricação da peça, ou seja, o setup. Existe também o procedimento chamado de *try-out* que é a produção das primeiras peças, para analisar se o equipamento pode ser liberado para fabricação das demais peças.

2.6.13 Tempo Padrão para um lote da mesma peça

Segundo Petrônio e Laugeni (2003, p.149), nesse caso, devem levar em consideração as vezes em que ocorrerá o setup e o número de finalizações que são feitas para o lote de peças.

2.6.14 Tempos Predeterminado (Tempos Sintéticos)

Segundo Petrônio e Laugeni (2003, p.150), a maior vantagem está em obter um tempo padrão para um trabalho que ainda não foi iniciado. Há dois principais sistemas de tempo sintético são eles: o *work – factor* (fator de trabalho) e *MTM* (Methods - Time Measurement). Estes sistemas indicam cada micro movimento executados pelo colaborador durante a cronometragem.

2.6.15 Realização de um Estudo de Tempos Sintéticos

De acordo com Petrônio e Laugeni (2003, p.150) é preciso realizar as ações descrita abaixo:

- Selecionar a operação a ser executada;
- Desenvolver um local de trabalho piloto a ser estudada;
- Filmar a operação para que não passe nenhum detalhe importante;
- Identificar cada micro movimentos e considerá-los de acordo com a dificuldade;
- Medir as distâncias;
- Selecionar os valores de tempo nas tabelas respectivas;
- Obter o tempo padrão.

2.6.16 Sistema *MTM* (Methods – Time Measurement)

Petrônio e Laugeni (2003, p.151) explicam que esse sistema tem como prioridade:

- Alcançar: Levar à mão a um objeto.

Existem cinco classes para se alcançar. São elas, A, B, C, D e E;

- Movimentar: Mover um objeto. Existem três classes de alcançar, A, B e C;
- Girar: Girar a mão;
- Agarrar um objeto;
- Posicionar: Montar um objeto;
- Soltar um objeto;
- Desmontar um objeto;
- Tempo para os olhos: Se refere ao tempo que os olhos se voltam a um determinado lugar.

2.6.16 Amostragem do Trabalho

Na visão de Petrônio e Laugeni (2003, p.153), consiste em fazer um período maior de observações do que utilizado durante o estudo de tempos por cronometragem. Esse período de observação pode ser realizado com interrupções e instantaneamente. Este procedimento tem as seguintes aplicações:

- Estimativa de tempo de espera inevitável, como base para o estabelecimento de tolerância de espera;
- Estimativa da utilização de máquinas em fábricas, equipamento de transporte;
- Estimativas de tempos gastos em várias atividades;
- Estimativas do tempo padrão, através da avaliação e de amostragem de trabalho.

Na abordagem dos autores Corrêa e Corrêa (2008, p. 365), o Estudo de Tempos é um procedimento para obter padrões de trabalho de pessoas treinadas e com condições normais, através da cronometragem.

Os autores descrevem cinco passos para a obtenção do tempo padrão são eles:

1 - Definir a tarefa a ser estudada: Uma tarefa fará no final parte de um todo, por isso ter que ser perfeitamente identificada;

2 - Dividir a tarefa em elementos: As operações deverão obedecer a uma sequência de início ao fim, para que a cronometragem seja possível e ocorra em condições normais;

3 - Cronometrar os elementos: Depois das operações selecionadas, o analista de tempo realizará a cronometragem com o colaborador, em uma operação considerada normal, porém deve levar em conta falhas de equipamento ou humana e quebra de equipamentos;

4- Determinar o tamanho da amostra: O principal objetivo do estudo de tempo é saber o valor de cada operação, para a obtenção do tempo padrão. Sendo assim o analista determinará o número exato de operações a serem cronometradas;

5- Estabelecimento dos padrões: Baseado nos tempos cronometrados a partir da amostra poderá ser completado. O analista deverá observar durante o seu trabalho o ritmo do colaborador, estimará para cima ou para baixo conforme o andamento das atividades. O estudo de tempo das atividades dependerá do olhar crítico do analista do tempo.

Na visão dos autores Corrêa e Corrêa (2008, p. 368), a amostragem se baseia na técnica de observação de partes de atividades durante o trabalho. O tamanho da amostra dependerá dos níveis desejados de confiança sobre determinado estudo de tempo.

2.7 TEORIAS DAS RESTRIÇÕES

A Teoria das Restrições, também conhecida pela sigla TOC (Theory of Constraints), teve início em 1970, quando Eliyahu M. Goldrat, doutor em física, foi procurado por um amigo que estava enfrentando dificuldades em sua pequena fábrica de galinheiros. Goldrat se interessou pelo caso e acabou desenvolvendo um sistema de programação de fábricas. Nesse momento, ele descobre que não há no mercado um software para programação da produção de fábricas. Sendo assim ele desenvolve o seu próprio software o OPT (Optimized Production Technology), (Alvarez Ballesteros, 2001, p. 450).

Segundo Slack et al (2009, p. 473), vários conceitos têm sido inventados reconhecendo a importância de planejar, levando em consideração as restrições de capacidade, ao invés de acobertar o sistema produtivo e não atender seu plano. O mais conhecido é a Teoria das Restrições que foi criada para ter como foco a restrição da capacidade e o gargalo de produção. A abordagem que utiliza essa ideia é denominada de Optimized Production Technology (OPT), criado por Eliyahu Goldratt.

De acordo com Slack et al (2009, p. 473), o OPT é uma técnica computadorizada que auxilia a programação de sistemas produtivos, ao ritmo ordenado dos gargalos, ou seja, se alguns itens ultrapassarem o gargalo, os mesmos estarão sendo produzidos sem que possam ser utilizados. Caso a taxa de trabalho caia abaixo do ritmo do gargalo, todo o sistema não será plenamente utilizado.

Os autores Slack et al (2009, p. 473) citam dez princípios da OPT, são eles:

1. Balancear o fluxo, não a quantidade;
2. O nível de utilização de um recurso não gargalo é determinado por alguma outra restrição do sistema, não por sua capacidade;
3. Utilização e ativação não são sinônimos;

4. Uma hora perdida num recurso gargalo é uma hora perdida para sempre em todo sistema;
5. Uma hora poupada num recurso não gargalo é uma miragem;
6. Os gargalos governam tanto o fluxo de produção como os estoques do sistema;
7. O lote de transferência pode não ser, e muitas vezes não deveria ser, igual ao lote de processamento;
8. O lote de processamento deveria ser variável, não fixo;
9. Os leads times são resultados da programação e não podem ser determinados a priori;
10. Os programas devem ser estabelecidos, olhando todas as restrições ao mesmo tempo.

Segundo Corrêa e Corrêa (2008.p.462) a abordagem OPT advoga que o objetivo básico das empresas é “ganhar dinheiro”. Há três elementos que devem contribuir para isso. São eles:

1. Ganho (throughput): É a taxa que os sistemas geram quando se ganha dinheiro através dos produtos vendidos, lembrando que os produtos que somente forem fabricados e não vendidos serão considerados estoques;
2. Estoque (inventory): Significa a quantidade de dinheiro empregado pela empresa em bens que ela pretende vender, ou seja, envolve somente as matérias primas;
3. Despesas Operacionais (operating expenses): Todo dinheiro que a empresa gasta para transformar estoque em ganho. É o dinheiro que sai do sistema, como: Remuneração do trabalho, consome de serviços públicos, suprimentos, inclusive a depreciação do ativo – que é, também, considerada Despesa Operacional por constituir o valor de um ativo fixo que foi gasto ou usado durante o processo de transformação de Inventário em Ganho.

Na visão Corrêa e Corrêa (2008.p.462) o sistema OPT questiona algumas teorias da administração da produção convencional, destacando a relação à programação das atividades. Para que as atividades sejam planejadas adequadamente é preciso conhecer dois tipos de recursos que geralmente estão presentes em toda fábrica: os gargalos e não gargalos.

Os gargalos se constituem nos recursos cuja capacidade disponível é menor do que a capacidade necessária para atender às ordens demandada pelo mercado, ou seja, são recursos cuja capacidade instalada é inferior à demanda do mercado no período de tempo, geralmente longo, considerado para análise. (Junico Antunes et. Al. 2008, p110).

Na visão de Antunes et. al. (2008.p.110) algumas características relacionadas aos gargalos são:

- Na prática se não foram tomadas medidas de melhorias, os gargalos tendem a permanecer móvel, ou seja, no mesmo lugar. O conceito de gargalo é de cunho estrutural;
- Os gargalos existentes na empresa tendem a serem poucos, e muitas vezes podem se resumir em somente um;
- Para que o gargalo seja alterado é preciso que haja ações que possibilitem aumentar a capacidade do recurso, como ações que levem à redução de produtos que passam por este recurso.

Já o CCRs (Capacity Constraints Resources) são aqueles recursos que, em média, tem capacidade superior á necessária, mas que em função das viabilidades que ocorrem nos sistemas produtivos ou devido às variações significativas da demanda, podem conjunturalmente apresentar restrições de capacidade. (Antunes Junico et.al. 2008, p110).

Na visão de Antunes Junico et. al. (2008.p.111), algumas das causas que produzem variabilidades nos CCRs (Capacity Constraints Resources), são:

- Problemas no processo de sequenciamento da produção, como por exemplo, paradas não programadas, variação do mix (composto) de produtos,

alterações frequentes na demanda e do plano mestre da produção, e grande dificuldade que as ferramentas de sequenciamento têm de enfrentar este problema;

- Problemas relativos à manutenção;
- Tempos de setup, sendo que uns levam tempos absurdos a partir dos quais a programação foi realizada;
- Problemas de fornecimento de matéria prima, componentes e materiais;
- Defeitos e retrabalhos;
- variabilidade e sazonalidades da demanda (feriados e datas comemorativas).

Contudo para Antunes Junico et. al. (2008.p.111) os CRs (Capacity Constraints Resources) podem mudar frequentemente. Eles estão relacionados às variabilidades do sistema, necessitam ser geridos à eliminação destas fontes de variação. Algumas formas sugeridas pelos autores para maior controle da CCRs são: a padronização das operações, melhorias e padronização das ações da manutenção, garantia de formas eficazes de sincronização da produção, aumento da confiabilidade do aumento das peças, nivelamento de capacidade e demanda antecipar ou favorecer a produção de peças para alguns pedidos com data de entrega no período crítico. O CCRs (Capacity Constraints Resources) pode necessitar ou não de realização de investimentos para melhorar o seu desempenho. Já o gargalo que é de cunho estrutural tende a necessitar de algum tipo de investimento para obter a melhoria.

De acordo com as visões de Corrêa e Corrêa (2008, p.478 a 479) o OPT (Optimized Production Technology) pode apresentar alguns tipos de limitações. É um sistema computadorizado, porém, fica difícil fazer alguma alteração por colaboradores não autorizados, por isso exige maior comprometimento nas tomadas de decisões. É um software “proprietário”, não se tornando barato sua aquisição. Apesar de o fornecedor estar tentando aproximá-los da realidade das organizações está longe de alcançar seus concorrentes. Esse tipo de filosofia depende basicamente da identificação dos gargalos e não gargalos. Nem sempre é fácil

realizar este tipo de trabalho. Caso um gargalo não seja identificado corretamente, consequentemente, o software não terá o desempenho esperado.

O OPT é um software. Por isso é que as pessoas que irão trabalhar diretamente com ele necessitam de certa habilidade. Elas terão que ser treinadas e ter perfeito entendimento dos princípios envolvidos. Pessoas que de algum modo sejam resistentes à mudanças poderão ter certas dificuldades de relacionamento com o software, por ter certas diferenças da administração tradicional. Com todas essas limitações, o OPT oferece inúmeras vantagens às empresas que estejam dispostas a essas mudanças.

O software OPT tem um talento especial para auxiliar as empresas a reduzir seu lead time, e permite uma maior flexibilidade para alterar seu mix de produção. Uma de suas vantagens é o auxílio que oferece à empresa em manter seu foco em seus problemas, já que considera o recurso gargalo como merecedor de grande atenção. Os resultados da implantação do software são relativamente rápidos. O OPT trabalha como um simulador dentro da organização fazendo com que ela faça pergunta do tipo “o que aconteceria se...”, podendo ser respondida com maior segurança devido à simulação que o software oferece. O OPT é um sistema de uso geral e de bom desempenho, entretanto, está cada vez mais presente na Administração da Produção.

Como um sistema é uma sequência de cadeia, é preciso descobrir onde está o elo mais fraco, ou seja, sua restrição. (Alvarez Ballester, 2001, p. 452 á 455). Goldratt elaborou cinco passos sendo o primeiro:

1. Identificar a(s) restrição (os) do sistema: Não é muito fácil, às vezes, fazer esse tipo de identificação dentro de uma fábrica. Alguns gargalos são visíveis outros podem surgir e passar muito rapidamente;

2. Explorar a(s) restrição (os) do sistema: Devidamente identificado o elo mais fraco, ou seja, o gargalo tem que se obter o máximo de rendimento possível. Goldratt e Cox (1993, p159 apud Alvarez Ballester, 2001, p. 454) sugerem que se “equilibre o fluxo e não a capacidade”. As restrições têm que ser administradas de

maneira que a produção, sem restrição, seja consumida pelos recursos em que há restrição.

3. Subordinar tudo a mais à decisão anterior: A velocidade da produção deverá estar alinhada de modo que restrição e não restrição trabalhem no mesmo ritmo. “Se não for possível esse alinhamento, a produção terá impacto negativo”. “Qualquer que seja a restrição, tem que haver um modo de reduzir seu impacto limitador”, afirma Goldratt e Cox (1994 p15 apud Alvarez Ballesteros, 2001, p.454).

4. Elevar as restrições do sistema: Reduzindo o impacto da restrição automaticamente elevará o nível da restrição do sistema. Geralmente será preciso haver algum tipo de investimento.

5. Eliminar a inércia: Depois que se identificam a(s) restrição (s), muitos gestores tendem a relaxar e deixam de supervisionar, caindo na chamada inércia. A autora sugere para que sempre se volte ao primeiro passo e mantenha a vigilância.

De acordo com Tubino (2000, p.164) o software OPT teve uma expansão na Europa e EUA. Já no Brasil não teve o mesmo êxito. Para o autor foi criado um sistema que se difere da administração convencional. Ele se destaca por um conjunto de regras ou conceito como Teoria das Restrições, que tem como base o “gargalo”.

Na visão da Tubino, gargalo nada mais é do que ponto do sistema produtivo, que pode variar entre equipamentos, transporte, espaço físico, demanda ou mão de obra. O autor considera quatro itens básicos para relacionamento de gargalos e não gargalos. São eles:

1. Fluxo produtivo flui de um recurso gargalo para um não gargalo: O não gargalo fica limitado a trabalhar na velocidade do gargalo;

2. Recurso não gargalo abastece um recurso gargalo: Se o não gargalo trabalhe a 100%, chegará a um determinado momento que passará pelo gargalo formando assim estoques;

3. Recurso gargalo e não gargalo abastece uma linha de montagem: neste caso quando o não gargalo passar da velocidade do gargalo, formará estoques antes da linha de montagem;

4. Recurso gargalo e não gargalo atende diretamente a demanda de mercado: gargalos podem ser tanto interno como externos ao sistema produtivo. O gargalo trabalha de acordo com suas limitações e o não gargalo para atender a demanda.

É a partir dessa visão que os sistemas produtivos se dividem em gargalos e não gargalos e que de alguma forma se relacionam entre si. O autor Tubino (2000, p.165 a 168), sugere dez regras para indicar um sequenciamento de um programa de produção.

1. A taxa de utilização de um recurso não gargalo não é determinada por sua capacidade de produção, mas sim por alguma outra restrição do sistema;

2. Utilização e ativação de um recurso não são sinônimas: A teoria das restrições prega que os recursos devam ser ativados quando incrementarem o fluxo produtivo, permanecendo parados quando se depararem com o gargalo;

3. Uma hora perdida num recurso gargalo é uma hora perdida em todo sistema produtivo: Durante um processo produtivo se houver alguma interrupção, ou seja, um gargalo todo fluxo estará comprometido. Caso se transformar gargalo em tempo produtivo, todo o sistema automaticamente estará ganhando;

4. Uma hora ganha num recurso não gargalo não representa nada: Não gargalo possui tempos ociosos, sendo assim qualquer ação tomada para acelerar o tempo produtivo somente aumentará o tempo ocioso;

5. Os lotes de processamento devem ser variáveis e não fixo: Tem de ser analisado por qual recurso o sistema produtivo está passando, para tomar a melhor decisão. No caso do não gargalo os lotes poderão ser menores para reduzir custos e agilizar o fluxo dos gargalos;

6. Os lotes de processamento e de transferência não necessitam ser iguais: Os lotes devem ser considerados segundo o seu fluxo e o de processamento segundo o recurso em que está trabalhando;

7. Os gargalos governam tanto ao fluxo como os estoques do sistema: Deve se sequenciar o programa de produção de acordo com suas restrições de capacidade. Ter um estoque de segurança para que não ocorram falhas no sistema produtivo. Na teoria das restrições é chamado de *time buffer*. Procura prever os lotes que irão abastecer o gargalo, para se antecipar de possíveis problemas;

8. A capacidade do sistema e a programação das ordens devem ser consideradas simultaneamente, e não sequencialmente: a teoria das restrições trabalha analisando a lista de materiais e a rotina das operações. Os leads times não são fixos, mas são escolhidos em uma programação de produção. Sendo assim será obtido diferente *lead time*;

9. Balanceie o fluxo não a capacidade: A teoria das restrições prega que em um sistema produtivo onde os lotes irão passar por um gargalo, o importante é manter um fluxo contínuo, acelerando matéria primas em produtos acabados;

10. A soma dos ótimos locais não é igual ao ótimo global: Deve se ter uma visão global de todo o sistema produtivo. É preciso pensar em soluções que atinjam todo o fluxo.

Além dessas dez regras citadas anteriormente, Tubino (2000, p. 168) descreve cinco maneiras de direcionar as ações da programação da produção dentro destas regras:

1. Identificar os gargalos restritivos do sistema;
2. Programar estes gargalos de forma a obter o máximo de benefícios;
3. Programar os demais recursos em função da programação interior;
4. Investir prioritariamente no aumento da capacidade dos gargalos restritivos do sistema;

5. Alterando os gargalos volte ao primeiro passo.

Afirmam os autores Corrêa e Corrêa (2008, p. 462 á 463), que há quatro tipos de possíveis relacionamentos entre gargalos e não gargalos.

1. Certo recurso por ser um gargalo não consegue produzir o bastante para manter o recurso não gargalo todo o tempo;

2. Um recurso produz 100% e o outro produz 75%. Caso esse não gargalo começar a produzir nesse tempo que ele está ocioso, conseqüentemente, criará um estoque, uma vez que o gargalo já está no máximo de sua produção. Lembrando que a OPT tem como objetivo aumentar ganho e reduzir estoque;

3. Quando os dois recursos gargalos e não gargalos produzem para sustentar uma linha de produção;

4. Quando os dois recursos não produzem para ambos, nem para uma linha de montagem, mas sim para sustentar demandas de mercados independentes.

A autora Alvarez Ballesterro (2001, p.457 á 467) delata que as ferramentas desenvolvidas por Goldratt para aplicação da TOC (Theory of Constraints) são de natureza lógica. O autor constrói modelos genéricos de ordenação lógica de raciocínio, que podem auxiliar os gerentes das empresas, no processo de mudança do caminho, no sentido do ganho. São eles:

Processo de raciocínio (PR): Goldratt apud Alvarez Ballesterro (2001, p.457 a 467) afirma que esse raciocínio possa iniciar é preciso responder há três perguntas básicas: “O que mudar?”, “Para o que mudar?” e “como mudar?” Tem por objetivo fazer o diagnóstico da situação atual da organização que pretende encarar a mudança.

Árvore da Realidade Atual (ARA): tem por objetivo fazer o diagnóstico da situação atual da empresa, para eliminar efeitos indesejáveis (EIs). É uma forma exaustiva de relacionar o ambiente, procurando identificar as origens dos efeitos indesejáveis. O diagnóstico procura saber o que está causando a “doença da empresa”, podendo ser encontrada muitos sintomas. Um com mais fácil identificação

e em outros se encontrará maiores dificuldade para perceber. Goldratt apud Alvarez Ballesteros descreve uma lista de defeito encontrada com maior frequência. São eles:

1. Datas de entregas geralmente não são respeitadas;
2. É difícil atender às solicitações urgentes do cliente;
3. Acontecem muito atropelos durante o processo;
4. Os níveis de estoque são muito altos;
5. Há falta frequente de materiais e peças;
6. Os prazos de entrega de produção são grandes;
7. As prioridades são constantemente alteradas.

Além disso, o autor Goldratt apud Alvarez Ballesteros sugere uma sequência de passos para a construção da ARA (Árvore da Realidade Atual). São eles:

1. Elabore uma lista de Eis (Efeitos Indesejáveis) que descreva uma área de estudo. Comece com cinco ou seis defeitos que pretendem mudar;
2. Se encontrar uma relação aparente entre os Eis (Efeitos Indesejáveis), faça uma ligação com flechas indo da causa para o efeito;
3. Elabore um mapa casual o mais completo possível que mostrem que todos os Eis possuem alguma origem;
4. Leia a árvore de baixo para cima verificando todas as ligações entre os Eis. Corrija o que for necessário;
5. Observe com atenção questionando se reflete sua sensibilidade sobre a área e os problemas que ela enfrenta. Caso não ocorra, verifique tudo novamente.
6. Se todos os Eis estiverem interligados, aumente a árvore obtida procurando conectar outros Eis que existam e que não estejam incluídos no passo .

7. Reexamine os Eis. Verifique se há outros pontos negativos? Inclua-os mesmo se não foram citados na relação original. A árvore pode ser aumentada para cima. Desenvolva-a.

8. Elimine tudo que não for necessário para conectar os Eis.

9. Mostre a árvore final para alguém que ajude a criticar e até encontrar novos Eis.

10. Examine todos os pontos de entrada da árvore e decida quais deseja atacar.

Diagrama da Dispersão da Nuvem (DDN): Durante o processo de desenvolvimento da ARA, os objetivos parecem ficar mais distantes da realidade. A nuvem conduz para que o indivíduo possa identificar a raiz do problema, levando o processo de transformação no sentido de minimizar as mudanças a serem feitas para conseguir o máximo de resultado. Por exemplo, um colaborador desmotivado executando uma tarefa na organização, precisa identificar o que leva-o estar nessa situação. Será que ele sabe qual a importância da realização do seu trabalho para aquela empresa?

O sistema da nuvem não se limita apenas em buscar uma solução conciliatória, mas sim viabilizar o problema. Deve ter uma direção para identificar os problemas e buscar soluções viáveis para eles. No DDN um dos pretextos básicos é que por trás de qualquer fato relacionado à lógica é que sempre existe algo de oculto.

Árvore de Dispersão Futura (ADF): Tem como objetivo básico saber se depois dos Eis identificados irá resolver ou serão criados novos problemas. Busca estabelecer um paralelo entre as possíveis ações para solução de gargalos, chamadas injeções, e os efeitos desejáveis que ela causasse no sistema em estudo. Entende que esta ferramenta é usada para verificar se a injeção proposta elimina os efeitos indesejáveis. Injeção pode ser aqui entendida no sentido figurado, como aquilo que motiva.

Árvore de Pré-requisitos (APR): é uma estrutura lógica desenhada para identificar todos os obstáculos e soluções desejadas para superá-los, na realização de um objetivo. Identifica as condições mínimas necessárias, sem as quais a meta não pode ser atingida. Logo após a identificação de um obstáculo, deve escrever um “objetivo intermediário para vencer o obstáculo”.

Árvore de Transição (AT): Constitui em um plano minucioso rico em detalhes para ser seguido para a implantação das mudanças e superar todos os obstáculos que irão certamente aparecer durante o processo. É uma árvore lógica de causa e efeito desenhada para prover, passo a passo, o progresso, desde o início do processo de ação ou mudança, até que o objetivo seja atingido. Constitui-se numa ferramenta de implementação, que combina ações específicas com a realidade existente para produzir novos efeitos esperados.

Na visão de Antunes et. al. (2008, p125 á 126), a principal contribuição da Teoria das Restrições foi à proposição clara de critérios para avaliar uma ação voltada à melhoria do desempenho de um sistema de produção. Os criadores dessa filosofia fazem análise de três indicadores que são eles: lucro líquido, retorno sobre investimento e caixa. E, criaram ainda três indicadores operacionais locais que são: ganho, investimentos e despesas operacionais. Pode se destacar uma segunda contribuição que é a identificação do gargalo. Outra e essencial contribuição que a TOC traz é o esclarecimento do que são gargalo e o que é CCRs.

Os gargalos se constituem nos recursos cuja capacidade disponível é menor do que a capacidade necessária para atender às ordens demandada pelo mercado, ou seja, é recurso cuja capacidade instalada é inferior a demanda do mercado no período de tempo, geralmente longo, considerado para análise. (Antunes et. al. 2008, p110).

Já o CCRs (Capacity Constraints Resources) é aquele recurso que, em média, tem capacidade superior á necessária, mas que em função das viabilidades que ocorrem nos sistemas produtivos ou devido às variações significativas da demanda, podem conjunturalmente apresentar restrições de capacidade. (Antunes et. al. 2008, p110).

Conforme Antunes et. al. (2008, p110) gargalos são recursos nos quais a capacidade disponível é menor do que a capacidade necessária para atender às

ordens demandadas pelo mercado. Ou seja, o gargalo é visto em uma etapa ou número de etapas de um processo quando esse não puder produzir o bem ou serviço com a agilidade, para evitar atrasos tanto em estoques quanto em atendimento e demandas. Já os CCRs são os recursos que, em média, têm a capacidade superior à necessária, mais uma que, uma vez não adequadamente sequenciados, podem apresentar uma restrição de capacidade.

2.8 JIT (JUST IN TIME)

Essa filosofia surgiu no Japão nos meados da década de 70. A ideia básica foi desenvolvida pela Toyota Motor Company. JIT trata de uma metodologia racional com intuito de eliminar todas as formas de desperdícios na indústria, visando aumentar a competitividade. Tem como foco principal a melhoria contínua do processo produtivo. (Corrêa e Giansesi, 2009).

O sistema JIT é baseado no sistema “puxado” de produção onde só serão produzidas peças após o pedido do cliente, para que não haja estoques.

Em um sistema de planejamento de controle puxado, o passo e as especificações de que é feito são estabelecidas pela estação de trabalho do “consumidor”, que “puxa” o trabalho da estação de trabalho antecedente (fornecedor). O consumidor atua como o único “gatilho” da produção e da movimentação. Se uma “requisição” não é passada para trás pelo consumidor para o fornecedor, não autorizada a produzir nada ou mover qualquer material. (SLACK 2002, p.335)

Na visão de Slack et. al (2009, p.506) o sistema Just in Time tenta atender a demanda instantaneamente com uma perfeita qualidade e sem nenhum desperdício.

De acordo com Slack et. al (2009, p.506), o que difere o Just In Time da abordagem tradicional é a ênfase à eliminação dos desperdícios e tempo de atravessamento rápido. A habilidade de fornecimento JIT economiza o capital de giro, promovendo a filosofia de estoque zero.

Afirma o autor Ohno (1997, p.26), a filosofia JIT significa que em um processo de fluxo, as partes corretas necessárias à montagem alcançam a produção somente no momento em que são necessárias e na quantidade necessária. Para a gestão da

produção é um estado ideal. O autor ainda reforça que para produzir utilizando o Just in Time de maneira que cada processo receba um item que realmente seja necessário e na quantidade exata, geralmente os métodos tradicionais não funcionam bem.

Na visão de Corrêa e Ganesi (2009, p. 57) os problemas de produção podem ser classificados em três grandes grupos:

1 - Problemas de qualidade: Nesse processo apresentam falhas na qualidade do produto gerando refugo e retrabalho.

2 – Problemas de quebra de máquina: Quando uma máquina para por problemas ou manutenção, os colaboradores que dependessem desse equipamento teriam que parar.

3 - Problemas de preparação das máquinas: quando um equipamento opera várias funções exige que ele seja preparado anteriormente. Um lote pequeno faz com que haja perda tempo, pois o equipamento será utilizado em um processo rápido. Lotes maiores fazem com que utilizem o equipamento por mais tempo e gera menos custo.

O Sistema JIT tem, segundo Corrêa e Ganesi (2009, p. 56 a 59), como sua principal característica a de puxar a produção de acordo com a demanda. Além de ser uma filosofia ativa o JIT incentiva o questionamento e a melhoria dos processos utilizados tradicionalmente. Just in Time - JIT consiste em entrega de produtos e serviços, na hora certa para o uso imediato, tendo como objetivo principal a busca contínua pela melhoria do processo produtivo, que é obtida e desenvolvida através da redução dos estoques. Este sistema permite a continuidade do processo, mesmo quando há problemas nos estágios anteriores a sua produção final.

Na visão de Corrêa e Ganesi (2009, p. 56 á 59), na filosofia JIT o papel dos estoques são considerados nocivos, também por ocuparem espaços e representam grandes investimentos em capital. O Just in Time tem também como objetivo principal a busca contínua pela melhoria do processo produtivo, que é alcançada e trabalhada através da redução dos estoques. Estes permitem a continuidade do

processo produtivo, mesmo quando há problemas nos estágios de produção. Ao se reduzir o estoque, os problemas que antes não afetavam a produção se tornam agora visíveis, podendo, assim serem eliminados, permitindo um fluxo mais suave da produção.

Para a filosofia Just in Time, como cita Corrêa e Ganesi (2009, p. 56 á 59), em cada etapa do processo se produz somente os produtos necessários para a fase posterior, na quantidade e no momento exato. Com a redução dos estoques a operação poderá ser realizada em tempo real e quando houver erros antes que prossiga, o restante da operação poderá ser corrigida, diminuindo o risco de gargalos. Manter um estoque zero não é uma tarefa fácil para os gestores. É preciso ter bastante controle sobre os seus colaboradores para que produzam de forma consciente.

De acordo com Corrêa e Ganesi (2009, p. 56 á 59), outro ponto importante para a sustentação da filosofia JIT é o tamanho dos lotes de produção e de compra, ou seja, se deve comprar o necessário para a fabricação de um lote. Para se obter uma redução de custo é preciso fazer orçamentos, manter um bom relacionamento com fornecedores e para que o lote possa fluir bem dentro da produção é necessária à redução de setup (tempo para troca de um equipamento). Erros e defeitos para a filosofia JIT têm fundamental importância, pois serve como fonte de aprendizagem. Olha-se onde está acontecendo falhas constantes, realiza uma análise e busca a melhoria desse processo. A meta de atingir zero defeito conduz a um melhoramento contínuo desde a criação do produto até a sua fabricação.

Segundo Corrêa e Ganesi (2009, p. 56 á 59), a filosofia JIT enfatiza o fluxo de produção fazendo com que os produtos fluam suavemente e continuamente por todas as fases do processo produtivo. A questão da mão de obra direta e indireta à produção, os operários diretamente ligados à produção passam a ser os responsáveis e a filosofia diz: que a coisa tem de ser certa desde a primeira vez que é realizada a operação e cabe a gerência dar todo apoio aos seus colaboradores na realização de suas atividades. Organização e limpeza da fábrica, segundo a filosofia, são itens fundamentais para o sucesso e confiabilidade dos equipamentos,

visibilidade dos problemas, redução de desperdícios, controle da qualidade e motivação dos funcionários.

Segundo (Corrêa e Giancesi, apud, Shingo, 2009, p.67), identifica 7 categorias de desperdício que são elas:

- 1- Desperdício de superprodução: JIT considera desperdício produzir antecipadamente a demanda, pois caso não venda os produtos pode estar gerando um estoque de produtos acabados entrando em contradição com a filosofia JIT.
- 2- Desperdício de Espera: Diz respeito ao material que está esperando para ser processado.
- 3- Desperdício de Transporte: É a distância percorrida dos materiais em seu processo. Essas atividades devem ser diminuídas ou até eliminadas. O arranjo físico tem de ser adequado de acordo com as atividades realizadas.
- 4- Desperdício de Processamento: Tem de haver uma análise sobre o processo do produto para que não utilizem operações desnecessárias que atribuem para o aumento do custo do produto.
- 5- Desperdício de Movimento: Existem movimentos que são realizados durante o processo produtivo que não precisaria ser realizados. A filosofia JIT sugere que seja feito um estudo de métodos de trabalho para que minimize este tipo de desperdício.
- 6- Desperdício de produzir produtos defeituosos: Produzir produtos com defeitos gera grandes desperdícios como de mão de obra, equipamento, desgaste do colaborador, pois está realizando um retrabalho e atraso no processo produtivo. Jit sugere uma inspeção nos produtos para que possa prevenir a existência de defeitos.
- 7- Desperdício de Estoque: Além de ocuparem espaço físico exigem investimento em capital. JIT sugere sincronização no fluxo de trabalho. Produzir só o demandado.

Para os autores Corrêa e Giansesi, (2009, p. 69), as metas exigidas pelo Just in Time são:

- Zero defeitos;
- Tempo zero de Preparação (setup);
- Estoques zero;
- Movimentação zero;
- Quebra zero;
- Lead Time zero;
- Lote unitário (uma peça).

2.8.1 Projeto do Sistema de produção para JIT

De acordo com Corrêa e Giansesi, (2009, p. 70 a 72), geralmente as empresas oferecem uma diversidade de produtos para atender às necessidades de seus clientes. No JIT, o mercado é limitado e as opções de mercado também. A filosofia enfatiza o fluxo de materiais apoiando a sua velocidade pela fábrica. Sugere a padronização dos produtos, podendo haver a diversificação dos produtos, mas sem aumentar os processos.

No entendimento de Corrêa e Giansesi (2009, p.70 a 72) o JIT apoia a busca por novas tecnologias, diminuição do tempo de preparo das máquinas, mão de obra qualificada e polivalente. Usando essas ferramentas se consegue a diversificação dos produtos e uma padronização nos processos. Algumas formas de se ter a diversificação sem comprometer o processo, segundo a filosofia JIT, no entendimento de Corrêa e Giansesi (2009, p.72 a 79) são:

Projeto Modular: um bom projeto é a diminuição de números de partes componentes para que produza determinado produto, conseqüentemente, gerando a redução do lead time de produção. Lead time é o tempo de processamento de um

pedido, desde o momento que é colocado na empresa até o momento em que o produto é entregue ao cliente.

Projeto visando à simplificação: Consiste no projeto inteligente de produto, contemplando considerações sobre o processo durante o estágio de projeto de produto. Tem de ser fáceis de fabricar e montar, sendo que os processos de fabricação poderão ser o mesmo para todos, se diferenciando na forma de acabamento do produto. Desse modo, se consegue aumentar a variedade de produtos produzidos, mantendo a variedade e complexidade do processo. Os chamados “itens de prateleira” são padronizados no início de fabricação do produto.

Projeto adequado à automação: projeto que ajude a alimentar, posicionar e montar as peças facilmente, colaborando assim para uma eventual automação. Poderá utilizar robôs para a facilitação do trabalho.

2.8.2 Layout para a filosofia JIT

Na visão Corrêa e Ganesi (2009, p.72 a 75), layout (arranjo físico), geralmente as empresas que fabricam vários tipos de produtos usam o layout por processo ou funcional, agrupando máquinas semelhantes. Isto implica em grande movimentação de materiais, geração de estoques, utilização de grandes lotes, maior lead time de produção, entre outros. Empresas que optam pela utilização do JIT utilizam o tipo celular, como uma tentativa de linearização do layout funcional. Os equipamentos são dispostos segundo o roteiro de fabricação dos produtos. Apesar de eficiente, só é adequado quando para a produção de grandes quantidades de poucos produtos padronizados. O arranjo físico celular, associado a uma técnica denominada “tecnologia de grupo”, procura trazer as vantagens do arranjo linear, sem restringir demais a variedade de produtos. A tecnologia de grupo é uma técnica que permite o agrupamento de componentes fabricados em famílias, cuja característica comum principal é o roteiro de produção. As células de manufatura serão formadas pelos equipamentos necessários para processar completamente os componentes de determinada família, dispostas segundo um roteiro de fabricação preferencial característico da família.

Normalmente as células são dispostas em formato de **U** e apresentam as seguintes vantagens, segundo Corrêa e Giansesi, (2009, 72 a75):

- Menos estoque de produtos em processo;
- Menor custos de movimentação de materiais;
- Menores leads times de produção;
- Planejamento da produção mais simplificado;
- Controle visual das operações;
- Menos trocas de ferramentas (menores tempos de preparação).

Apesar de apresentar todas essas vantagens, o layout do tipo celular também traz algumas desvantagens, como a redução da flexibilidade, possibilidades de haver máquinas paradas. Máquinas utilizadas nesse tipo de arranjo não poderão ser compartilhadas na produção de outros produtos, já que pode ocasionar uma sobrecarga nas células e por ultimo necessita de maior quantidade de equipamentos. Para o bom funcionamento desse tipo de layout, é preciso que as máquinas estejam organizadas de maneira bem próxima, e que os funcionários saibam operar em todos os equipamentos, em caso de haver um imprevisto. Corrêa e Giansesi, (2009, 72 a 75).

2.8.3 Gerenciamento da linha de produção para JIT

Na visão de Corrêa e Giansesi, (2009, p.75), para gerir a produção, o JIT traz algumas diferenças para fluir bem o processo de produção. Ele enfatiza o balanceamento da linha, de modo a garantir que todos os postos tenham cargas de trabalho equivalente (mesmo tempo de ciclo). Balanceamento é conhecer bem o produto que se vai fabricar, seu processo de montagem, ou seja, suas operações e saber distribuir de forma igual para todos, para que nenhuma máquina fique ociosa e nenhum colaborador sobrecarregado. O JIT enfatiza a flexibilidade como ponto chave para o bom fluído da produção. As empresas que utilizam esse sistema têm que incentivar a polivalência de seus colaboradores. Para que o balanceamento flua

bem é, preciso muitas vezes rebalancear para entrada de novos produtos, e consequentemente, os colaboradores serão remanejados para fazer operações diferentes. Para o JIT trabalhar em um só equipamento não oferece vantagens nenhuma para a produção. Uma vantagem importante é autonomia que o JIT permite aos encarregados fazer modificações no balanceamento de produção. Quando é percebida a ocorrência de gargalos, pode rapidamente fazer uma adequação. O Balanceamento é desenvolvido por uma equipe de apoio fora da equipe de execução do mesmo, sendo desenvolvidos com auxílio de computadores. Esse tipo de gerência faz com que se tenha uma visão ampla do que está acontecendo na produção e possibilita atitudes rápidas para problemas rotineiros no processo de fabricação dos produtos.

2.8.4 Características das linhas de produção do JIT

Afirmam os autores Corrêa e Giansesi (2009, p 83 a 85):

- Ênfase na manutenção preventiva dos equipamentos: Visa diminuir as quebras não previstas dos equipamentos. Assim evitando o acúmulo no posto de trabalho;
- Layout em forma de “U”: A proximidade dos equipamentos evita a sua movimentação desnecessária. Eliminando a quebra e mantendo a flexibilidade das linhas;
- Utilização de equipamentos menores e mais flexíveis, desenvolvidos pela equipe de engenharia da fábrica, de manutenção simples, podendo agregar novas unidades para ajustar a capacidade à demanda. E a utilização de mão de obra flexível, possibilitando o rebalanceamento da linha com mais facilidade. São umas das formas sugeridas pela filosofia JUST IN TIME.

2.8.5 Qualidade Total na visão JIT

No entendimento de Corrêa e Giansesi (2009, p.79 á 81), é um dos elementos mais importantes da filosofia JIT, ao lado da busca pela flexibilidade. O principal conceito da qualidade total é a atribuição da responsabilidade da qualidade diretamente à produção. Foi desenvolvido a partir dos trabalhos de Joseph M.

Duran, W. Edwards Deming e A. V. Feigenbaum. De acordo com os autores Corrêa e Corrêa (2008, p. 620), a qualidade é um benefício gerado pelo sistema JIT e um pretexto para sua implementação. Principal conceito da qualidade total é a atribuição da responsabilidade pela qualidade à produção, com mais essa atribuição cabem ao departamento de qualidade as seguintes funções:

O controle da qualidade é totalmente atribuído e responsabilizado à produção.

Algumas funções do departamento de controle de qualidade:

- Treinamento de funcionários da produção para controlar a própria qualidade;
- Condução de auditoria de qualidade aleatória nos setores da produção e fornecedores;
- Fornecimento de consultoria à produção relativa aos problemas de Qualidade encontrada;
- Supervisão dos testes finais dos produtos acabados;
- Auxílio à difusão e implementação dos conceitos de controle de qualidade.

A meta da qualidade total é atingir a perfeição através do melhoramento contínuo, segundo Corrêa e Ganesi (2009, p.79 a 81).

De acordo com Ohno (1997, p.57), processos de produção em um sistema Just in Time não precisam ter estoques adicionais. Porém, se um processo anterior gerar produtos defeituosos, o processo seguinte deverá imediatamente parar de produzir.

De acordo com Corrêa e Corrêa, a metodologia JIT defende que quanto maior for o nível de qualidade obtido, menores serão as despesas referentes ao controle de qualidade. Uma teoria japonesa muito utilizada no processo de controle de qualidade é inspecionar a primeira e a última peça. Se as mesmas estiverem de acordo com a qualidade, geralmente as demais estarão de acordo com a qualidade.

Os autores Corrêa e Corrêa (2008, p.620 a 621) citam alguns aspectos importantes do controle de qualidade total, que são complementares ao JIT, são elas:

- Controle do processo: Ter todas as fases do processo de produção de controle, conscientizando que cada posto de trabalho é um posto de inspeção;
- Visibilidade da qualidade: Estabelecimento de padrões de qualidade colocando todos os colaboradores da organização cientes desses padrões, podendo espalhar por toda organização através de quadros, cartazes de maneira que todos possam estar conscientes sobre a qualidade;
- Disciplina da qualidade: Todas as atitudes devem ser enquadradas dentro da qualidade, ou seja, a todo o momento deverá estar atentos à qualidade não permitindo nenhum tipo de relaxamento dos esforços e do aprimoramento contínuo;
- Paralisação das linhas: Prioridade maior é a qualidade não a quantidade a ser produzida. Às vezes é preciso parar para que algo que não esteja de acordo com os padrões de qualidade seja corrigido;
- Correção dos próprios erros: Não deverá permitir que as peças defeituosas sejam corrigidas por quem não cometeu o erro, mas sim por quem o fez. Jamais devem ser criados postos de trabalho para retrabalho. Esse tipo de atitude pode gerar descontentamento e contribuir para que ocorra um relaxamento em relação à qualidade;
- Inspeção 100%: Deve se esforçar para que todas as peças sejam inspecionadas. Isso pode acontecer desde que todos são inspetores de qualidade, nunca deve deixar que algum erro passe a frente, pois isso estará derrubando a meta de zero defeito;
- Lotes pequenos: São uns dos pontos fundamentais da teoria JIT. Permitem que as peças cheguem mais rápido ao posto de trabalho e eventuais problemas podem ser identificados rapidamente;

- Organização e limpeza da fábrica: A organização e limpeza fazem parte da qualidade total de um trabalho realizado;
- Excesso de capacidade: Manter certo excesso de capacidade contribui para viabilizar a paralisação da linha de produção, caso esteja ocorrendo algum problema referente à qualidade ou não;
- Verificação diária dos equipamentos: Várias reparações devem ser executadas diariamente como regulagens, ajustes, lubrificações, pois equipamentos defeituosos criam peças defeituosas.

2.8.6 Redução de tempos envolvidos no processo

A redução destes tempos aumenta a flexibilidade de resposta. O *lead time* de produção é o tempo decorrido desde o momento em que uma ordem de produção é colocada até que o material esteja disponível para uso. (Corrêa e Giancesi, 2009, p.82).

Segundo Corrêa e Corrêa (2008, p.622), a importância em se reduzir a zero lead time não pode ser atenuada. Principalmente levando em consideração a alta competitividade que o mercado oferece e a rapidez, na entrega dos pedidos, faz enorme diferença. Para os autores, para a redução do lead time é necessário que a produção seja organizada de maneira que o seu fluxo das ordens de produção seja rápido. Na teoria tradicional da administração da produção, projeto de produto e projetos do processo eram vistos como coisas distintas. A filosofia JIT já enxerga os dois inteiramente interligados. Para que se analisem a redução do lead time é indispensável que se entenda sua composição. Na verdade o lead time de produção é o tempo que decorre desde que a ordem de produção é disparada até que os produtos estejam prontos para o consumo.

Na visão de Corrêa e Corrêa (2008, p.622 á 624) o lead time é composto pelos seguintes elementos:

- Tempo de tramitação da ordem de produção: É uma situação um pouco burocrática podendo chegar a um ou dois dias, depende de cada organização. Esse

tempo pode ser maior quando se utiliza o sistema MRPII. No JIT essa liberação está no nível da fábrica podendo ser praticamente reduzido a zero;

- Tempo de espera da fila: Geralmente responde por mais de 80% do tempo total. O tempo em que uma ordem deve esperar na fila é o tempo de preparação dos equipamentos que serão utilizados na fabricação das peças. Uma maneira de reduzir o lead time de espera é fazendo a redução dos lotes de produção de todas as ordens de produção. Uma maneira bastante eficaz é o balanceamento das linhas, não permitindo estoques nos postos de trabalho. Uma coordenação, em todos os estágios da produção, para que realmente produza só o que for necessário, reduz significativamente o tempo de espera na fila;

- Tempo de preparação do equipamento: A redução desse item pode ser obtida através das seguintes sugestões:

1. Documente como o setup está sendo feito atualmente. Procure enxergar a maneira de reduzir certos movimentos que considerarem desnecessário;

2. Separe o setup externo do interno. Ou seja, o tempo em que a máquina terá que ficar parada para que seja feita a sua preparação;

3. Converta na medida do possível o setup interno do externo. Essa é uma das providências mais importantes na tentativa de reduzir o tempo de preparação dos equipamentos. Para que isso realmente aconteça é necessário que deixe todo material próximo ao processo de preparação dos equipamentos;

4. Prepare o próximo processo de setup cuidadosamente e bem antes do momento em que será necessário;

5. Modifique o equipamento de maneira que possibilite uma preparação mais rápida e que haja uma pequena necessidade de ajustes;

6. Possibilite a uma só pessoa executar a maior parte do setup;

7. Procure sempre saber para que a máquina deverá ser preparada. Não dê a ela mais usos do que o necessário.

8. Pratique o processo de preparação da máquina. Para o setup a prática não é tão importante, porém para a redução do tempo de execução das tarefas é essencial.

Tempo de processamento: Segundo a filosofia JIT é o único que vale a sua duração, pois agrega valor ao produto. O foco é utilizar o tempo necessário para que se produzam produtos livres de erros.

Tempo de Movimentação: É reduzido pela utilização do layout celular, reduzindo as distâncias a serem transportada. Outra opção é a redução dos tamanhos dos lotes para que sejam movimentados mais rapidamente.

O lead time é o tempo que decorre desde o momento que uma ordem de produção é lançada e o material pronto para o uso, segundo Corrêa e Ganesi (2009, p.83).

2.8.7 Fornecimento de materiais no sistema JIT

Na visão de Corrêa e Ganesi (2009, p. 85 a 87), os elementos mais importantes do fornecimento de materiais são:

- Lotes de fornecimento reduzido;
- Recebimentos frequentes e confiáveis;
- Lead times de fornecimento reduzidos;
- Altos níveis de qualidade.

A filosofia JIT prega um relacionamento cooperativo com os fornecedores, colocando-os como parceiros e não adversários. A gestão de toda rede de suprimento, do fornecedor de matéria prima até o consumidor final, enfatiza a cooperação e integração. Sendo assim tem como consequência alguns itens importantes como:

- Redução da base de fornecedores: Estabelece com o fornecedor compromissos a longo prazo e, limita os esforços, no desenvolvimento de

fornecedores. O importante é que para a empresa seja um cliente valorizado pelo fornecedor e que o compromisso seja demonstrado por ambas às partes;

- Informações comerciais compartilhadas: Permite planejar com antecedência a demanda necessária em relação à quantidade.

- Informações de projeto compartilhadas: Permitem que os fornecedores sejam consultados já no início do projeto, obtendo a forma mais econômica de produzir o produto que atenda todo às suas características.

- Redução dos custos de aquisição: Permite que as compras sejam feitas mais frequentemente em lotes menores. Os fornecedores passam a fazer parte da mesma linha de fluxo contínuo.

- Localização dos fornecedores: Os fornecedores têm que estar mais próximos para que a empresa não necessite de comprar lotes volumosos, contradizendo a filosofia JIT.

2.8.8 O elemento humano no sistema JIT

Segundo Corrêa e Giansesi (2009, p. 87) para que ocorra a melhoria contínua é necessário que todos os colaboradores participem motivadamente com os processos da fábrica, demonstrando polivalência para o bom funcionamento do JIT. Grandes doses de participação e envolvimento da mão de obra, além da ênfase do trabalho em equipe são indispensáveis.

2.8.9 Planejamento, programação e controle da produção para JIT

De acordo com Corrêa e Giansesi (2009, p. 87), a administração da produção em um sistema JIT deve tomar o cuidado de:

- 1 - Restringir a variedade de produtos produzidos, trabalhando com uma, faixa de produtos limitada, produzidos em grandes quantidades;

- 2 - Utilizar técnicas de projeto adequadas à manufatura e à montagem, de forma que o mercado perceba certa variedade de produtos, enquanto a fábrica perceba a produção de uma gama restrita de componentes.

Segundo Corrêa e Giansesi, após o estabelecimento do programa mestre de produção e balanceada, a Linha de montagem final para atingi-lo, é necessário “puxar” a produção dos componentes requeridos no processo. Normalmente, isto é feito com o uso do sistema **kanban**.

De acordo com Slack et al, (2009, p.507) a filosofia JIT pode ser resumida em três elementos:

1. A eliminação do desperdício em todas suas formas, ou seja, tempo de movimentação de materiais, estoques entre outros;
2. A participação de todos os funcionários no aprimoramento contínuo;
3. E a remoção progressiva dos recursos excedentes, de maneira que a operação aprenda gerenciar sem esses recursos.

Segundo Slack et al, (2009, p.507) as principais técnicas utilizadas pelo sistema Just In Time são:

- Desenvolvimento de práticas de trabalho que apóiem a eliminação de desperdício e aprimoramento contínuo;
- Projeto para manufatura;
- Operações com foco definido que reduzam a complexidade;
- Utilização de máquinas simples e menores que sejam robustas e flexíveis;
- Replanejamento de layout e fluxo de maneira que aumente a simplicidade do fluxo;
- Emprego de manutenção produtiva total;
- Redução de tempo de setup e de troca para aumentar a flexibilidade;
- Envolvimento de todos os colaboradores no aprimoramento da operação;
- Tornar qualquer problema visível para todos os colaboradores;
- E por último tornar a extensão desses princípios aos fornecedores.

De acordo com autores Slack et al, (2009, p.502) as principais características do Just In Time são:

- O fluxo entre cada estágio de processo de manufatura é “puxado” pela demanda do estágio posterior;
- O controle do fluxo entre os estágios é conseguido através da utilização de cartões, fichas ou quadrados vazios, os quais disparam à movimentação e a produção dos materiais;
- As decisões de planejamento e controle são totalmente descentralizadas. As decisões não se baseiam em sistemas computadorizados;
- A programação do JIT não é baseada em cálculos de quantidade de itens por unidade de tempo;
- JIT incentiva a flexibilidade dos recursos e lead times é reduzido;
- Os conceitos de planejamento e controle são apenas uma parte de uma filosofia mais ampla.

O Just in Time (JIT) é uma abordagem disciplinada, que visa aprimorar a produtividade global e eliminar os desperdícios. Ele possibilita a produção eficaz em termo de custo, assim como o fornecimento apenas da quantidade correta, no momento e locais corretos, utilizando o mínimo de instalações, equipamentos, materiais e recursos humanos. O JIT depende do balanço entre a flexibilidade do fornecedor e a flexibilidade do usuário. Ele é alcançado por meio da aplicação de elementos que requerem um envolvimento total dos funcionários e trabalho em equipe. Uma filosofia – chave do JIT é simplificação. (Slack et al, 2009, p.482).

De acordo Slack et al, (2009, p.482) a filosofia JIT determina que nada deva ser produzido, transportado ou comprado antes da hora exata. Produzir e entregar os produtos ao mesmo tempo em que serão vendidos. Peças ao mesmo tempo em que serão montadas e materiais mesmo tempo de serão transformados em peças.

2.10 SISTEMAS KANBAN

O Sistema Kanban foi desenvolvido na década de 60, pelos engenheiros da Toyota Motors Cia. Tem como seu principal objetivo agilizar as atividades de programação, controle e acompanhamento de sistemas de produção de lotes. Na visão de (Tubino, 2000, p.195), a principal característica do Kanban como a do Just In Time é por “puxar” os lotes de produção, ou seja, não é produzido nada até que não haja a solicitação feita pelo cliente seja ele externo ou interno.

Kanban é o termo japonês que significa cartão. Esse cartão age como disparador da produção de centros produtivos em estágios anteriores do processo produtivo, coordenando a produção de todos os itens de acordo com a demanda de produtos finais. O sistema de cartões Kanban mais difundido atualmente é o sistema de dois cartões, utilizado inicialmente na fábrica da Toyota no Japão. Esse sistema consiste na utilização de dois cartões Kanban, um deles denominado Kanban de produção e o outro Kanban de transporte. (Corrêa e Corrêa, 2008, p.610.)

Segundo o autor Ohno (1997, p.46), o Kanban é o método de operação do Sistema Toyota de Produção. Para o autor o sistema Kanban bloqueia a produção excessiva, não havendo necessidade de estoque extra e se torna totalmente dispensável à utilização de inúmeros controles em papel.

De acordo com Tubino (2000, p.195), para o bom funcionamento do sistema Kanban existem tipos diferentes de cartões. Esses são utilizados para ativar e movimentar os itens da fábrica. Existem dois grupos, sendo os cartões de produção e os cartões de requisição e movimentação.

2.10.1 Cartão Kanban de Produção ou de Processo

De acordo com Tubino (2000, p.196 á 197) esse tipo de cartão tem como função autorizar a fabricação ou a montagem de determinado produto. O sistema Kanban de produção executa as ordens de produção emitidas pelo PCP. As informações contidas nesse cartão são bastante reduzidas, prioriza informar somente o que é necessário para o bom andamento da fabricação de determinado produto. Para que o cartão Kanban não circule com informações desnecessárias, há alguns dados básicos que esse cartão deve conter, sendo eles:

- especificações do processo e do centro de trabalho onde esse item é produzido;
- descrição do item, com o código e especificações do mesmo;
- local onde o lote deve ser armazenado após a produção;
- capacidade do conteneador para esse item;
- tipo de conteneador para esse item;
- número de emissão deste cartão em relação ao número total de cartões de produção para esse item;
- relação dos materiais necessários para a produção desses itens e local onde se deve buscá-los.

Afirmam os autores Corrêa e Corrêa, (2008, p.610), que esse tipo de cartão libera a produção geralmente em pequenos lotes e próximo à unidade de peças, em um centro de produção.

2.10.2 Cartão de requisição interna ou de Transporte

De acordo com Tubino (2000, p.198) esse tipo de cartão tem como função autorizar o fluxo de itens entre o centro produtor e consumidor. Geralmente são utilizados quando os centros estão distante um do outro. Como no cartão de processo, deve conter somente as informações necessárias para a circulação dos itens, entre os centros de trabalho, como:

- descrição dos itens, com o código e a especificação do mesmo;
- especificação do centro de trabalho onde os itens são produzidos. Também chamado de centro de trabalho subsequente, e local onde deve depositar o lote requisitado;
- capacidade do conteneador ou tamanho do lote que será movimentado;
- tipo de conteneador para esse item;

- número de emissão desse cartão em relação ao número total de cartões de requisição para esse item.

De acordo com Corrêa e Corrêa, (2008, p.610), nenhuma atividade deverá ser movimentada sem que esteja de porte de um Kanban de transporte autorizando.

2.10.3 Cartão Kanban de fornecedor

De acordo com Tubino (2000, p.195), ele executa a mesma função de uma ordem de compra; enfatiza o bom relacionamento entre cliente e fornecedor proposto pela filosofia Just in time; os fornecedores ficam autorizados a fazer entregas dos itens desde o momento que recebem o cartão Kanban. Esse cartão traz informações detalhadas de como e quando o fornecedor poderá estar realizando a entrega dos itens. As principais informações para esse tipo de cartão são:

- nome e código do fornecedor autorizado a fazer a entrega;
- descrição do item a ser entregue, com o código e a especificação do mesmo;
- especificação do centro de trabalho onde o lote do item dever ser entregue, e local onde se deve depositar o lote requisitado;
- lista de horários em que se devem fazer as entregas dos lotes e ciclo em número de vezes por período, normalmente diário;
- capacidade do conteneador ou tamanho do lote que será entregue;
- tipo de conteneador para esse item;
- número de emissão deste cartão em relação ao número total de cartões de fornecedor para esse item.

2.10.4 Painel porta – Kanban

De acordo com Tubino (2000, p.200), são os chamados quadros de sinalização espalhados pela produção com função de orientar o fluxo de informação sobre os itens. São pontos de armazenagem denominados “supermercado”, nome dado devido à origem do sistema Kanban. Cada “supermercado” possui uma porta Kanban. Tendo uma visão ampla será possível visualizar uma entrada, onde estarão disponíveis matérias primas e todo material necessário e uma saída onde estarão os produtos acabados.

Segundo Tubino (2000, p.202), existem outros tipos de Kanban, sendo eles:

- Kanban conteneador: Existem alguns produtos que necessitam de armazenagem diferenciada. Pode substituir o cartão Kanban por outro cartão afixado diretamente no contêiner.
- Quadrado Kanban: Identifica no chão de fábrica um espaço predefinido ao lado do centro de trabalho.
- Painel eletrônico: Sempre que um usuário consumir determinado lote acionará o painel para que seja feita a reposição de itens. O painel poderá conter cores variadas, identificando as cores conforme a urgência da reposição.
- Kanban informatizado: Pode ser informatizado através de computadores, dando entrada e saída nos itens. Necessário para interligar os demais setores e até fornecedores.

São múltiplas as opções do Kanban, cabendo à empresa escolher a melhor opção e a mais adequada à sua empresa.

2.10.5 Funcionamento do Sistema Kanban

Na visão de Tubino (2000, p.203 á 204), o sistema kanban pode ser adaptado em vários segmentos. Porém existem alguns procedimentos básicos que devem ser respeitados. São regras que auxiliam para o bom funcionamento do Kanban:

Regra 1: O cliente deve retirar no fornecedor os itens de sua necessidade apenas nas quantidades e no tempo necessário.

O Kanban tem como característica puxar a produção. Tem como funções, acionar o processo de fabricação apenas quando necessário; minimizar a formação de estoques; parar a linha para solucionar problemas; permitir controle visual do processo; entregar produtos de acordo com o consumo e descobrir as fraquezas do processo.

Regra 2: O fornecedor deve produzir seus itens apenas nas quantidades requisitadas pelo cliente.

Tem como objetivo limitar os estoques em processo nos postos de trabalho à quantidade projetada para o sistema Kanban, evitando a superprodução.

Regra 3: Produtos com defeito não devem ser liberados para os clientes.

Enfatiza a importância da qualidade total dentro do processo produtivo.

Regra 4: O número de Kanbans no sistema deve ser minimizado.

Enfatiza a filosofia Just in Time o que se diz respeito à melhoria contínua, buscando sempre trabalhar com a mínima quantidade de estoque em processo.

Regra 5: O sistema Kanban deve se adaptar à pequenas flutuações na demanda.

O sistema Kanban foi projetado para trabalhar com pequenos lotes e tempo de ciclos operacionais balanceados, sempre na intenção de “puxar” a produção.

Seguindo essas regras essenciais garantirá o sucesso do sistema Kanban.

2.10.6 Sistema Kanban com dois cartões

Na visão de Tubino (2000, p.205 á 206), são utilizados dois tipos de cartões, sendo um de produção e outro de movimentação. Para dar início à produção, o operador vai ao um supermercado de produção onde estarão as matérias primas necessárias para a sua fabricação, retira o cartão de movimentação e coloca-o para que as matérias primas sejam repostas pelo fornecedor. Em sequência o operador dará início à produção de itens, e colocará no contêiner de itens prontos. Em

resumo, o movimentador identifica os itens a que veio buscar, através do cartão Kanban de movimentação, retira e substitui pelo cartão de produção.

2.10.7 Sistema Kanban com um cartão

De acordo com Tubino (2000, p.206), nesse caso é utilizado somente o cartão de produção. O cliente está próximo ao seu fornecedor, sendo assim não há a necessidade de utilizar o cartão de movimentação. Os mesmos executaram tarefas delegadas pelo movimentador. Para dar início à produção, o operador vai até supermercado de matéria prima que é o mesmo do posto precedente, retirando os itens necessários para começar seu trabalho. O cartão de produção que estava com a matéria prima é retirado e colocado no painel Kanban de produção, na coluna que corresponde à matéria prima, que está sendo utilizada para informar a necessidade de reposição da mesma. Deixando evidente o sistema de puxar a produção.

2.10.8 Sistema Kanban com fornecedores

Conforme Tubino (2000, p.207 á 209), para que esse tipo de sistema seja eficiente é preciso ser visto em uma amplitude maior. Não é somente necessário que o fornecedor faça suas entregas em dia. É preciso que trabalhe em total sincronia com o processo produtivo de seu cliente. Para um bom funcionamento é necessário que o PCP do fornecedor e cliente se comunique de maneira que possam suprir a necessidade da fábrica. O sistema de funcionamento é muito simples. O segredo é achar a maneira correta que supra à necessidade de ambas as partes. O fornecedor terá um lugar próprio para deixar a matéria prima solicitada, chamada de recepção. O movimentador será responsável em abastecer os contêineres das matérias primas, necessárias à produção dos itens.

2.10.9 Cálculo do número de cartões Kanban

Na visão de Tubino (2000, p.210), para determinar o número de cartão Kanban deve considerar o tamanho do lote do item para cada conteneador e cartão, o número total de conteneador e cartões por item. Há uma necessidade de se estabelecer o tamanho do lote para cada item, pois utilizando-o é que será definido o número de cartões que circulará no sistema. A busca pelo lote unitário é contínua. A

determinação do lote levará em consideração dois fatores: o número de setup que será feito por dia; e o tamanho do conteneador onde serão colocados os itens. Quanto maior for o tempo do setup, maior o tamanho do lote para diluir custos e diminuir a frequência de produção diária.

2.10.10 Funções executadas pelo sistema Kanban

Segundo Tubino (2000, p.213 á 214) o Kanban age dentro do PCP (Planejamento e Controle de Produção), no nível operacional de curto prazo, executando atividades de programação, acompanhamento e controle da produção, atuando de forma bastante simples e direta. São algumas de suas funções:

- A administração de quanto e quando produzir e que segurança empregar é atributos do sistema Kanban;
- O sequenciamento do programa de produção seguem as regras de prioridade sugerida nos painéis porta Kanban mostra com mais rapidez as variações das demandas, agindo dessa forma reduz os estoques e acelera os lead-times produtivos;
- A emissão das ordens de produção pelo PCP se dá em um único momento, já o cartão Kanban ele é reaproveitado dentro do ciclo de reposição dos itens e carrega consigo informações necessárias tornando o processo de entendimento mais simples;
- Sequenciamento e liberação de ordens para os postos de trabalho acontecem sem a interferência do PCP, as pessoas do chão de fábrica estão qualificadas para realizar esse tipo de tarefa com o auxílio dos cartões Kanban;
- O sistema Kanban permite que qualquer pessoa apenas pelo contato visual saiba o que acontece em um “supermercado” e que atitudes serão cabíveis para manter o programa determinado.

Apesar de todas essas vantagens oferecidas ao PCP, o Kanban oferece outros benefícios importantes que serão citados a seguir:

- Os operários agem de maneira como se fossem donos do processo, zelando pelo seu bom funcionamento. O Kanban dá estímulo nas realizações de suas tarefas diárias;

- Esclarecidos quem são os clientes e quem são os fornecedores, a identificação e eliminação de problemas ficam mais fáceis;

- Permite a visão imediata de onde está o gargalo, identifica possíveis problemas que dificultem o bom andamento dos cartões kanban.

2.10.11 O uso incorreto causa problemas

Na visão de Ohno (1997, p.47), o Kanban como uma ferramenta administrada corretamente pode conseguir resultados maravilhosos. Mas caso aconteça o contrário, pode se tornar uma ferramenta que invés de ajudar poderá estar tornando as coisas piores. O Kanban é uma forma de atingir o Just in Time sua finalidade é o Just in Time.

O sistema Kanban deixa claro que deve ser supervisionado pelos gerentes e supervisores da organização. Ele promove sem nenhum questionamento melhorias na realização dos trabalhos, como no uso dos equipamentos. Um dos objetivos do Kanban também é eliminar o desperdício. É uma ajuda poderosa para reduzir a mão de obra e estoques, eliminar a produção de produtos defeituosos, e impedirá recorrência de panes, enfatiza Ohno (1997, p.48). Para o bom funcionamento do Kanban o autor apresenta algumas funções, sendo elas:

1. Fornecer informação sobre apanhar ou transportar;
2. Fornecer informação sobre a produção;
3. Impedir a superprodução e o transporte excessivo;
4. Servir uma ordem de fabricação afixada às mercadorias;
5. Impedir produtos defeituosos pela identificação do processo que os produz;
6. Revelar problemas existentes e manter o controle de estoques.

Regras para Utilização

1. O processo subsequente apanha o número de itens indicados pelo Kanban no processo antecedente;
2. O processo inicial produz itens na quantidade e sequência indicadas pelo kanban;
3. Nenhum item é produzido ou transportado sem o Kanban;
4. Serve para afixar um Kanban às mercadorias;
5. Produtos defeituosos não são enviados para o processo seguinte. O resultado é mercadoria 100% livres de defeitos;
6. Reduzir o número de Kanbans aumenta a sua sensibilidade aos problemas.

Afirma Ohno (1997, p.58), que iniciar o Kanban sem utilizar as regras não trará nem o controle esperado pelo uso dessa metodologia e muito menos uma redução de custo, ao contrário. Poderá trazer uma série de malefícios, mas nenhum mísero ganho. Uma organização disposta a utilizar esse método tem de estar disposto a praticar as regras e superar todos os obstáculos.

Segundo o autor Ohno (1997, p.51), afirma que as pessoas que estão fora do sistema pensam que o Sistema Toyota e o Kanban são a mesma coisa, porém este pensamento está equivocado e corrige dizendo que, o Sistema Toyota, é o método de produção e o Sistema Kanban é a forma como ele é administrado. O Kanban é uma ferramenta para se conseguir o Just in Time. Para que essa ferramenta trabalhe bem, é necessário que os processos de produção sejam administrados de maneira que possam ter um bom fluxo e trabalhar sempre com métodos padronizados de trabalho, que farão toda a diferença.

2.10.12 O Kanban acelera as melhorias

Na visão Ohno (1997, p.57), quando as cinco regras são seguidas fielmente o papel Kanban pode ir mais longe. O Kanban será sempre transferido com as mercadorias, tornando uma ordem de fabricação para cada processo, dessa

maneira evita a superprodução. Outro ponto importante desse sistema é permitir a identificação logo de imediato de produtos defeituosos, indo à fonte do problema e garantindo a sua teoria de 100% de produtos livres de defeitos.

2.10.13 Carrinhos de transporte como Kanban

De acordo com Ohno (1997, p.59), Kanban é um instrumento de comunicação extremamente importante para a produção do Just in Time e funciona melhor quando associado a carrinhos de transporte. O carrinho por si só desempenha o papel de um Kanban. Algumas funções do Kanban ficam bem visíveis, por exemplo, quando não há carrinho vazio na linha de montagem da unidade, não há onde colocar peças prontas. Assim, a superprodução é automaticamente identificada. O carrinho ajuda a identificar e organizar todo fluxo de trabalho. Porém nunca se deve esquecer em utilizar para o bom funcionamento do Kanban suas regras e funções.

Afirma o autor Ohno (1997, p.51) aquele que utiliza o sistema Kanban deve estar em constante aperfeiçoamento, sendo eterno e infinito.

3. METODOLOGIA DA PESQUISA

O instrumento que será utilizado para coleta de dados se fará através da pesquisa bibliográfica, estudo de caso, entrevista, análise de documentos e resultados. A pesquisa bibliográfica se dá em ato de separar obras, artigos, revistas relacionadas ao assunto em questão, ler e organizar as informações coletadas para o desempenho da pesquisa. Tem como objetivo dar suporte a toda a fase da pesquisa e auxilia na elaboração do relatório final. (Fachin Odília, 2001, p.125).

Para Marconi e Lakatos (2009, pg.43), a pesquisa bibliográfica tem como objetivo reiterar o pesquisador com tudo que já foi escrito sobre o assunto. Não se restringe somente em meios para definir problemas, mais poderão surgir novas áreas a serem pesquisadas que foram pouco exploradas.

Segundo Gil (1991, pg. 48), a pesquisa bibliográfica se dá a partir de material já publicado, afirma que existe pesquisa feita somente através de fontes bibliográficas.

De acordo com Gil (1991, p.58 a 60), estudo de caso é um estudo profundo onde se permite ter um amplo e detalhado conhecimento sobre o objeto a ser pesquisado é uma tarefa muito exaustiva que exige do pesquisador muita dedicação.

Segundo Gil (1991, p.58 á 60), o estudo de caso apresenta várias vantagens entre elas estão:

- O estímulo a novas descobertas: O pesquisador tem um plano inicial e ao andar da pesquisa acaba se deparando com novos fatos que não havia sido previsto por ele;
- A ênfase na totalidade: O pesquisador tem uma gama de objetos a ser pesquisados, porém se foca em apenas um; e por ultimo,
- A simplicidade dos procedimentos: Os procedimentos para a coleta de dados geralmente são simples, quando comparados com outros tipos de pesquisas. (Gil, 1991, p.58 a 60).

Além de suas vantagens, o estudo de caso também possui limitações. A mais grave é a dificuldade de generalização dos resultados obtidos, pois pode haver alguns dados equivocados. (Gil, 1991, p.60)

Segundo Yin (2005, p. 32, 2005), o estudo de caso é uma metodologia de investigação particularmente apropriada quando procuramos compreender, explorar ou descrever acontecimentos. É um processo de investigação empírica com o qual se pretende estudar um fenômeno contemporâneo no contexto real em que este ocorre, sendo particularmente adequado ao seu uso quando as fronteiras entre o fenômeno em estudo e o contexto em que ele ocorre não são claramente evidentes.

De acordo F. da Costa e Barrozo da Costa (2009, p. 64), entrevista é aplicada quando se quer atingir um número restrito de indivíduos. Neste caso, o entrevistado será empresário do ramo de confecção, sendo que esta ação ocorrerá de forma semiestruturada.

Segundo Marconi e Lakatos (2009, p.94 á 97) entrevista é um encontro entre duas pessoas, para que uma delas obtenha informação sobre um determinado assunto. É utilizada para coleta de dados para auxiliar no diagnóstico de alguma situação. É um importante instrumento de trabalho para averiguações de fatos, opiniões sobre determinado assunto, conduta atual ou passada, entre outros.

Na visão Marconi e Lakatos (2009, p.94 á 97) existem diferentes tipos de pesquisa, de acordo com as expectativas do entrevistador:

- Padronizada: o entrevistador segue um sequencia de perguntas previamente pensado. Isso facilita que ele possa fazer comparações entre os entrevistados que falaram sobre um assunto em comum;
- Não estruturada: O pesquisador tem liberdade para levar à entrevista para uma direção, mas sem perder o foco do assunto;
- Painel: Repetem-se as perguntas de tempo em tempo, para observar se há mudanças de opinião do entrevistado.

De acordo com Marconi e Lakatos (2009, p.94 á 97), a entrevista possui algumas vantagens, sendo elas:

- Pode ser usada com pessoas alfabetizadas ou não;
- Oferece maior flexibilidade dando oportunidade ao entrevistador esclarecer dúvida referente às perguntas e reformular de maneira diferente;
- Pode observar a reação do entrevistado, através de gestos e ações;
- Obtém dados que não estão relatados em papéis;
- Os dados poderão sofrer tratamento estatístico.

De acordo com Marconi e Lakatos (2009, p.94 á 97), a entrevista possui algumas limitações, como:

- Dificuldade de comunicação entre ambas às partes;
- Pode ocorrer à falsa interpretação;
- Poderá haver a possibilidade de o entrevistado ser influenciado;
- Disposição do entrevistado em dar informações desnecessárias;
- Pequeno grau de controle sobre a coleta de dados;
- Ocupa muito tempo e é difícil para ser realizada.

4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE RESULTADOS

4.1 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

4.1.1 Ramo de atividade

A NDS treinamentos é uma empresa de consultoria na organização em processo no segmento de confecção do vestuário, situada a Rua. Luiz Altemburg Sênior 365 Bairro Asilo - Blumenau SC. É uma empresa de âmbito nacional. Constituída por dois sócios Nélcio Dias e Eduardo Carmo e uma futura base sendo instalada em Fortaleza – CE.

4.1.2 Tempo de Mercado

A NDS está no mercado há cinco anos, porém uns de seus produtos oferecidos á metodologia VAC está no mercado há vinte e dois anos, uns dos sócios Nélcio Dias foi o criador da metodologia de parceria com Caetano Caruso, á metodologia foi criada em 1989 e consolidada durante dois anos em uma Camisaria, e implantada pela primeira vez na Walery Confecções, na cidade de Juiz de Fora – Minas Gerais. Atualmente a empresa possui cinco funcionários com a supervisão dos sócios que também fazem a implantação.

4.1.3 Missão

Prestar serviço de consultoria para o segmento de confecção do vestuário, implantando a metodologia VAC (Velocidade e Atravessamento Constante) de produção e o Redesenho de processos, melhorando a organização, produtividade e o sincronismo organizacional. Oferecendo ao mercado uma consultoria sólida em qualidade, produtividade e gestão de processos com garantias e resultados.

4.1.4 Visão

Ser á melhor consultoria no segmento de confecção do vestuário em âmbito nacional.

4.1.5 Porte

A empresa em estudo, hoje se enquadra como uma micro empresa.

4.1.6 Produtos

Tendo como produto a metodologia VAC (Velocidade de Atravessamento Constante) e redesenho de processo para empresas de manufatura.

4.1.7 Estrutura organizacional

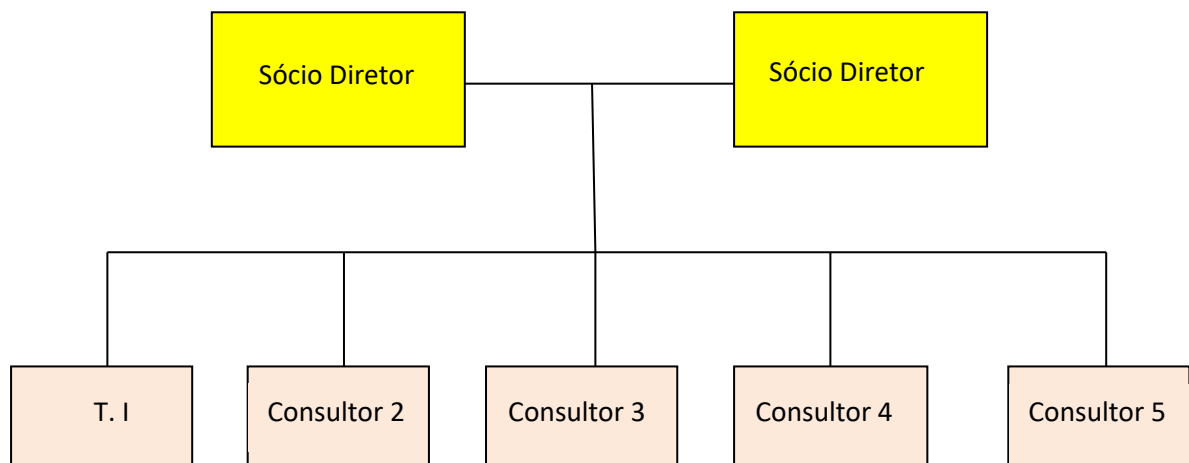


Figura 1: Organograma NDS Treinamentos
Fonte NDS Treinamentos

4.2 Processos de implantação da metodologia VAC (Velocidade e Atravessamento Constante), na empresa Sarro Trajes Corporativos.

A empresa NDS Treinamentos iniciou seu trabalho solicitando que, a empresa contratante de seus serviços, organizasse uma reunião com os colaboradores para fazer apresentação e explicar a presença do consultor nas imediações da empresa. Como passará por mudanças e para que o trabalho seja bem sucedido é de extrema importância que todos os colaboradores envolvidos sejam conscientizados e que se comprometam junto à empresa e à consultoria na realização da mudança. A próxima etapa é a reunião de esclarecimento sobre cronometragem, a principal finalidade

dessa reunião é explicar o que é cronômetro qual a finalidade de cronômetro, para que serve o cronômetro, qual tipo de leitura e qual vai ser usada, explicar a fórmula de tempo padrão, como chegar à meta de meia em meia hora – assunto esse ainda mistificado pelas operadoras das máquinas as costureiras. O principal motivo é tirar a imagem de que a cronometragem não é nenhum “bicho de sete cabeças” e que não é para que elas sejam cobradas a trabalhar mais, mas sim que a cronometragem é um item para cálculo de preço do produto e é fundamental para instalação da metodologia VAC, que será usado nos balanceamentos de processo e cálculo de metas para chegar a uma futura premiação através da eficiência alcançada. A reunião dura cerca de duas horas, onde as principais dúvidas serão esclarecidas. Nesse caso na empresa Sarro Trajes, local onde está sendo realizada a implantação da metodologia VAC, a reunião foi realizada no dia 13\01\2011, com cerca de 60 colaboradores. Após a apresentação do consultor da NDS Treinamentos, são iniciadas explicações de como realizar uma boa cronometragem com a Metodologia VAC, onde não basta apenas disparar e parar o cronômetro. Temos que fazer algumas observações antes, como:

- Orientar para que o posto de trabalho esteja devidamente organizado;
- Observar se os movimentos são adequados àquela operação;
- Observar-se seu equipamento está adequado à sua operação;
- Observar-se se o equipamento está em perfeito estado de uso, não apresentando nenhuma irregularidade ao manusear.
- Conversar com o operador para deixá-lo tranquilo e explicar qual o objetivo da presença do Cronoanalista diante dele;
- Colocar o colaborador em posição zero;
- Cronometrar quinze vezes ou mais continuamente com o colaborador destacando cada peça pronta. O cronômetro só deverá ser desligado no término da última operação considerada;

- Fazer avaliação de Ritmo do operador de zero á 100% ou mais, avaliando os seguintes itens.

1- Números de paradas na execução da operação;

2-Tem que ser considerado os movimentos conforme as ferramentas usadas no VAC;

3- Se o operador está concentrado no que está fazendo;

4- Verificar seu sincronismo ao manusear a peça se é normal ou está rápido ou devagar demais, devido à presença do Cronoanalista.

Para achar quantidade de peças no carrinho é só dividir Tempo Trabalhado pelo Tempo Padrão vezes o numero de operadoras dividido pela quantidade de 1/2 hora do dia trabalhado.

Percentual de tolerância

Algumas escolas de treinamento de cronoálise dizem que devemos avaliar o percentual de tolerância para cada tipo de máquina, sendo que algumas chegam a ter 10 á 50% de tolerância ou até, mais. Em um estudo feito pelo VAC essa tolerância é de 18%, que corresponde:

- Fadiga;
- Quebra de linha;
- Troca de linha;
- Uso do banheiro;
- Beber água;
- Troca de bobina;
- Deslocar ao carrinho para buscar e levar serviços;

- Fazer anotações referente à produção;
- Fatores considerados normais que somam tempos improdutivos.

Depois da reunião, já se começa a dar início aos trabalhos realizando as primeiras tomadas de tempo. No caso da Sarro Trajes Uniformes Corporativos quem realizou as primeiras tomadas de tempo foi um técnico contratado pela empresa contratante, com indicação do próprio consultor da NDS Treinamentos. A cronometragem foi realizada no período de 12/01/2011 á 28/01/2011. Esses dados obtidos foram utilizados pelo consultor na criação do pré-projeto dos grupos onde se constatou às necessidades de equipamentos e colaboradores, para atingir a quantidade de produção almejada pela Sarro Trajes com uso da metodologia VAC. Com isso, o espaço físico do novo prédio sofreu algumas alterações por parte da contratada para adequar ao novo projeto, como tubulação de água para alguns equipamentos especiais e parte elétrica que ficou definida no dia 10/03/2011, conforme as necessidades apresentadas pelo consultor em seu pré-projeto, e ficou pronta no dia 14/04/2011.

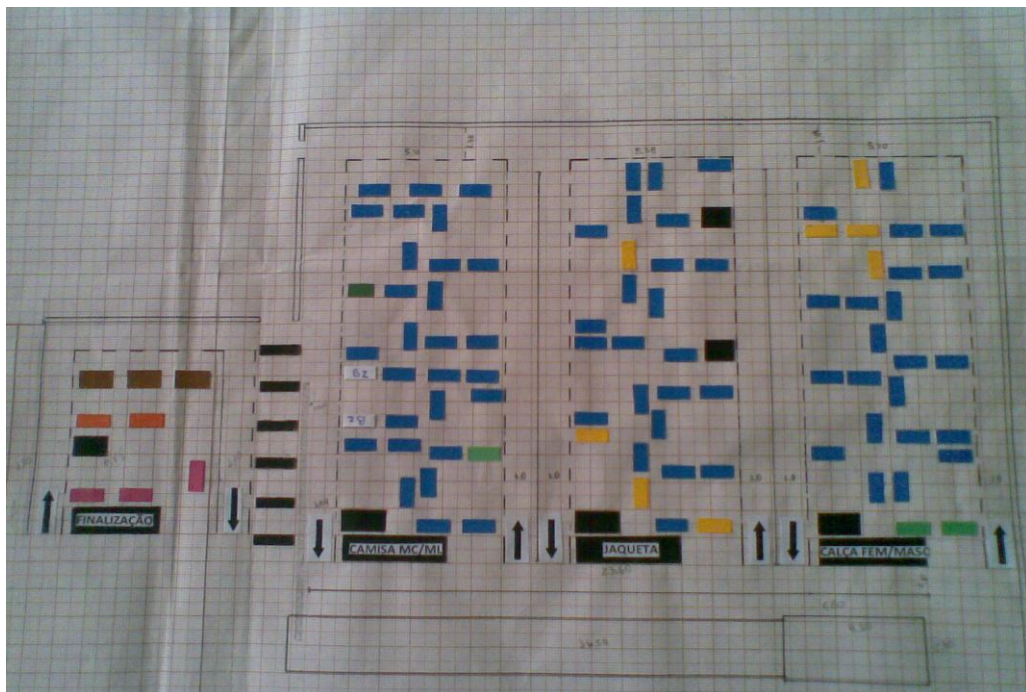


Figura 2: Layout do setor de produção Sarro Trajes
Fonte NDS Treinamentos

A próxima etapa se deu com a solicitação feita pela consultoria à Diretoria da Sarro Trajes que contratasse uma prestadora de serviços, em Recursos Humanos para fazer uma triagem de candidatos para preencher o quadro da equipe que irá gerir a metodologia VAC dentro da indústria. A NDS Treinamentos sugere sempre aos seus clientes que deem opção aos seus colaboradores internos, oferecendo aos mesmos uma oportunidade de crescimento. A empresa faz a divulgação das vagas, o interessado faz sua inscrição e a empresa de RH realizará os testes de potencial dos candidatos. Para que a implantação da metodologia VAC obtenha sucesso, é indispensável ter uma excelente equipe que esteja altamente qualificada para os propósitos que os novos métodos oferecem para a indústria. Um trabalho de RH bem realizado contribuirá com o sucesso da implantação. Lembrando se caso a empresa já possuir colaboradores que executem algum desses cargos proposto pela metodologia VAC é necessário que eles também realizem os testes de potencial, para realmente comprovar a sua capacidade na função exercida.

Alguns cargos proposto pela metodologia VAC são eles:

Descrições dos cargos:

1 - Cronoanalista

- Atualizar e analisar o kit de produção. (peça piloto, gabaritos, ficha técnica, balanceamento e layout.);
- Montar balanceamento e layout analisando os recursos necessários. (guias, aparelhos, calculadores, extensões);
- Cronometrar sempre que entrar um produto novo e atualizar os tempos sempre que necessário;
- Acompanhar e analisar as atividades reduzindo os minutos improdutivos;
- Propor ações de melhoria contínua, nos grupos e postos de trabalho;
- Acompanhar entrada de novas referências;
- Acompanhar desempenho das células;

- Identificar e desenvolver costureiras menos eficientes (método x tempo);
- Atualizar quadros de polivalência;
- Descrever normas de métodos de trabalho;
- Apresentar melhoria de método de trabalho para racionalização do processo e melhoria da qualidade;
- Planejar com PCP o melhor balanceamento conforme os modelos (na formação da Fila);
- Colocar metas nos quadros;
- Fechar quadro no final do dia com produção e eficiência;
- Verificar os gargalos;
- Verificar se a Líder está aplicando o balanceamento correto;
- Colher as avaliações no final do dia e lançar no mapa de prêmio;
- Imprimir o prêmio do dia anterior e colocar no mural até as 08 horas para transparência dos colaboradores;
- Fazer as movimentações de fila no SGP para setor seguinte;
- Na primeira hora do dia verificar se há faltas e fazer o lançamento no SGP para fins de perda de prêmio;
- Auditar layout definido no balanceamento

2 - Montadora de Carrinho:

- Verificar fila de programação;
- Abastecer célula conforme fila programada;

- Montar carrinhos com todas as partes componentes, quantidades e aviamentos;
- Conferir quantidades de peças da OP (Ordem de Produção) e o fechamento da mesma;
- Atender a célula nas suas necessidades externas;
- Realizar reposições de partes componentes se necessário;
- Colocar aviamentos com antecedência de um turno;
- Manter os carrinhos de abastecimento organizados e ordenados;
- Manter organizado mesa de montagem;
- Retirar todos os excessos de materiais da célula;
- Manter carrinhos no local correto (dois entrando e dois saindo);
- Pedir para o mecânico limpar rodízio de carrinho;
- Limpar tampos dos carrinhos;
- Retirar excesso de etiquetas adesivas das peças;
- Manter corredores desobstruídos;
- Colocar os aviamentos corretos e na quantidade certa;
- Garantir a quantidade correta de peças, (itens muito importantes para que não facilite que ocorra atraso dos carrinhos);

3 - Líder de Grupo

- Atualizar e analisar o Kit de produção. (Peça piloto, Ficha técnica, Balanceamento e Layout);

- Acompanhar balanceamento layout analisando os recursos necessários (guias, aparelhos, agulhas e extensões);
- Propor ações de melhoria contínua nos grupos e posto de trabalho;
- Acompanhar entrada das novas referências;
- Acompanhar o desempenho das células;
- Identificar e desenvolver costureiras menos eficientes (método X tempo);
- Desenvolver costureiras mais polivalentes;
- Atualizar quadros de polivalência;
- Utilizando racionalização do processo e melhoria da qualidade;
- Priorizar o grupos com problema, identificar o processo de ajuda;
- Planejar antecipadamente a troca de layout;
- Rebalancear os grupos;
- Auditar quadro de produção;
- Cumprir prazos;
- Garantir o fluxo dos carrinhos;
- Planejar a troca antecipada da referência;
- Solicitar a manutenção o ajuste e regulagem de equipamentos das novas referência com antecedência;
- Avaliar quatro vezes ao dia as costureiras;
- Fechar Ops de produção;
- Auditar quantidades de peças e aviamentos dos carrinhos;

- Planejar com antecedência o balanceamento com os nomes das operadoras;

- Deixar dois carrinhos em cada time para o próximo turno;
- Auditar três vezes ao dia distribuidora, mecânico e montadora;
- Administrar o absenteísmo da linha;
- Acompanhar os índices de inspeção e 2º Qualidade;
- Acompanhar as inspeções peças;
- Acompanhar o retrabalho do grupo caso tenha;
- Cobrar a utilização dos guias adequados;
- Cobrar desperdício de resíduo de overlock;
- Cobrar desperdício de aviamentos;
- Cobrar desperdícios de fios e linhas;
- Verificar segurança geral.

- Essa por sua vez terá que fiscalizar todas as operadoras de seu grupo, avaliando cada uma delas com os critérios proposto pela metodologia VAC. Ainda trabalhar em sintonia com a equipe de Cronoanálise para analisar os balanceamentos e tempos.

4 - Supervisora

- Planejar e avaliar a 1º hora;
- Verificar o número de costureiras por grupo;
- Avaliar o abastecimento por grupo;
- Avaliar abastecimento por time;

- Priorizar grupo com problemas e identificando o processo ajuda;
- Acompanhar fila da programação;
- Planejar antecipadamente troca de referência, verificando peça piloto, balanceamento, layout e equipamentos;
- Identificar as prioridades e OP's antigas;
- Rebalancear as células;
- Auditar quadro de produção;
- Avaliar quatro vezes ao dia as líderes, instrutora, mecânico;
- Acompanhar passagem dos carrinhos 1/2h;
- Definir, cobrar metas dia, mês por grupo;
- Identificar e treinar carências de operações;
- Acompanhar o fechamento das OP (Ordem de Produção);
- Acompanhar e atualizar polivalência;
- Repassar meta, processo ajuda por costureira;
- Administrar o absenteísmo da linha;
- Administrar a organização de todos os grupos de produção;
- Manter organizadas as máquinas sobressalentes;
- Administrar para que materiais estranhos fiquem fora da célula, (copos plásticos, revistas, fotos, doces, frutas etc.);
- Acompanhar os índices de inspeção e 2º Qualidade;
- Acompanhar as inspeções das peças;

- Inspecionar peças em processo;
- Identificar e acompanhar costureiras com alto índice de defeito na célula;
- Controlar os retrabalhos das células;

O supervisor de produção ficará responsável pelo bom funcionamento da metodologia VAC. Para realizar esse trabalho a Sarro Trajes contratou os serviços da empresa de RH AGGIR, situada em São Paulo, que realizou todos os testes cabíveis com a descrição de cada cargo, para que cada pessoa estivesse no lugar certo durante a implantação da metodologia VAC. Trabalho esse iniciado no dia 09\02\2011 e a devolutiva foi feita no dia 18\02\2011, como consta no relatório do cronograma de implantação. (Vide em anexo). Com todos os candidatos pré-definidos, a equipe que será parte integrante do comitê de implantação da metodologia VAC foi definida em 02/03/2011, com a entrada da gerente de produção. Com os cargos e as pessoas definidas começaram então os treinamentos, realizados na mediação da empresa Sarro Trajes onde será implantada a metodologia e também para os treinamentos da equipe escolhida para serem gestoras da metodologia VAC. A empresa Sarro Trajes é uma empresa que está em expansão, sendo assim se observou que sua atual instalação não suportaria esse futuro crescimento, havendo a necessidade de se construir um novo prédio. Assim, a diretoria da mesma passou para o consultor da NDS qual é o seu mix de produtos, e mediante essas informações, executaram um pré-projeto, contendo essas informações, como e quais seriam as necessidades de equipamentos e colaboradores para atingir a quantidade de produção almejada pela Sarro Trajes, com uso da metodologia VAC. A frase: “A ORGANIZAÇÃO É A BASE, E A COOPERAÇÃO O RESULTADO”, transmite um efeito durante os treinamentos de como formar uma equipe e da importância da união entre os colaboradores para atingir os resultados propostos. A VAC tem proposta de aumento de produtividade, além das melhorias que o sistema traz com o uso das ferramentas de Administração da produção. É interessante salientar que não somente as pessoas que irão tomar parte diretamente com a metodologia participe dos treinamentos, mas também as indiretas para saber como se portar sobre essa situação de mudança, pois seja direta ou indiretamente toda a indústria será afetada. Durante os treinamentos, o

consultor da empresa NDS Treinamentos ensinará como administrar a nova metodologia de trabalho.

O início do treinamento com a equipe escolhida foi em 03/03/2011. As Cronoanalistas receberam treinamento teórico e prático e líderes de início receberam treinamento na parte teórica. O treinamento prático das Cronoanalistas a partir de 10/03/2011 passou a ser feito todos os dias com a supervisão da gerente de produção. Nessa primeira fase de treinamento para a equipe que irá gerir a metodologia VAC, foi abordado o tema, como se chegar no Tempo Padrão (TP), ou seja, é passado como se faz a cronometragem das peças, treinamento teórico e prático para as Cronoanalistas. Em 13/04/2011 as cronoanalistas já estavam prontas para cronometrar qualquer produto, e no decorrer dos treinamentos elas vão adquirindo mais prática e vivenciando outras particularidades da empresa para melhor se adequar ao novo sistema.

A segunda fase do treinamento é de como se faz os balanceamentos com a metodologia VAC de produção:

1º Passo: É necessário que tenha em mãos a peça que será feito o balanceamento.

2º Passo: Ter em mãos todas as tomadas de tempo, ou seja, o formulário devidamente preenchido com as informações necessárias de como se chegou a cada tempo unitário para que não aconteça falha nem surgimento de dúvidas. (Ver formulário em anexo.)

3º Passo: Fazer a sequência operacional

Sequência operacional são todas as fases de produção que determinado produto tende passar com seu equipamento correspondente. No caso, uma calça quando sai do corte, até que ela seja totalmente costurada, é subdivida em partes até que costurando essas partes ela se torna uma peça pronta. Para realização dessa sequência operacional a metodologia VAC disponibiliza um formulário em formato quadriculado dividido em partes e fases, para identificar as operações

dependentes ou encadeadas, facilitando a próxima fase do trabalho. (Vide em anexo).

Essa sequência operacional será usada na montagem do balanceamento utilizado pelos grupos de costura e que os colaboradores, no caso as costureiras, terão que identificar a operação que cada um irá realizar. O consultor que implanta a metodologia passa com bastante clareza a importância dessa sequência operacional deixando claro que qualquer falha que possa vir acontecer trará consequências desagradáveis e principalmente desmotivação,. Lembra que a costureira terá somente que costurar e para que isso aconteça é preciso que os gestores da metodologia saibam a importância de um trabalho realizado com muita dedicação e seriedade que a equipe treinada tem que manter. Nessa sequência, além de todas as operações descritas separadamente, é preciso também que se coloquem os equipamentos necessários para a produção desse item. Durante os treinamentos a equipe desenvolverá várias sequências operacionais para adquirir conhecimento. Quando já estiverem aptas a essa fase do treinamento, passarão para a segunda fase, que é montar o Juguinho assim denominado pela metodologia VAC de produção.

4 ° Passo: Fazer o juguinho

Juguinho: significa fazer a distribuição das operações nos subgrupos que são denominados de TIMES, tendo que aproximar o número de colaboradores por time com ciclo de 30 minutos. Para esse trabalho também é disponibilizado um formulário, onde a quantidade de operadoras será definida conforme a quantidade de peças a serem produzidas. (formulário vide em anexo). Após essa etapa do treinamento, começaram a dar início à nova fase onde aprenderam a fazer o balanceamento das operações.

5 ° Passo: Fazer o balanceamento

Balanceamento: Distribuição das operações otimizando equipamentos conforme a habilidade de cada colaborador (a), considerando que as operações não podem estar encadeadas, ou seja, dependentes uma da outra. Operação encadeada quer dizer que não se pode realizar uma operação sem ter realizado a anterior. Exemplo: não se pode aplicar um bolso traseiro antes de fazer a bainha do mesmo. A metodologia também disponibiliza de um formulário para realização desse trabalho. (Vide em anexo).

A empresa NDS treinamentos conta com um software de gerenciamento de produção denominado Sistema de Gerenciamento de Produção (SGP), desenvolvido pelos empresários da NDS treinamentos e Marcos Leandro Santiago. Este software auxilia os colaboradores em suas rotinas de controle, balanceamento de processo e formação das filas por grupo e nos fechamentos das ordens de produção onde será computado o real produzido e, conseqüentemente, dará a eficiência do produzido transformando. Em seguida em prêmio de produção por grupo e individual. No momento em que a Sarro Trajes contratou a empresa NDS Treinamentos automaticamente se contrata o SGP, como um facilitador nas tarefas, pois com eles poderão ser feitos com maior agilidade os cadastros dos tempos padrões de seus produtos e o balanceamento ferramenta essenciais para o bom desempenho da metodologia VAC de produção. Mesmo com esse software todos os colaboradores terão que aprender fazer o balanceamento primeiramente manuscrito e nos formulários acima mencionados, e terão somente contato com o software o momento em que estiverem aptos a realizar esse trabalho. As Cronoanalistas da Sarro trajas iniciaram o treinamento no software na data de 13\04\2011 á 29\04\2011 estando às mesmas aptas ao uso do sistema. O treinamento com o SGP é dado somente as Cronoanalista, pois são elas que fazem os balanceamentos, e ao responsável pelo PCP, que será o setor onde vai executar as filas de processo através de um comitê onde será definida a ordem de entrada por grupo. Os demais colaboradores como líderes e supervisores terão que saber fazer os balanceamentos para que possam supervisionar e para que elimine qualquer risco de erros. Para o bom funcionamento do balanceamento, o consultor ressalta alguns critérios de extrema importância para o funcionamento da metodologia VAC. São eles:

- O balanceamento deverá ser analisado pela líder e negociado suas restrições e ideias com as cronoanalistas e gerente;
- As líderes devem manter rigorosamente o número correto de costureiras do grupo divididas nos times conforme os balanceamentos;
- No caso da falta de uma operadora devemos acionar uma coringa. Jamais alterar a quantidade de peças no carrinho ou o balanceamento;

- A quantidade de peças a serem colocadas no carrinho devem ser respeitadas;
- Os grupos trabalharão com coringas (operadoras destinadas a cobrirem faltas e ajudar no cumprimento do balanceamento no instante em que alguma operadora (o) for desenvolver polivalência). Lembra que estas coringas não fazem parte do balanceamento;
- Não se deve nunca permitir que as operadoras passem o carrinho para o time seguinte se o mesmo estiver incompleto, ou seja, faltando terminar a operação balanceada para o time;
- Não se deve nunca permitir que uma operadora de um time da frente venha ao time anterior pegar a sua parte no carrinho para “adiantar” sua operação;
- Quando o carrinho não chegar até o seu time a operadora deverá ser orientada pela líder a ir a algum time e ajudar a passar o carrinho para o próximo time, mantendo sempre um equilíbrio no grupo.

Nesta fase do treinamento, é esclarecido o papel da “coringa”, ou seja, é aquela pessoa que pode ou não operar em todos os equipamentos e será capaz de suprir qualquer carência que o grupo venha a ter no cumprimento de suas rotinas. Reforçando que estes coringas não fazem parte do balanceamento. Elas não têm um grupo específico. Vão onde são solicitados e garantem o cumprimento da meta do dia da empresa. No caso de sobrar coringas na fábrica, eles trabalharão dentro de um grupo sobre a escolha do supervisor, sendo que ganhará prêmio de produção do grupo em que estiver trabalhando naquele dia, e quando o grupo estiver trabalhando com o coringa, ou seja, uma operadora a mais, a meta será aumentada na relação de mais uma operadora. Esclarecendo que a quantidade de operadoras por grupo foi definida no pré-projeto desenvolvido pela NDS Treinamentos.

A terceira fase do treinamento é sobre a organização física da metodologia VAC. Nesta fase, os funcionários aprenderam como é feito o layout em U, posição dos quadros e carrinhos. Após os balanceamentos prontos e totalmente esclarecidos de sua importância, os gestores da metodologia vão estabelecer a necessidade de

equipamentos para cada produto, ou seja, cada balanceamento. Para que o layout fique de acordo com a metodologia é importante seguir alguns critérios. São eles:

- Deverá ficar rigorosamente dentro da área demarcada;
- Otimizar o fluxo do produto;
- Otimizar a movimentação das operadoras em relação à montagem do produto e ao acesso ao carrinho;
- Deve-se observar os espaços e melhor posição para utilização das banquetas de apoio do corte, bem como das mesas das montadoras de carrinhos e revisoras final. Nesta fase, também foi esclarecido o que são os Carrinhos de movimentação do produto. Eles são o KANBAN no VAC onde fazem a movimentação de entrada e saída dos lotes dentro dos grupos de produção. Trarão com eles todas as informações como referência do produto, quantidades, aviamentos necessários, transportarão as peças de um time para outro, como designado no balanceamento desenvolvido pela equipe de cronoanálise. Foto do carrinho (vide em anexo). Algumas considerações importante sobre o carrinho:
- O grupo deverá ser organizado visando o posicionamento de dois carrinhos por time;
- O carrinho nunca deverá ficar em frente ao quadro;
- É importante que possa estar transportando realmente o que for necessário para atender o balanceamento e as necessidades do grupo;
- Manter sempre limpo e organizado.



Figura 3: Foto do Carrinho de Transporte
Fonte NDS Treinamentos

Para que serve o quadro de anotações na metodologia VAC:

O quadro é onde representa o Just-in- time. No VAC deve ser anotado o que cada operadora tem de fazer naquele balanceamento, ou seja, qual a sua meta em meia hora, avaliação da operadora. Para que o uso do quadro seja correto é importante observar alguns itens. São eles:

- Só devemos anotar nos quadros os carrinhos que passarem completos com suas quantidades e o número do carrinho;
- No último time do grupo só anotamos no quadro as quantidades de peças revisadas e boas, ficando para trás sem anotação as peças atrasadas ou para conserto;
- Se o turno terminar e tiver peças não revisadas, estas serão contabilizadas pelo próximo turno;
- As líderes e facilitadoras poderão movimentar alguém do grupo para ajudar na revisão, no caso de atraso da revisora;

- Neste caso também poderemos movimentar a líder, inspetora da linha ajudar a revisar;
- A responsabilidade do resultado desta revisão será da inspetora e líder;
- Deverão ser preenchidas com todas as informações nele solicitadas - Operador, Operações, tempo padrão, carga, etc., no instante que a nova referência for entrar no time;
- Sempre se deve passar as informações do balanceamento para o quadro de forma organizada e legível. É através do quadro que conseguiremos não perder tempo com a administração das tarefas das operadoras;
- Colocar na coluna da produção as quantidades que deveriam sair a cada $\frac{1}{2}$ hora;
- Colocar na coluna da produção as quantidades que saíram na $\frac{1}{2}$ hora.
- O quadro do último time deverá ficar posicionado na direção da revisora;
- Deve-se manter os quadros rigorosamente dentro dos espaços reservados;
- Os quadros deverão ficar na direção da última máquina do time sempre se observando o espaço mínimo para dois carrinhos por time.

A ORGANIZAÇÃO É A BASE, E A COOPERAÇÃO O RESULTADO					⌚	PRODUÇÃO
OPERADORA	TIME	A	B	C		
APARECIDA	111				7:30 8:00	1/15 2
					8:30 9:00	2/15 3/15
					9:40 10:10	4/15 5/15
					10:40 11:10	6/15 7/15
					12:40 13:10	8/15 9/15
					13:40 14:10	10/15 11/15
					14:40 15:10	12/15
					15:40 16:10	
					16:40 17:10	
OBS.:					TOTAL	

Figura 4: Foto do Quadro de anotações VAC
Fonte NDS Treinamentos

Kit de produção nele se encontra itens necessários para o bom andamento da metodologia VAC e deverá conter:

- Ordem de Produção;
- Peça piloto;
- Ficha técnica;
- Gabaritos e aparelhos;
- Balanceamento e Layout;
- Deverá ficar posicionado na entrada do grupo próximo à montadora de carrinho.

Estes itens acima mencionados deverão ser conferidos com antecedência para evitar correria na trocas de produtos nos grupos. Para o bom funcionamento da metodologia VAC é necessário que os setores também possam se organizar de

maneira que facilite que os produtos para fabricação cheguem ao setor produtivo sem nenhuma restrição. Um exemplo é o Planejamento e Controle de Produção (PCP). É interessante que ele faça programação de acordo com a nova capacidade produtiva da produção. A VAC ensina que eles criem uma fila de produção, ou seja, foi adotada, na rotina desse setor, uma reunião de planejamento da produção denominada de COMITÊ DE FILA. Este comitê se reúne nos dias marcados para formar fila de trabalho para semana, quinzena ou até mês de trabalho, e se preciso mais de uma vez, para discutir o que produzir e se haverá alguma restrição, que acarretará atraso na produção. A convocação do comitê é feita pelo PCP aos setores de produção, cronoanálise, compras, corte, líder de costura e comercial quando necessário. A fila de produção é uma sequência de produtos em ordem de família e por data de entrega, considerando que não falem tecido para ser cortado, aviamentos para ser costurados e insumos de acabamento para ser embalados. (Ter em estoque matéria prima para atender ao pedido). Após treinamento concluído, carrinhos, quadros e demais ferramentas prontas ou com data marcada de término, é marcado uma reunião de virada onde participam todos os colaboradores do grupo para explicar tudo que vai ocorrer e como vai funcionar a metodologia. Onde as costureiras e manuais de costura deverão aprender como pegar no carrinho, o que pegar no carrinho, como devolver no carrinho e como fazer as anotações no quadro. É apresentado a forma de ganho da premiação e qual valor do ganho na produtividade e na avaliação individual.

Toda semana é atualizado o plano de ação que foi feito no início dos treinamentos para que possa ser acompanhado conforme as datas atendendo o cronograma de instalação. (Plano de ação em anexo). Da mesma forma é feito um relatório mensal citado no cronograma de instalação, relatório este que resguarda as partes contratada e contratante.

4.3 ANÁLISE DE DADOS

Um dos principais objetivos desse trabalho foi esclarecer dúvidas sobre como a metodologia VAC (Velocidade e Atravessamento Constante) pode afetar a rotina de uma empresa e quais são as dificuldades e os benefícios que a VAC pode trazer à empresa que almeja adquirir a mesma. Um item fundamental para a execução

desse trabalho foi o desprendimento da empresa Sarro Trajes em abrir suas portas para que fosse desenvolvido esse estudo de caso, e com certeza aos empresários da NDS Treinamentos que permitiram acompanhar todo o processo de implantação da metodologia.

A empresa Sarro Trajes Corporativos está deixando de ser uma fábrica para se tornar uma indústria do ramo de confecção de uniformes profissionais. Ela tem como cliente a Gol Linhas Aéreas, entre outros clientes do Brasil. Nesta empresa citada, ela é a responsável por toda a criação dos uniformes que compõem o quadro de funcionários. E, por isso, a proprietária teve a visão de expandir seus negócios, porém de maneira organizada, motivada pelo empreendedorismo e pelo desejo de ser a referência no conceito e inovação do traje corporativo para o mercado. Para tanto, buscou novas tecnologias voltadas ao processo, visitou várias empresas do ramo de confecção, que já estavam trabalhando com a metodologia e, em sua última visita, em uma empresa em Curitiba (Paraná) decidiu então contratar os serviços da NDS Treinamentos – empresa que implanta o referido processo.

Assim, desde janeiro de 2011, a empresa está passando por um período de transição que se estenderá até o mês de Setembro, quando se finaliza o término do trabalho. A empresa Sarro construiu um novo prédio para acomodar seus funcionários e dar aos mesmos melhores condições de trabalho. Ressalta-se que quando a NDS foi contratada, a obra do novo prédio já estava em fase de conclusão. Mas, com a implantação da nova metodologia, pela NDS, foi preciso a execução de algumas mudanças. A Sarro Trajes percebeu que teria sido melhor a contratação da empresa de consultoria antes, para que ela também participasse do projeto das novas instalações, evitando o transtorno de ter que fazer novas adaptações e mesmo gastos desnecessários.

O que mais motivou a empresa a buscar uma consultoria, na área de processos, foi devido à demanda ser maior que a capacidade de produção. A proprietária sentiu a necessidade de crescer. Para isso, observou que era necessário realizar investimentos em maquinários mais modernos, implantar processos, criar metodologias de trabalho, onde pudesse produzir com mais qualidade, agilidade e eficácia. Com o uso da metodologia em estudo, a empresa conseguirá colocar o seu

lead-time em dia, sendo impelida a trabalhar com um planejamento, realizar reuniões para definir o que tem para produzir, quais são as datas de entrega, quais equipamentos serão utilizados. Todas essas informações serão obtidas, por meio da utilização do software SGP, desde que ele seja alimentado de maneira correta. Antes da implantação da metodologia, não havia tal planejamento. A empresa ia vivendo o seu dia a dia utilizando uma estratégia imediata. Para se ter uma ideia, quando um cliente ligava e pedia urgência em sua solicitação, a diretora ia ao setor de produção e ordenava que todos parassem de fazer o que estavam fazendo para começarem a produzir determinado produto.

Outra dificuldade sentida, pela administração da empresa, se dava com o fato de alguns colaboradores exercerem deliberadamente tráfico de influência. Isso porque os mesmos tinham uma maior proximidade com a empresária da Sarro e acabavam usando essa influência, dando ordens, no setor de produção, mesmo sem saber o que estava sendo executado e, pior, sem dominar as demandas do setor em questão.

Essa atitude causava grande insatisfação nos colaboradores, pois passavam uma imagem de desorganização. Com a VAC esse procedimento não ocorre mais. Agora existe uma fila de produção onde a ordem da programação deve ser obedecida e qualquer alteração tem que ser feita antecipadamente para que não ocorra transtorno na produção.

A metodologia VAC tem como lema “A organização é a base à cooperação o resultado”. Manter a organização é essencial tanto para um bom planejamento quanto para imagem do setor de costura. Com a VAC essa organização é garantida, pois o espaço físico é realinhado e definido com faixas que separam os grupos um dos outros. Os equipamentos ficam de maneira estratégica para a realização das operações. Para que não ocorram muitos setup, a VAC, durante a formação da fila de produção, cria famílias de produtos iguais ou similares e que estejam com tempo hábil de entrega. Sendo assim, a mudança de equipamento é quase mínima. Com essa atitude, o tempo de setup é parcialmente reduzido.

A VAC possibilita uma visão clara de toda a produção. Caso a empresa receba algum visitante, ele não precisa saber costurar para saber qual operação a

colaboradora está desenvolvendo. É somente olhar para o quadro localizado no final de cada time que lá estarão identificadas cada operação e cada colaborador.

Os carrinhos de transporte têm um papel muito importante. Na verdade, eles são um identificador de problema dentro do grupo de produção. Ele tem que passar de um time para o outro a cada meia hora. E, caso não passe, o Líder de grupo saberá que algo ali não está ocorrendo conforme o planejado. Desta forma, ele se vê forçado a buscar uma solução imediata para que não ocorra perda de produção. Mesmo o carrinho estando fora do grupo, ou seja, na mão da montadora de carrinho, ele também identifica problemas, como falta de um aviamento, se o corte está com tonalidades de cores, além de infinitos problemas que possam vir a aparecer. A Líder de grupo será solicitada imediatamente para que o carrinho não transporte para dentro peças defeituosas, garantindo assim a qualidade dos produtos.

Mas, para que tudo isso ocorra é extremamente importante à escolha da equipe que irá conduzir a metodologia dentro da empresa. Desta forma, a Sarro Trajes contratou uma equipe de RH para que realizasse testes de capacitação e aptidão de seus colaboradores. Todos que lá trabalham, hoje, estão em seu devido lugar e realizando suas tarefas de acordo com as aptidões constatadas nos testes. Para que essa equipe fosse devidamente treinada, não houve como a rotina da empresa não ser afetada, pois dependia dos colaboradores da produção e também da administração, nesse processo da implantação.

É preciso fazer as mudanças sem afetar o dia a dia. No entanto, isso é possível se a direção estiver disposta a acatar todas as orientações que são transmitidas durante à implantação da metodologia. Caso fique oposta a essa situação, com certeza a rotina da empresa será altamente afetada. Para a VAC é indispensável que todos participem dos treinamentos teóricos e de conscientização da metodologia. Esse conhecimento não é transmitido somente para o setor de produção. Toda a indústria tem que saber como a empresa terá que trabalhar para atender as exigências da nova metodologia de trabalho.

Durante a implantação ficou claro que todos os setores serão afetados, da Direção ao setor de limpeza, tendo que participar dos treinamentos. Uma das principais dificuldades sentida por alguns colaboradores, durante o treinamento, foi o

Joguinho. Eles alegaram que por causa dos cálculos sentiam dificuldades em desenvolver os mesmos.

A NDS durante os treinamentos procurou falar a língua dos colaboradores, deixando que eles mesmos desenvolvessem a sequência operacional. Os treinamentos foram realizados durante 90 dias. A VAC criou um banco de dados de tempo de cada operação. Hoje a empresa tem condições de saber quanto tempo leva para produzir determinado produto. Antes a Sarro não dispunha de nenhum controle que pudesse dar esse tipo de informação. Para se ter uma ideia, a Sarro não possuía pessoal qualificado para fazer a cronometragem dos seus produtos. Os tempos eram colhidos de forma errônea. Nos movimentos dessas costureiras foram constatados ritmos oscilantes. Ou seja, ocorrem com o sistema empurra, no qual enquanto houver matéria prima a produção continua. O que por outro lado, no sistema puxar, a produção é impelida pelas ordens de fabricação. Porém, no caso dessa empresa, se chama ordem de produção. Então, ocorriam momentos de ociosidade, em que as costureiras ou diminuía muito o ritmo para não dar a impressão de que estavam paradas, ou mesmo se evadiam do local de trabalho, indo mais vezes ao banheiro, dentre outros locais.

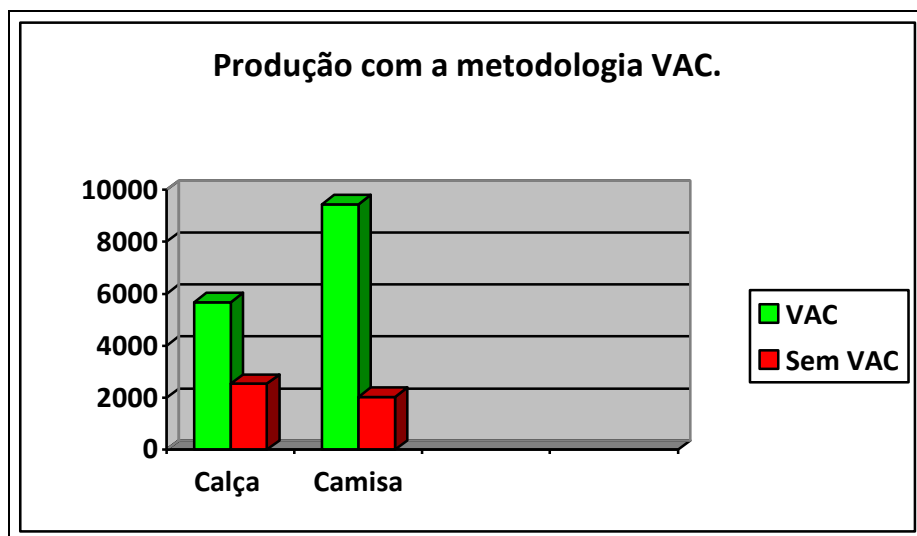
Quanto aos movimentos efetuados pelas costureiras, se constatou que havia um esforço despendido por elas, pois as mesmas não organizavam o posto de trabalho e faziam movimentos longos para poder pegar os cortes que estavam ao lado do posto de trabalho (em bancadas) e posicioná-los na máquina. Com a VAC a equipe de cronoanálise aprendeu cronometrar, conforme critérios estabelecidos pela metodologia, estando atenta a todos os prováveis contratempos. Assim, somente com a orientação das cronoanalistas se pode perceber uma grande diferença em quantidades produzidas sem o uso da metodologia e com o uso da mesma. Conforme tabela abaixo:

Tabela de Produção sem o uso da metodologia VAC e com o uso

Produção sem o uso da metodologia VAC				
MiX	Peças Produzidas	Dias Trabalhados	Costureiras	Per Capita
Calça	2316	20	6	19,30
Camisa	1963	20	9	10,91
Produção com o uso da metodologia VAC				
MiX	Peças Produzidas	Dias Trabalhados	Costureiras	Per Capita
Calça	5670	19	13	22,95
Camisa	9450	21	26	17,30

Fonte NDS Treinamentos

Gráfico Comparativo com VAC e sem VAC



Fonte NDS Treinamentos

A equipe de cronoanálise trabalha em total sintonia com as Líderes dos grupos, pois estas últimas conhecem cada colaborador, sabe encaixar cada um de acordo com suas habilidades. A empresa Sarro tem costureiras com muito tempo de casa. Pessoas com uma idade um pouco mais avançada, sendo que estas criam barreiras para a implantação da metodologia, discursando que tudo sempre vai ser do mesmo jeito. A administração da Sarro é centralizada. Mesmo que os

colaboradores não concordam com certas atitudes da Diretora da empresa, eles executam mesmo assim, pois os mesmos não têm autonomia para decidir.

A VAC prega que em primeiro lugar deve estar disposto a permitir que a mudança ocorra. E essa transformação deve se iniciar, desde o mais alto escalão ao mais baixo da indústria. Uma das principais dificuldades durante a implantação da metodologia se deu com a mudança de conceito e na quebra paradigmas, onde muitos tiveram que sair da área de conforto.

É uma tarefa árdua fazer com que uma administração deixe de ser centralizada. Mas, é conseguida durante o período de implantação, pois a metodologia capacita cada colaborador ensinando a tomar decisões corretas, uma vez que apresenta todas as ferramentas para que isso aconteça. Uma grande virtude da metodologia VAC é desenvolver um espírito de união entre os colaboradores. Como as peças do carrinho que somente serão contadas como peças produzidas, quando saírem no último time. Todos acabam se envolvendo e ajudando para que nada possa atrapalhar o andamento do mesmo. E, se o carrinho não chega ao último time, significa que alguma anomalia aconteceu. Perde a empresa e os funcionários.

Antigamente, quando era identificado um problema, a primeira solução encontrada era de colocar mais funcionários para fazer determinada operação, que se encontrava enroscada. Assim, se acabava com um problema e dava início a outro. Por ter muita gente fazendo a operação anterior, sobrecarregava os colaboradores que executavam a operação seguinte, criando os famosos “gargalos”. Com a VAC não acontece isso, pois é regra manter dois carrinhos em cada time e para que isso aconteça é preciso que todos trabalhem no mesmo ritmo.

A VAC garantiu isso, através do balanceamento, onde cada colaborador trabalha em ciclos de trinta minutos. Todos trabalham igualmente dentro do grupo. Outro benefício oferecido pela metodologia é que acaba com aquela intriga de achar que um trabalha mais do que outro. Todos trabalham de maneira igual com carga que não ultrapasse a trinta minutos. É interessante lembrar que as costureiras que trabalham sem a metodologia VAC ficam oito horas do dia sentadas. Isso pode trazer vários riscos à saúde. Já com a VAC de trinta em trinta minutos, elas se

levantam para passar o carrinho ao time seguinte e fazer anotações no quadro. Além de exigir que todas as colaboradoras saibam operar todos os equipamentos. Desta forma, poderá desenvolver várias operações e não ficarão realizando movimentos repetidos durante todo o dia.

Durante a pesquisa ficou visível também o papel do Just-in-time. Os operadores trabalham em ciclos de trinta minutos durante todo o processo de fabricação, eliminando assim, a ociosidade por falta de serviço e os gargalos ou atrasos. Todos têm abastecimentos iguais há trinta minutos. O Kanban, o sistema de controle do volume e do atravessamento da ordem de produção, é claramente visualizado pela característica do sistema de transporte do lote de fabricação, e por último a Teoria das restrições que, através da metodologia de planejamento e de balanceamento da produção, garante as análises e consequentemente a eliminação das interferências que atrapalham o alcance das metas pré-estabelecidas. A Metodologia estreita o relacionamento entre operadores, supervisores e gerência, facilitando assim a tomada de decisão e reduzindo sensivelmente o *lead-time* do processo. Oferecendo à empresa benefícios como um crescer organizado, aumentar e melhorar a produtividade, reduzir os prazos de entrega, atender a demanda com folga, diminuir o absentismo. Sem o uso da metodologia VAC, a Sarro Trajes tinha muitas dificuldades em entregar seus pedidos em dia. A sua produção com os mesmos produtos eram bem inferiores, em comparação à sua produção com a VAC, como mostra na tabela comparativa sem VAC e com VAC.(pg 99).

Sendo assim a metodologia provou ser eficiente e capaz de desenvolver um espírito de união, polivalência, motivação, organização, agilidade nas datas de entrega, padronização nos métodos de trabalho, capacitação dos colaboradores, quebra de paradigma e a possibilidade da empresa deixar de ser uma administração centralizada para uma descentralizada. Durante o processo de implantação foi visível a sentimento de ansiedade dos colaboradores em receber as mudanças. Muitos apresentavam insegurança. Outros estavam desacreditados por estar muito tempo dentro da empresa e achar que as coisas nunca iriam mudar. Porém, no decorrer dos treinamentos foram envolvidas e deram um voto de confiança à nova metodologia e se comprometeram a fazer o melhor pela empresa Sarro Trajes Corporativos. Foi percebido então que o segredo para o bom funcionamento da

metodologia é o comprometimento dos colaboradores, ou seja, o capital humano da organização. A metodologia VAC provou ser uma ferramenta eficaz, sendo que suas vantagens foram esclarecidas durante essa análise de dados. Uma principal desvantagem que possa vir ocorrer é a falta de comprometimento da Direção em acatar as orientações da consultoria por ela contratada. De não estar aberta a mudança e a quebra de paradigmas.

5. Considerações Finais

Como observado neste trabalho, apesar de ser um tema pouco explorado, os objetivos foram relativamente alcançados, sendo que a pesquisa bibliográfica teve um auxílio significativo para uma compreensão um pouco mais esclarecedora sobre o assunto. O estudo da implantação da Metodologia VAC, na empresa Sarro Uniformes Corporativos, facilitou à aproximação da parte teórica com a realidade assistida, na rotina diária de uma indústria. A função produção é cada vez mais importante e essencial, para garantir o sucesso das organizações. Ultimamente tem havido um reconhecimento frequente de que a produção pode ser uma excelente arma competitiva se equipada e gerenciada apropriadamente.

A produtividade é um elemento primordial para o desempenho e sobrevivência das empresas, desde tempos primórdios da revolução industrial. Afinal, toda empresa que busca lucros e resultados deve estar em constante aperfeiçoamento de seus processos e gestão. E, para se tornarem competitivas, como salientado no início deste trabalho, as fronteiras mercadológicas se tornaram fáceis de explorar, com a própria globalização que é cada vez mais estreita e o mercado que se tornou voraz. Assim, a empresa que não alcançar bom desempenho está predestinada a não sobreviver.

Durante a implantação da metodologia e da observação, se percebeu que se trata de um trabalho árduo e que cada conquista diária é uma vitória, pois está totalmente voltada às pessoas, ou seja, com os colaboradores que lá trabalham. Toda situação de mudança provoca sentimentos variáveis. Algumas pessoas não admitem mudanças, sendo que outras são mais flexíveis, pois a aceitação tende a começar desde o nível mais alto e não somente no setor de produção que, nesse caso, será o mais diretamente afetado.

Vale ressaltar que ficou visível, durante a realização da pesquisa, de que não adianta a empresa simplesmente tomar algumas decisões e fazer com que os colaboradores aceitem a implantação de um projeto, de uma nova forma de trabalho ou de uma nova metodologia. Se isso vier a ocorrer a nova estratégia estará

condenada ao fracasso. Por isso, nesse momento da implantação da metodologia VAC, os Recursos Humanos devem ser de precisão, assumindo uma função de primordial importância. Será de competência deste departamento a execução de um trabalho consistente de acompanhamento, principalmente, em uma indústria que tem funcionários com muito tempo de casa, como é o caso da empresa observada. Indústria essa que ainda, sendo do segmento de vestuário, apresenta outras agravantes, como idade média alta e nível escolar baixo. Esse quadro dificulta a aceitação do novo, sendo difícil à quebra de paradigmas. Desta forma, é preciso investir não só em máquinas e equipamentos, mas também no maior patrimônio da empresa que são os colaboradores, uma vez que as empresas são feitas de pessoas.

Durante o processo de implantação, cada colaborador foi avaliado em funções que exerciam e foram adaptados, para que no decorrer do trabalho não ficassem desmotivados. Para o êxito do projeto, será necessário ter como suporte uma equipe treinada e que saiba exatamente os objetivos a serem alcançados, dominando o que se deseja implantar. Isso porque haverá uma mudança muito grande na empresa, onde serão envolvidos estudos de layout, engenharia de produto, balanceamento de grupo, sistema de transporte, premiação, ergonomia, entre diversos outros.

A metodologia implantada denominada de VAC (Velocidade de Atravessamento Constante) tem se mostrado ser uma ferramenta eficiente e que traz resultados satisfatórios. A VAC não tem apenas o uso de verificações de costura como metodologia. Ou seja, não é apenas a cronoanálise e o balanceamento de linha que melhoram a eficiência. É fundamental o planejamento dentro da empresa. Para isso PPCP deve manter a empresa informada em tempo real, seja por meio de relatórios ou por acompanhamento diário das ordens na produção. Uma vez que a metodologia organiza a produção, por meio de filas, onde é direcionado a cada grupo os produtos, depois de realizado o estudo do balanceamento, levando em consideração todas as restrições que podem interferir na eficiência. Um exemplo disso pode ser se há grupos voltados para determinadas linhas de produtos, de acordo com a demanda da produção. Se houver a

necessidade deste grupo produzir o lote, no comitê de fila, é analisada qual a providência a ser tomada para liquidar esta restrição.

Ressalta-se que a VAC melhora a assertividade de planejamento, da produção em relação às vendas, a lucratividade, a produtividade, a capacidade de planejar. Na verdade, a mesma visa melhoria do processo produtivo na fábrica, buscando aperfeiçoamento na qualidade dos produtos e habilidade dos trabalhadores. Além disso, acaba por motivar a polivalência e sentimento de equipe, realizando inspeções nas ordens de produção, desde o corte até embalagem.

A Metodologia VAC soube aplicar as três técnicas de produtividade mais conhecidas na Administração da produção, como: o *Jus In Time*, que busca redução dos estoques de produtos em processo, pois o mesmo trabalha com estoque zero, ou seja, produz o que realmente é pedido; trabalha de maneira auxiliar o preço final dos produtos e seu manuseio, o *lead-time*, as horas extras, o absenteísmo, os custos; gera previsibilidade nas entregas, propicia o estabelecimento de um plano de incentivos, já que os colaboradores trabalham em ciclos de trinta minutos durante todo o processo de fabricação, eliminando assim, a ociosidade por falta de serviço e os gargalos ou atrasos, pois todos têm abastecimentos iguais a trinta minutos. Fornece informações visuais para administração, por meio dos quadros e carrinhos alocados em cada time. Os mesmos fazem o papel do Kanban de produção.

A Teoria das restrições é alcançada através da metodologia de planejamento e de balanceamento da produção, garantindo as análises e, conseqüentemente, a eliminação das interferências que atrapalham o alcance das metas pré-estabelecidas. A VAC estreita o relacionamento entre operadores, supervisores e gerência, facilitando assim a tomada de decisão e reduzindo sensivelmente o *lead-time* do processo. A VAC se mostrou ser uma ferramenta de organização e produtividade eficaz.

No decorrer deste trabalho, o processo de pesquisa se mostrou o quão abrangente pode ser uma pesquisa na área de chão de fábrica das indústrias de confecção e afins, como se constatou o caso desta indústria de uniformes corporativos. Destaca-se que a empresa observada tem o processo muito

semelhante às outras do ramo, uma vez que se trata de confeccionar e se aplica tanto para roupas ou outro produto onde o processo de costura é pertinente.

A metodologia VAC, conforme demonstrada tanto nas proposições quanto no decorrer de todo o trabalho, atende aos anseios de aumento de produtividade, organização e da gestão de operações. Ela influencia no desempenho de operações com objetivos estratégicos, que são compostos por seis fatores, a seguir: qualidade, rapidez, confiabilidade, custo, flexibilidade e motivação.

Neste trabalho se ressaltou os passos da implantação de uma metodologia, no caso, a VAC no setor de produção de uma indústria de confecção. Embora este trabalho tenha sido extremamente proveitoso para o entendimento do tema, não se pretende fechar a questão relacionada ao assunto, ao contrário. Intenta-se mais um estudo que possa colaborar para a leitura de outros trabalhos. A tessitura possibilita uma variedade temática a ser explorada. Portanto, no discurso do ininterrupto acerca do tema muitos outros projetos poderão ser realizados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVAREZ BALLESTERO, Maria Esmeralda, **Administração da Qualidade e da Produtividade: Abordagens do Processo Administrativo**. São Paulo: Editora Atlas, 2001.

ALVES, José Paulo FUSCO, **Redes Produtivas e Cadeia de Fornecimentos**. São Paulo: Editora Arte & Ciência, 2005.

ANTUNES Junico et. al, **Sistema de Produção: Conceitos e práticas para projeto e gestão da produção enxuta**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

Aquilano J.Nicholas; Davis M. Mark; Chase B.Richard. **Fundamentos da Administração da Produção**. 3º Ed.Porto Alegre:Bookman Editora,2001.

CORRÊA, Henrique L.; CORRÊA, Carlos A. **Administração de produção e operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica**. 2 º edição, São Paulo: Editora Altas, 2008.

CORRÊA, Henrique L, GIANESI Irineu GN, **Just in Time, MRP II e OPT um enfoque estratégico**. 2 º edição, São Paulo: Editora Altas, 2009.

FACHIN Odília, **Fundamentos da metodologia**. 3 º edição, São Paulo: Saraiva 2001.

F. da COSTA, Marco Antônio; BARROZO da COSTA, Maria de Fátima, **Metodologia da Pesquisa – Conceitos e Técnicas**. 2 º edição, Rio de Janeiro: Interciência, 2009.

GIL Antônio Carlos, **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3 º edição, São Paulo: Atlas 1991.

MARCONI, Marina de ANDRADE; LAKATOS, Maria Eva, **Metodologia de Trabalho Científico**. 7ª edição, São Paulo: Atlas, 2009.

MARTINS, Petrônio GARCIA; LAUGENI, Fernando PIERO, **Administração da Produção**. São Paulo: Saraiva 2003.

OHNO, Taiichi, **O Sistema Toyota de Produção: além da produção em larga escala**. Porto Alegre: Bookman Editora, 1997.

PIRES, Silvio R.I, **Gestão da Cadeia de Suprimentos (Supply Chain Management), Conceitos, Estratégias, Práticas e Casos**. São Paulo: Editora Atlas, 2004.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção**. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2002.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção**. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 2009.

STARR, Martin K., **Administração da produção Sistemas e Sínteses**. São Paulo, Edgard Blucher, 1971.

TUBINO, Dalvio FERRARI, **Manual de planejamento e controle da produção**. 2ª edição, São Paulo: Editora Atlas, 2000.

TUBINO, Dalvio Ferrari – **Sistemas de Produção: a produtividade no chão de fábrica**. Porto Alegre: Bookman, 1999.

YIN K. Robert, **Estudo de Caso**. 3ª edição, Porto Alegre: Bookman, 2005.

WWW.vacnds.com.br .