



AUMENTO DE PRODUTIVIDADE E EXPANSÃO FÍSICA EM TEMPOS DE CRISE: ESTUDO DE CASO NA EMPRESA COGUMELO INDÚSTRIA COMERCIO S/A.

Área temática: Engenharia de Produção

Rogério Barbosa

rogerio.barbosa2020@outlook.com

(LATEC/UFF)

Resumo: *Este trabalho tem como objetivo principal, analisar as soluções implantadas para aumento de produtividade e expansão física, em uma determinada indústria de compósitos em fibra de vidro, situada na zona oeste do Rio de Janeiro, diante de uma nova realidade, referente a um aumento da demanda de determinado produto em sua linha de produção. Em tempos de crise onde investimentos são cada vez mais raros, quais foram as principais dificuldades, quais as soluções encontradas, os principais custos, principais etapas do processo de implantação, quais as ameaças, pontos positivos da companhia, estratégias de ação e tempo de execução. Baseados nas informações de diretores, gestores e colaboradores da companhia, são apresentados resultados reais, não do ponto de vista estratégico da companhia, mas, sobretudo resultados referentes a custos financeiros, em especial ao que se refere à expansão de espaço físico. Mostrar as mudanças nas etapas de fabricação, em especial o planejamento de produção e, a montagem final do produto, etapas que passaram por uma verdadeira transformação. A inclusão de um novo personagem na linha de produção, algo fundamental para a logística interna de materiais no chão de fábrica e, resultados obtidos depois de todas as mudanças e alternativa a construção de galpões tradicionais, com baixos custos de investimentos, algo tão importante em tempos de crise. Pretendeu-se a através destes resultados, propor um conjunto de recomendações para nortear possíveis tomadas de decisões de gestores e diretores que estejam em situação semelhante.*

Palavras-chaves: *Produtividade, expansão, investimentos, demanda, estratégia.*

1. INTRODUÇÃO

1.1 – Considerações iniciais.

No atual cenário de crise e sucessivos escândalos da Petrobras, baixo preço do petróleo no mercado mundial, reduziram consideravelmente os investimentos na estatal, fazendo que a construção de novas plataformas fossem reduzidas, praticamente interrompidas com este novo cenário e o estado precário das plataformas existentes forçaram o aumento da demanda de manutenção, para as mesmas tivessem o mínimo de condições de operar sem a necessidade de substituição da plataforma. Este aumento da demanda de manutenções nas plataformas, impactaram positivamente na Cogumelo Industria e Comércio, uma vez que a empresa é a principal fornecedora de produtos em fibra de vidro (material alternativo em substituição ao aço). A substituição de guarda-corpos, escadas, plataformas, mezaninos e poste de aço por fibra de vidro, deve-se ao fato que estes materiais não exigem manutenção periódica como o aço, estas substituições seriam a melhor alternativa para o momento atual, pois não se sabe quando novos investimentos serão liberados para construção de novas unidades, a fibra de vidro por não necessitar de manutenção, libera vagas operários de produção de petróleo, antes destinadas a empresas terceirizadas para manutenção.

Uma vez que o aumento da demanda, para substituição dos produtos de aço para fibra de vidro, beneficiou a Cogumelo, também gerou uma necessidade imediata de aumento de produtividade de determinada linha de produto, pois sua produção até então, atendia perfeitamente a Petrobras sem perder sua posição de maior fornecedor do produto. Esse aumento de produção necessitaria de um estudo mais aprofundado desde o planejamento do produto na linha de produção, bem como um estudo ainda maior na fabricação, pois tratava-se de um produto extremamente customizado, onde a habilidade manual era fator predominante para fabricação do deste. Este aumento de produção gerou algo, até então, pouco importante, produziu a necessidade de uma expansão física, para absolver uma nova linha de fabricação e a nova fórmula de processo de fabricação do produto, além do aumento significativo do fluxo de materiais em decorrência do aumento de produtividade.

Sendo assim, no transcorrer dessa pesquisa foram expostos os principais resultados de produtividade e solução de expansão física com baixo custo de investimento.

1.2 - Formulação da Situação Problema.

O mix de produtos da fábrica da Cogumelo, foi alterado por uma necessidade de mercado e uma grande parcela do potencial de faturamento da empresa passou a ser gerada por projetos mais customizados, que demandam maior área de produção e de operação manual – mão de obra intensiva,

desta forma, o aumento dessa demanda do mercado, sem o conseqüente aumento da capacidade produtiva poderia estar impactando em um alto custo de oportunidade. A situação problema, portanto, está contextualizada na análise das soluções implantadas, para necessidade da ampliação da capacidade produtiva da fábrica, este aumento de capacidade estava diretamente ligada a necessidade de mais espaço físico, de forma a atender a uma demanda customizada do mercado e a execução desse projeto.

1.3 – Objetivo.

1.3.1 – Objetivo Geral.

Essa pesquisa teve como objetivo principal analisar as soluções implantadas para aumento de produtividade e expansão física, em uma determinada indústria de compósitos em fibra de vidro, situada na zona oeste do Rio de Janeiro, diante de uma nova realidade, referente a um aumento de demanda de determinado produto em sua linha de produção.

1.3.2 - OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

Por meio da pesquisa realizada pretendeu-se alcançar os seguintes objetivos:

- A. Identificar etapas de fabricação e as mudanças para aumento de produtividade.
- B. Identificar a principal ação na qual originou aumento de produtividade.
- C. Identificar alternativa de expansão física.
- D. Identificar custo com a expansão física
- E. Nortear para possíveis tomadas de decisões de gestores e diretores que estejam em situação semelhante. Por fim, identificar os ganhos de produtividade, mecanismos de implantações das ações, alternativa para criação de espaço físico e, custo com as soluções implementadas, bem como as principais dificuldades e oportunidades de melhoria para eventuais problemas semelhantes.

2. REFERENCIAL TEORICO.

Este tipo de problema é algo não é algo novo para as indústrias brasileiras, porém a dificuldade de investimentos para o momento atual torna a solução mais complexa, uma vez que os custos estão diretamente ligados à tomada de decisão.

2.1 - Estratégia e Produtividade.

Ao longo das últimas décadas, as exigências do mercado foram se somando a fatores já esperados de desempenho empresarial, aumentando a complexidade da gestão nas empresas. Neste

cenário, um diferencial competitivo passa a ser a tecnologia gerencial, exigindo das empresas um posicionamento definido e reconhecido pelo mercado. O sucesso organizacional advém do desenvolvimento de novas bases de competição (inclusão de tecnologia ou de novos serviços) ou do desenvolvimento de melhores maneiras de competir nas mesmas bases de competição (menores preços e prazos, melhor qualidade), ambos representando diferenciais competitivos (MÜLLER, 2003).

Segundo Araújo e Martins (2007) as empresas precisam rever e repensar de que forma seus sistemas de produção devem estar posicionados estrategicamente para que venham garantir vantagem competitiva em relação aos concorrentes.

Oliveira (2004) salienta que as organizações devem possuir um planejamento estratégico de fácil entendimento, e que as interligações entre seus vários itens componentes, sejam feitas de forma racional e estruturada, caso contrário, poderão surgir dificuldades que prejudicarão o entendimento e sua aplicação. .

O conceito de produtividade foi introduzido e desenvolvido nas organizações para auxiliar, avaliar e melhorar seu desempenho. Inicialmente, a produtividade era calculada pela razão entre o resultado da produção e o número de empregados. Por um longo período, esta fórmula representou a produtividade de uma organização, quando se almejava o aumento da produção por empregado utilizado. Outras formas de medir a produtividade surgiram ao longo do tempo, quando era relacionado o resultado da produção com a utilização de outros recursos, como, por exemplo, energia, matéria-prima, insumos, entre outros. (OECD, 2005a; SINGH et al., 2000 apud KING, 2007)

Segundo Macedo (2002) ainda é presente a visão de que as determinantes da produtividade das empresas se referem a cada departamento isoladamente. Entretanto, nos últimos 30 anos, essa concepção vem sofrendo fortes mudanças e, em seu lugar, têm sido difundidos novos sistemas e técnicas de gestão, cujo princípio básico é o desenvolvimento de uma visão sistêmica da empresa. O autor enfatiza a importância da visão sistêmica (ou global) da empresa ao afirmar que a otimização local de cada departamento, ou de cada máquina, não garante a otimização total da empresa.

Para Moreira (1996), Administração da Produção se faz em atividades orientadas para a produção de um produto, onde se estudava os conceitos e técnicas utilizadas na tomada de decisões na produção ou operações que percorreu um longo caminho chegando aos dias atuais.

2.2 - Teoria das Restrições.

Teoria das Restrições (STEIN, 1996; UMBLE E SRIKANTH, 1990 e 1997 A e B). A Teoria das Restrições parte da premissa que em todo sistema existe um gargalo – ponto de menor taxa de fluxo. Aplicando-se este princípio aos sistemas de produção seria possível identificar a máquina / equipamento gargalo. Após esta identificação seria possível atuar sobre o gargalo visando aumentar sua taxa de saída (STEIN, 1996, página 42 e seguintes). Ora, para se identificar o gargalo é necessário que se tenha uma visão articulada de todo o processo. Esta visão articulada é construída a partir de uma rede (STEIN, 1996, página 56 e seguintes) que representa recursos, produtos, tempos, etc. Originalmente, a Teoria das Restrições tinha seu maior campo de aplicações no sequenciamento de chão de fábrica.

2.3 – Investimento e Demanda.

As necessidades dos clientes e a capacidade da empresa devem estar equilibradas, para obter como consequência a minimização das incertezas de oferta e demanda, além de melhorias no nível de serviço prestado ao cliente, redução dos níveis de estoque, melhorias na utilização dos ativos e na disponibilidade de produto (MELO; ALCÂNTARA, 2010).

Para Porter (2004), a expansão de capacidade é uma das decisões estratégicas mais significativas enfrentadas pelas empresas, pois exige que a empresa comprometa recursos com base nas expectativas quanto às condições em um futuro distante, visto que os acréscimos de capacidade podem envolver tempos de espera medidos em anos e a capacidade frequentemente é de longa duração. A expansão da capacidade envolve um problema clássico, pois a empresa se torna obrigada a adicionar capacidade se os concorrentes o fizerem.

Porter (2004) afirma também que o principal problema estratégico na expansão de capacidade é como adicioná-la de modo a favorecer os objetivos da empresa, com a finalidade de melhorar sua posição competitiva ou a sua parcela de mercado, procurando evitar o excesso de capacidade na indústria.

2.4 – Expansão e Arranjo Físico.

Layout ou arranjo físico é a maneira como os homens, máquinas e equipamentos estão dispostos em uma fábrica. O problema do layout é a locação relativa mais econômica das várias áreas de produção. Em outras palavras, é a melhor utilização do espaço disponível que resulte em um

processamento mais efetivo, através da menor distância, no menor tempo possível (VIEIRA, 1976, p. 11).

Segundo Charles Ivan Anton, Heloísa Eidelwein, Hélio Diedrich, As organizações muitas vezes compõem seu layout sem prever mudanças futuras, ou lhes falta espaço e sendo assim tem pouca flexibilidade para ampliar suas instalações, ora por motivos financeiros, ambientais ou de localização geográfica, o que torna difícil a tarefa, mesmo assim existem fatores que levam a um novo estudo, seja de uma nova planta ou a modificação da atual.

Um dos principais motivos para um novo arranjo físico dentro da organização é reduzir o tempo perdido entre a movimentação de materiais e do próprio produto, com base nisso “a melhor movimentação do material é não movimentar” (CANEN e Williamon, 1998).

Para elaborar um layout é necessário primeiramente saber a quantidade de peças/produto que será produzida, de acordo com a capacidade pré-estabelecida, sendo levando em conta o número de funcionários, os turnos que a empresa irá trabalhar e ainda a tecnologia disponível para desenvolver o produto de acordo com o tempo de fabricação do mesmo. A partir destas definições é possível estipular, com base em dados concretos e cálculos de produção, a quantidade de máquinas/ferramenta que serão necessárias para desenvolver o produto em questão e posteriormente distribuir as mesmas pela empresa. (MARTINS e LAUGINI, 2005, p. 136).

3. ESTUDO DE CASO.

3.1 – Empresa.

O estudo de caso foi realizado na Cogumelo Industria e comercio S/A.

A Cogumelo é uma indústria de capital privado, situada em Campo Grande, zona oeste do Rio de Janeiro, trata-se de uma empresa de médio porte, porém em seu segmento, é considerada a maior fornecedora do país, possui mais de 38 anos de existência no mercado, possui aproximadamente 200 funcionários, distribuídos em operadores de produção, encarregados, gerentes, projetistas, desenhistas, engenheiros; laboratório químico e áreas de apoio. A Cogumelo nasceu em 1972 com o nome de Indústria de Componentes de Tratores Ltda. com a proposta de fabricar, no Brasil, peças que precisavam ser importadas até então. Numa época em que ninguém sabia ainda ao certo o que era a fibra de vidro, a Cogumelo inovou ao fabricar os primeiros tetos de fibra para trator, evitando assim que os operários sofressem com calor. O produto deu tão certo que, na virada dos anos 80, os tratores nacionais começaram a sair de fábrica equipados com tetos similares feitos por grandes marcas. Era hora de diversificar. A Cogumelo trouxe então para o Brasil a tecnologia de ponta para a fabricação de perfis Pultrudados em fibra de vidro utilizados pela indústria em geral.

O processo de pultrusão é um método de fabricação contínua, mecanizado, para produtos de seção uniforme, em resina poliéster, epóxi estervínlica ou fenólica reforçada com fibras de vidro, de desempenho superior aos materiais convencionais.

Em 1990, um acordo tecnológico com a líder de mercado americana, Creative Pultrusions, Inc., permitiu o aperfeiçoamento do processo de pultrusão e trouxe a possibilidade de ampliação da linha de produtos Cogumelo. Esta parceria permitiu que as primeiras escadas em fibra de vidro do Brasil chegassem ao mercado em 1993, a partir de uma parceria com a argentina Cuidex. Escadas é carro-chefe da empresa até hoje. A Cogumelo já havia ampliado sua linha de produção quando, em 1997, firmou parceria com a maior empresa de escadas em fibra de vidro e alumínio do mundo, a americana Werner Ladder Co., tornando-se sua licenciada exclusiva no Brasil. As escadas Cogumelo circulam no alto dos carros de empresas como Net e Oi que adotaram um novo conceito em escadas e trouxeram marca visibilidade para a marca. A evolução continuava: em 1999 a Cogumelo lança a linha de grades injetadas em fibra de vidro e nacionaliza todos os componentes usados nas suas escadas em fibra de vidro e alumínio. No ano 2000 a Cogumelo inicia a implantação do Sistema Gestão da Qualidade buscando as certificações que empresas de grande porte exigem de seus fornecedores, entre elas o certificado ISO 9002. No mesmo ano obtém o Certificado Bureau Veritas Mode II para sua linha de grades para pisos e em 2004 conquista o ISO 9001 na planta de Bragança Paulista. As Grades Fenólicas Cogumelo estão entre as únicas do país aprovada nos ensaios Omega Point, nos Estados Unidos, permitindo que elas sejam usadas até pela Guarda Costeira Norte-Americana. Hoje a Cogumelo tem a qualidade ligada a seu nome dentro e fora do país, conquistou a confiança de grandes empresas e participou de projetos importantes ligados a área off-shore, e soluções para indústrias de papel e celulose. Ao longo dos últimos 38 anos muitas empresas surgiram e desapareceram do mercado. A Cogumelo crescendo dentro e fora do país, tendo a qualidade como diferencial. Ela continua, investindo em tecnologia, inovando os conceitos e antecipando o futuro.

Hoje a Cogumelo é uma companhia especializada em produtos em fibra de vidro, seu diferencial, é oferecer a seus clientes, além de escadas, soluções em fibra de vidro para a indústria offshore. Suas linhas de produtos atuais contam com guarda-corpos, escadas de acesso, escada de marinho, plataformas, mezaninos, grades de piso, leitos para cabos, conexões para leitos de cabos, eletrocalhas e conexões, além de das famosas escadas laranja utilizadas por concessionárias de telefonia e energia elétrica.

3.2 – Detalhamentos do Projeto de Ampliação da Capacidade Produtiva e da fábrica.

3.3 - Escopo do Projeto.

*Aumento da linha de produção de guarda-corpo em fibra de vidro para plataformas e estruturas offshore, uma solução inteligente para substituição ao aço nas plataformas, uma vez que o nível de corrosão neste segmento é altíssimo. Trata-se de um produto de baixíssima manutenção, dispensando o uso de solda e afins, uma solução para o limitado número de vagas na plataforma, poderia sim a BR priorizar a produção diminuindo ainda mais o número de vagas destinadas a manutenção. A linha contava com 12 colaboradores, com uma produção mensal de 700 metros lineares, por se tratar de um produto extremamente customizado, ocupava uma área de aproximadamente 200m². Para atender a demanda seria necessária uma produção de 2.000 metros lineares mês.

*Fabricação de um galpão de baixo custo e velocidade de construção para atender o aumento da capacidade produtiva.

3.4 - Análise estratégica do projeto

A produção de 700 metros atendia seu principal cliente, A Petróleo Brasileiro, sem perder sua posição de maior fornecedor do produto, todavia, atual cenário de crise e sucessivos escândalos Petrobras, e baixo preço do petróleo no mercado mundial, reduziram consideravelmente os investimentos na estatal, fazendo que a construção de novas plataformas fosse interrompida, com este novo cenário e o estado precário das plataformas existentes, forçaram o aumento da demanda de manutenção, para as mesmas tivessem o mínimo de condições de operar sem a necessidade de substituição da plataforma. Este aumento de demanda de manutenções nas plataformas, impactaram positivamente na Cogumelo, uma vez que a empresa é a principal fornecedora de produtos em fibra de vidro (material alternativo em substituição ao aço). A posição de principal fornecedora do produto para a Petrobras precisava ser mantida. Além de uma relação extremamente benéfica para a companhia, onde, além do aumento de receita, significava também mais postos de trabalho e consolidação da marca.

Era necessário verificar todo o processo de produção atual (O processo produtivo consiste na transformação de entradas (materiais) em saídas (produto final)). Analisar os métodos utilizados para a produção atual (conjunto de atividades sistemáticas e racionais que, com maior segurança e economia, permite alcançar o objetivo - conhecimentos válidos e verdadeiros, traçando o caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando as decisões do cientista). (Lakatos & Marconi, 1991). Observando as oportunidades de melhorias.

Fazer levantamento do fluxo de materiais, layout do setor, espaço físico, ferramentas utilizadas, gabaritos, ergonomia e pré-requisitos de mão de obra para execução da tarefa. A partir de todos os levantamentos apontados, apresentar ações de melhoria de desempenho.

Para expansão da fábrica deveria se observar as técnicas de construções vigentes, bem como os custos e tempo de construção, sem deixar de observar as alternativas de criação de espaço físico. Vários orçamentos para construção um galpão foram realizados e os valores variavam entre R\$ 300.000,00 e R\$ 420.000,00, porém, não estavam dentro de uma realidade econômica da companhia.

A decisão foi à construção de um Galpão a partir de contêineres, usados como bases de sustentação.

3.5 - Detalhamento do Projeto.

3.5.1 – Aumento da capacidade produtiva.

A forma de planejar a produção precisava ser mudada, O PCP, passou a adotar técnicas de produção oriundas de modelos japoneses, como o just in time e lean manufacturing, a necessidade de menos desperdícios e uma produção limpa, norteou todo o processo de mudança.

Tornar um processo artesanal, num processo aprova de erros, uma forma de montagem eficiente, tão esperada solução seria a construção de uma bancada inteligente, uma quebra de paradigma, respeitando padrões de ergonomia e que dispensasse a qualificação do operador até então exigida, pois seria a prova de erros, onde caso as peças fossem colocadas de forma errada, não seria permitido montar as peças, não eram mais necessários vários acessórios até então usados na fabricação tradicional.

3.5.2 - Expansão da Área fabril.

Construção de um novo galpão, investir dentro de uma mais situação econômica não favorável, com necessidade de uma solução de curto prazo, mas que fosse capaz de trazer resultados favoráveis, e principalmente que o custo estivesse dentro do retorno esperado pela companhia.

Projeto: seria um galpão construído a partir de oito contêineres, de 40 pés distribuídos com intuito de ser obter 28 metros de comprimento por 18 de largura resultando uma área útil de aproximadamente 500m², pois, algo que demandasse mais um container alinhado seria demasiadamente exagerado, e container de 20 pés, pequeno demais, a opção do comprimento equivalente a 02 contêineres, foi considerado o ideal por todos, além disso, o espaço interno dos contêineres seriam utilizados da seguinte forma: 04 serviriam de locais de estocagem, 02 seriam para

vestiário dos colaboradores e 1 arquivo morto e o últimos um pequeno almoxarifado de pequenas peças, de uso regular, os contêineres superiores seriam ligados por uma plataforma, com escada de acesso, fabricados pela própria companhia, uma vez que estes tipos de produtos fazem parte de sua linha de produtos. Estas decisões dariam velocidade na execução, baixo custo e poucas pessoas envolvidas.

3.6 - Execução do Projeto

Observados todos os pontos analisados, verificou-se que todas as etapas do processo possuíam oportunidades de melhoria, Através de uma análise, utilizando-se de uma das ferramentas bastante conhecida, a matriz SWOT, verificou-se também que, uma das maiores forças da companhia eram a gestão e alta capacidade técnica de seus gestores.

As oportunidades eram de maiores receitas e consolidação da marca.

A fraqueza era a falta de mão de obra especializada para determinadas operações, por se tratar de um produto altamente customizado, exigia-se um profissional, pré-requisitos específicos bem como: excelente raciocínio lógico, domínio das operações básicas da matemática, metrologia industrial e, leitura e interpretação de desenho técnico mecânico.

Ameaças eram não aproveitar as oportunidades e os concorrentes aumentarem suas participações como fornecedores do produto.

Analisando o cenário ali desenhado, já existiam elementos suficientes, para tomada de decisão. Uma serie de ações precisavam ser implantadas, desde o planejamento da produção até a expedição do produto.

O Planejamento:

A forma de planejar a produção precisava ser mudada, O PCP, passou a adotar técnicas de produção oriundas de modelos japoneses, como o just in time e lean manufacturing, a necessidade de menos desperdícios e uma produção limpa, norteou todo o processo de mudança. Logo no início do processo na produção, já se observava uma mudança de mentalidade, as peças primarias para execução do produto, já saiam das maquinas de pultrusão, com tamanhos específicos desejados, antes, eram peças de grandes comprimentos para serem cortadas posteriormente nos tamanhos necessários. Com essa medida reduziu-se as perdas oriundas dos cortes em tamanhos muitas vezes não múltiplos para aproveitamento de toda peça de maior tamanho, bem como eliminou uma etapa na operação o corte nos tamanhos específicos.

O PCP verificou que, através de suas ações iniciais, já havia um aumento na capacidade de produção e, precisava se antecipar aos gargalos que essas ações iriam gerar, não se cogitava a ideia de material ficar parado no meio do processo esperando operações anteriores, tudo deveria seguir um

fluxo harmonioso, através do conceito de célula de produção. Mais como tornar o processo independente? Como tornar essa produção puxada e não empurrada? Surgiu um novo conceito na linha de produção, surgiu o facilitador.

Facilitador é figura de um operador capaz e, com a responsabilidade de conduzir a logística interna de materiais, com intuito de não permitir que o fluxo entre processos sejam interrompidos, ele precisa estar alerta a operações anteriores e posteriores, não se admite a operação posterior parar por falta de peças, bem como as operações anteriores gerarem estoque de semiacabados, essa figura foi primordial para uma produção mais limpa e sem interrupções.

Até esta fase tudo transcorria de forma eficaz como constava no planejamento, todavia a montagem do produto final era bastante complexa, um produto com uma montagem final 100% customizada, totalmente artesanal, que lembrava os antigos carpinteiros e marceneiros a moda antiga, exigia do profissional, habilidades específicas, como metrologia industrial, leitura e interpretação desenho técnico mecânico, além de raciocínio lógico, além de habilidades para corte e esquadro.

Esse se tornou o grande desafio, as operações anteriores projetavam para ganhos de produtividades que poderiam superar os 100%, mais como escoar a produção anterior num processo tão complexo como a montagem final?

Através de um brainstorming, foram cogitadas varias formas de montagem, como todo brainstorming que se preze, surgiu todo tipo de ideias desde as mais estapafúrdias, bem como as mais convencionais, como uma ideia nesse processo nunca pode ser desprezada, através de uma ideia que para muitos surgiu como brincadeira, seria a escolhida.

A ideia era tornar um processo artesanal, num processo aprova de erros, uma forma de montagem eficiente, tão esperada solução seria a construção de uma bancada inteligente, uma quebra de paradigma, respeitando padrões de ergonomia e que dispensasse a qualificação do operador até então exigida, pois seria a prova de erros, onde caso as peças fossem colocadas de forma errada, não seria permitido montar as peças, não eram mais necessários vários acessórios até então usados na fabricação tradicional. Seria tirada a autonomia e dependência do operador qualificado para a montagem, pois, cada operário montava de uma forma muito própria e diferente do outro, onde essa forma podia variar através de vários fatores secundários, como por exemplo, o humor do operador (segundo Taylor, o operário não tem capacidade, formação, nem meios para analisar cientificamente seu trabalho e estabelecer racionalmente o método ou processo mais eficiente)

Além da bancada inteligente, seria necessário padronizar (organização racional do trabalho não se preocupando somente com a análise do trabalho, estudo dos tempos e movimentos, fadiga do operário, divisão do trabalho e especialização do operário e com os planos de incentivos salariais. É preocupar também com a padronização dos métodos e processos de trabalho, com a padronização das

máquinas e equipamentos, ferramentas e instrumentos de trabalho, matérias-primas e componentes, no intuito de reduzir a variabilidade e a diversidade no processo produtivo e, daí, eliminar o desperdício e aumentar a eficiência. - teoria geral da administração – Chiavenato). Com esse novo mecanismo a expectativa de alto ganho de produtividade era real, nunca em 38 anos de história da companhia se houve algo semelhante em se tratando de ganhos de produtividade e redução de desperdícios.

A essa verdadeira revolução criou uma nova necessidade na companhia, não se podia engessar tamanha inovação, a oportunidade de mercado estava aberta para consolidar a companhia como principal fornecedor do produto, essa nova linha precisava ser ampliada, com a fabricação de novas bancadas inteligentes, seria necessário à construção de um novo espaço, porém, como investir dentro de uma situação econômica não favorável, com necessidade de uma solução de curto prazo, mas que fosse capaz de trazer resultados favoráveis, e principalmente que o custo estivesse dentro do retorno esperado pela companhia. Os valores para construção de um galpão de 600m² giravam entre R\$ 300.000,00 e R\$ 420.000,00, porém, não estavam dentro de uma realidade econômica.

A conclusão, que a solução para o problema seria a construção de uma nova área, era unânime entre todos os gestores, porém algumas perguntas ainda precisavam de respostas, como: o alto custo vai estar dentro do orçamento previsto? A contratação de uma empresa para construção demandaria quanto tempo entre contratação e execução? Seria uma construção permanente ou algo que pudesse ser realocado? Seria algo que poderia ser geminado para futuras ampliações?

Todos esses questionamentos eram devidamente pertinentes, porém a conclusão foi que, deveria ser planejado e executado pela própria companhia, desde o projeto e todos os custos deveriam ser controlados e aprovados fase por fase, sempre que possível utilizando mão de obra própria, esta decisão foi baseada na premissa que a capacidade de execução estava dentro de suas principais forças: gestão e equipe técnica.

Localização: A escolha do local se deu após análise da engenharia de produção, redesenhando o layout e arranjo físico, levando-se em conta setores de apoio como área de pintura. Definido o local, marcação e limpeza da área, não houve custo exceto da própria mão de obra.

Fundação: Após análise de custos da fundação, constatou-se que fundação de concreto armado, além de caro levaria um tempo considerável para execução e uma logística de grandes dimensões, pois o pé direito foi definido com 6 metros de altura, isso significaria movimentações de grandes peças de concreto armado e pessoal técnico qualificado em determinada área.



O galpão foi construído a partir de oito contêineres, de 40 pés distribuídos com intuito de ser obter 28 metros de comprimento por 18 de largura resultando uma área útil de aproximadamente 500m², pois, algo que demandasse mais um container alinhado seria demasiadamente exagerado, e container de 20 pés, pequeno demais, a opção do comprimento equivalente a 02 contêineres, foi considerado o ideal por todos, além disso, o espaço interno dos contêineres seriam utilizados da seguinte forma: 04 serviriam de locais de estocagem, 02 seriam para vestiário dos colaboradores e 1 arquivo morto e o últimos um pequeno almoxarifado de pequenas peças, de uso regular, os contêineres superiores seriam ligados por uma plataforma, com escada de acesso, fabricados pela própria companhia, uma vez que estes tipos de produtos fazem parte de sua linha de produtos. Estas decisões dariam velocidade na execução, baixo custo e poucas pessoas envolvidas.

Em paralelo a decisão de comprar os contêineres, tomou-se a decisão de terceirizar a cobertura, pois exigia grandes quantidades de horas de serviços de solda e trabalho em altura, o que exigia grandes riscos na operação para pessoas não treinadas, como visto na matriz SWOT em relação a fraquezas, isso foi feito antecipadamente, no intuito da empresa contratada providenciar todo o material para fabricação da cobertura.

A compra dos contêineres foi rápida, levou apenas três dias, uma vez que a oferta é grande para este tipo de produto, e com o atrativo do custo abaixo da realidade do momento. Após a compra, foi providenciada a locação de um guindaste de baixa capacidade uma vez que o peso de um container é algo em torno de 4.000 kg.

Construção: Os contêineres foram alinhados dois ao lado esquerdo com um intervalo entre eles de 3 metros de afastamento e dois ao lado direito com o mesmo afastamento, e os outros quatro colocados uns sobre os outros na base. O custo dos contêineres, transporte dos mesmos, mais a locação do guindaste, foi algo em torno de R\$ 56.000,00 e o foi realizado em apenas um dia.

Cobertura: Os contêineres alinhados e postos uns sobre os outros, foi a hora da empresa da contratada, vir e conferir as medidas para confecção do telhado, pois todo o material para fabricação já havia sido providenciado, as terças da cobertura começaram a chegar 7 dias após o alinhamento dos contêineres, alguns trabalhos de solda e montagem pela empresa contratada precisou ser feitos no próprio local, pois a logística de movimentação das peças para transporte com as dimensões finais ficaria inviável, desde a chegada das terças o trabalho com mão de obra própria precisou ser interrompido, uma vez que a área foi interditada para içamento das terças (Viga de madeira ou aço que sustenta os caibros ou travessas em aço do telhado) e telhas. Todo o trabalho da cobertura desde

a chegada das primeiras terças levou 20 dias. Ao custo total de R\$ 71.000,00. Da aprovação do projeto a conclusão do telhado levou 45 dias.

Piso: Os contêineres foram nivelados com ajuda de dormentes plásticos, dos mesmos usados nos trilhos no metrô e na ferrovia da Companhia Vale do Rio Doce, fabricação própria da companhia de compósitos, todavia, em toda a área útil do galpão havia desníveis grotescos, a primeira providência foi adquirir brita número 3, para uma espécie de aterramento, foram consumidos aproximadamente 11 caminhões deste tipo de material, e assim houve um 1º nivelamento, ainda que grosseiro, todo esse trabalho de espalhar e nivelar foi feito a sem máquinas e com pessoal próprio, após esse processo o 2º passo foi adquirir brita corrida, uma espécie de pó de pedra com areia, muito usado em calçadas, na fabricação de pré-moldados, já que dá maior facilidade de modelagem, como estabilizador de solo na produção de argamassa para o contra piso. Houve nesse processo um 2º nivelamento, desta vez com um pouco mais de precisão. O 3º passo seria a concretagem, todavia, foi constatado que mão de obra própria poderia não obter o resultado desejado, desta forma, houve uma mudança no planejamento, seria contratada uma empresa para o serviço, esse processo, atrasou em 8 dias o trabalho, pois a condução de orçamento e escolha da empresa e agenda para a execução não poderia ser feita a qualquer custo. Definida a empresa de concretagem, marcou-se a data da execução, a partir da chegada do primeiro caminhão de um total de sete, levaram exatas 8 horas de trabalho para espalhar todo o concreto, uma logística fantástica, onde ao término do primeiro caminhão no portão da empresa entrou o próximo e assim seguiu-se toda a operação, a empresa possuía funcionários extremamente treinados e competentes na execução do trabalho, pouca mão de obra envolvida, mais de uma eficiência impressionante, depois de espalhado o concreto, houve o 3º e último nivelamento, porém o processo não poderia ser interrompido, pois um concreto deveria ser polido ainda no início do processo de cura, e os funcionários, como verdadeiras máquinas de trabalho não paravam a não ser para suas refeições e hidratações, toda essa verdadeira operação guerra, contou nas primeiras 8 horas com: um homem na bomba de concreto e 03 espalhando a massa, nas horas seguintes apenas dois, usando suas enceradeiras de 1 metro de diâmetro continuaram o processo a fim que deu-se início às 07 horas da manhã e teve seu fim às 00:40 do dia seguinte. Todo esse processo desde o seu início durou 20 dias ao custo total de R\$ 25.000,00

Durante os primeiros dias não se pode utilizar as dependências do galpão, a não ser para molhar diariamente toda a área concretada, só foi possível continuar a obra 15 dias após a concretagem.

Instalações: Após esse período, a equipe de manutenção invadiu o galpão com rolos de cabos e fios, uma operação contra o tempo, para levar energia elétrica para todos os equipamentos e máquinas, tudo deveria ser levado em conta para obter maior eficiência de energia. O galpão estava pronto não se podia perder mais tempo. Terminada a parte elétrica, era a vez de instalar linhas pneumáticas, incluindo um compressor de 15 Hp. Todo esse trabalho foi realizado levando em conta o planejamento de arranjo físico, afinal tudo deveria ser feito dentro planejado, cada máquina, cada bancada, todos os equipamentos foram pensados levando em consideração cada operação, aspectos como ergonomia, fluxo de materiais e pessoas, um layout respeitando maior produtividade e otimização de espaços. Estas instalações elétricas e pneumáticas foram realizadas em exatos 10 dias. Ao custo de R\$ 20.000,00 incluindo aquisição do compressor.

O galpão estava pronto, faltava à mudança, não se poderia parar a operação, desta forma foi planejada a mudança para um final de semana, onde determinada demanda estaria se encerrando e iniciando-se outra, com previsão logo na segunda feira. O piso estava devidamente curado após 30 dias da concretagem, equipamentos mais pesados deveriam ser transferidos e instalados sem perda de tempo, toda equipe de manutenção e alguns pertencentes a linha da montagem foram envolvidos, uma operação devidamente orquestrada,

Chegada a segunda feira, os postos de trabalho devidamente ocupados, iniciou-se um trabalho de pesado da engenharia de produção para tomadas de tempos de produção e arranjo físico, o fluxo de materiais foram devidamente implantado conforme planejamento e ajustado a nova realidade.

3.7 – Análise das Ações Implementadas.

Todos os esforços da equipe técnica, recheadas de bons engenheiros e alta capacidade de resiliência de seus administradores, fizeram que os resultados logo aparecessem e, assim maiores oportunidades de ganhos na produtividade, uma produção normal que outrora envolvia 12 colaboradores e uma produção de mensal de 700 metros, após intervenção das engenharias de produção e mecânica, logo atingiu a marca dos 2.200 metros mês, produção maior que a estimada como ideal.

Com o aumento da capacidade produtiva a empresa conseguiu atender a demanda de seu principal cliente, suas ações resultaram em assinatura de um contrato global de fornecimento, algo pouco provável em tempos de crise.

O aumento da capacidade produtiva só foi possível com a construção da nova área de trabalho, pois, fez necessário um novo arranjo físico que pudesse escoar uma produção quase três vezes maior.

A ampliação da capacidade produtiva e expansão da fábrica foi uma solução de baixo custo e tempo, entre a decisão de construir um galpão e o início das operações no novo setor, foi de 110 dias, o que foi considerado pela companhia como um sucesso. A produção final se estabilizou em 2.200 metros mês com os mesmos 12 colaboradores.

4. CONCLUSÃO

Todas as etapas de fabricação passaram por mudanças, principalmente o planejamento de produção, conceitos implantados e seguidos, além da montagem final do produto, que passou por uma verdadeira transformação. Um dos pontos mais relevantes foi a inclusão do facilitador que eliminou tempos perdidos na produção com a espera de uma etapa para outra.

A principal ação na qual originou aumento de produtividade foi a construção de uma bancada inteligente, respeitando padrões de ergonomia e que dispensasse a qualificação do operador até então exigida, pois seria a prova de erros, onde caso as peças fossem colocadas de forma errada, não seria permitido montar as peças, não eram mais necessários vários acessórios até então usados na fabricação tradicional.

A alternativa de expansão física foi um galpão construído a partir de oito contêineres, de 40 pés distribuídos com intuito de ser obter 28 metros de comprimento por 18 de largura resultando uma área útil de aproximadamente 500m², pois, algo que demandasse mais um container alinhado seria demasiadamente exagerado, e container de 20 pés, pequeno demais, a opção do comprimento equivalente a 02 contêineres, foi considerado o ideal por todos, além disso, o espaço interno dos contêineres seriam utilizados da seguinte forma: 04 serviriam de locais de estocagem, 02 seriam para vestiário dos colaboradores e 1 arquivo morto e o últimos um pequeno almoxarifado de pequenas peças, de uso regular, os contêineres superiores foram ligados por uma plataforma e com escada de acesso.

O custo total com a construção de um galpão de alvenaria, tradicionalmente construído, segundo os orçamentos adquiridos, ficaria algo em torno de R\$ 300.000,00 (menor orçamento) e R\$ 420.000,00 (maior orçamento). Com a construção do galpão alternativo, construído a partir de contêineres, o custo total ficou em aproximadamente R\$ 180.000,00, uma economia de 40% do menor orçamento e, 57% em relação ao maior orçamento.

Quebrar paradigmas, analisar e rever todo processo de fabricação, mesmo que isso já tenha sido realizado, podem trazer excelentes alternativas de aumento de produtividade, pensar no



processo com um todo e observar a inclusão de facilitador em alguns processos, a princípio pode parecer aumento de custo, porém se comparado ao resultado obtidos, é um caso a ser estudado.

Construções a partir de contêineres é uma boa saída, principalmente para propriedades alugadas, uma vez a desmontagem é extremamente rápida e caso não deseje remontar, a venda é de fácil aceitação no mercado, pois pode ser vender separadamente. Não foi o caso da empresa estudada, porém os contêineres poderiam ser usados em seus interiores para escritórios, salas de reuniões, banheiros, etc. Esta alternativa pode ser utilizada também para quem quer iniciar um novo negócio, pois, possibilita agrupar escritório, fabrica almoxarifado, tudo em um só lugar. Além de um custo muito inferior aos galpões tradicionais.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- ANTON, C. I., EIDELWEIN, H., DIEDRICH, H. Proposta de melhoria no layout da produção de uma empresa do Vale do Taquari. Destaques Acadêmicos, Vol. 4, No1, Univates.Lajeado:2012.
- BARBOSA, Cesar Mangabeira; CHAVES, Carlos Alberto. Um estudo sobre o gerenciamento da demanda nos sistemas de planejamento e controle da Engenharia de Produção. In: CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO 8, 2012, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: p. 121.
- CAULLIRAUX, Heitor Mansur; CAMEIRA, Renato Flório. A Consolidação da Visão por Processos na Engenharia de Produção e Possíveis Desdobramentos. Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- FERNANDES, Giovani; STRAPAZZON, Rafael; CARVALHO, Andriele De Pra. Layout de Empresas e seus Benefícios. XXXIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. Salvador BA, Brasil, 08 a 11 de outubro de 2013.
- LAKATOS, E. M., MARCONI, M.A. Metodologia científica. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1991.
- MARTINS Petrônio G. e LAUGENI Piero Fernando. Administração da produção. São Paulo, SP, 2005.
- MATTAR, F. Pesquisa de marketing. 5 ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- MELO, Daniela de Castro; ALCÂNTARA, Rosane Lúcia Chicarelli. A gestão da demanda em cadeias de suprimentos: uma abordagem além da previsão de vendas. Gestão & Produção, São Carlos, v. 18, n. 4, p. 809-824, 2011.
- MÜLLER, C. J. Modelo de Gestão Integrando Planejamento Estratégico, Sistemas de Avaliação de Desempenho e Gerenciamento de Processos (Meio – Modelo de Estratégia, Indicadores e Operações). 2003. 292 f. Tese (Doutorado em Engenharia), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul. 2003.
- PEREIRA, Izabela Ribeiro, Análise de um sistema de medição de desempenho segundo o modelo de produtividade sistêmica, Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Juiz de Fora. 2011.
- SILVA, Gleice Luciane. Ajuste da Demanda da Produção em Empresa do Setor Automobilístico. Artigo apresentado no VIII SEGeT – Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia – 2011