

Implantação da Ferramenta 5S em uma empresa de vidro temperado

Application of 5S Tool in a glass manufacturing plant

Bruno Magalhães¹

Leonardo Henrique¹

Thales Lourenço¹

Leonidas Magno de Moraes²

ISSN
1809-9475

Artigo
Original

Original
Paper

Palavras-chave

Gestão de processos

5 S

Ferramentas de
qualidade

Resumo

Com o aquecimento do mercado de construção civil, todos os segmentos industriais com vínculo ao processo de desenvolvimento imobiliário viram crescer suas vendas e, em muitos casos, com uma expansão além do normal. Isso afetou de forma bastante positiva o mercado de fabricação e fornecimento de vidros planos, entretanto todo rápido crescimento oferece também riscos às organizações, pois com o desenvolvimento econômico cresce também a complexidade dos processos de gestão organizacional. Este trabalho propõe a adoção de um modelo de gestão que utilize instrumentos previstos na gestão de qualidade, visando garantir que o processo de crescimento ocorra de forma eficaz, com produtividade, com atenção à competitividade e qualidade de processos, de forma a oferecer satisfação aos clientes.

Abstract

Due to rapid growth in the housing market, every industrial organization with links to Building Construction in Brazil have experienced an increase in sales, with beyond than normal expansion of economic activities. This has had a positive effect to the segment of plain glass (glazing) manufacturing and services. However, fast paced growth usually translates into higher organizational risks, since economic development generally brings along business complexity. This work deals with the proposal of a management model that incorporates some quality management tools, in order to guarantee a more smooth development process for the organizations, offering both competitive advantage and operational effectual, without losing phocus in terms of customer satisfaction.

Keywords

Operations Management

5 S

Quality Tools

¹ Graduado em Engenharia de Produção do Centro Universitário de Volta Redonda/UniFOA

² Docente do Centro Universitário de Volta Redonda/UniFOA

1. Introdução

No mundo atual globalizado, é fundamental que as empresas mantenham o foco no cliente, procurando satisfazê-lo em relação à qualidade dos materiais produzidos, pontualidade nas entregas e com preço justo. As organizações visam aprimorar constantemente seus processos buscando a melhoria contínua no mercado de trabalho. Dentro desse contexto, as empresas do setor vidreiro procuram se destacar para que possam levar aos clientes vidros temperados com qualidade, entregando-os dentro do prazo estipulado.

O mercado de arquitetura prevê um grande crescimento diante dos vários projetos políticos e de infraestrutura ligados ao aumento na construção ou reforma de residências, à Copa do Mundo de 2014 e às Olimpíadas de 2016. Conseqüentemente, o segmento de vidros temperados estará numa crescente notável, com esse mercado favorável. Nesse sentido, buscou-se estudar a empresa Tempersul, situada na cidade de Barra Mansa, no Sul do Estado do Rio Janeiro, para auxiliá-la com um objetivo que é comum entre várias empresas brasileiras: o aumento de produtividade sem comprometer custos ou outras áreas da empresa.

A empresa analisada é especializada no segmento de vidros desde 2004 e tem como principal escopo oferecer produtos de qualidade, buscando sempre a satisfação dos clientes. Entretanto, a organização apresenta ineficiências na produção, que vão desde a entrada de matéria-prima até as etapas de corte, acabamento, têmpera de vidros e expedição dos materiais acabados.

Este trabalho pretendeu diagnosticar o processo de produção, propondo um plano de ação voltado ao aumento de produtividade e os demais propósitos relativos ao tema.

1.1. Conceito *Lead Time*

Lead Time define-se como o tempo decorrido entre a adoção de uma providência e sua concretização (ex.: o tempo havido entre a formulação do pedido e o recebimento da mercadoria correspondente). A redução dos tempos envolvidos no processo de produção é importante para aumentar a flexibilidade da empresa em relação ao seu concorrente.

Utiliza-se para o ciclo produtivo (*Lead Time* de Produção), para o ciclo de pedido (*Lead Time* do Pedido) e para o ciclo total da operação logística (*Lead Time* de Ressuprimento), sendo entendido como o tempo de compra mais o tempo de transporte.

1.2. Tipos de *Lead Time*

- *Engineer-to-order* – Significa que as especificações do cliente requerem um projeto de engenharia único ou uma personalização/customização significativa. O estoque de materiais, normalmente, não será adquirido até que a produção necessite dele. O *lead time* de entrega é longo porque inclui não apenas o *lead time* de compra, mas também o de projeto.
- *Make-to-order* – Significa que o fabricante não começa a fabricar o produto até que a encomenda do cliente seja recebida. O produto final é, normalmente, feito com itens padronizados, mas pode incluir também componentes feitos sob medida. O *lead time* de entrega é reduzido porque requer pouco tempo de projeto e o estoque é tratado como matéria-prima.
- *Assemble-to-order* – Significa que o produto é feito com componentes padronizados que o fabricante pode estocar e montar de acordo com a encomenda do cliente. O *lead time* de entrega é, ainda, mais reduzido porque o tempo de projeto não é necessário e o estoque de materiais está pronto para a montagem. O envolvimento do cliente no projeto é limitado à seleção do conjunto de componentes necessários.
- *Make-to-stock* – Significa que o fornecedor produz os bens e os vende com base em um estoque de produtos acabados. O *lead time* de entrega é o menor de todos. O cliente possui pequeno envolvimento direto no projeto do produto.

1.3. Filosofia enxuta

A abordagem enxuta para gerência de operações é fundamentada em fazer bem as coisas simples, em fazê-las cada vez melhor (acima de tudo) eliminando todos os desperdícios em cada passo do processo. Frequentemente vista como a praticante lí-

der em abordagem enxuta no Japão, a *Toyota Motor Company* desenvolveu várias práticas que foram moldadas ao que, atualmente, denomina-se filosofia enxuta ou JIT. Alguns argumentaram que as origens do JIT estão na reação da *Toyota* ao “choque do petróleo”, que aumentou os preços do produto no início dos anos 70. A resultante necessidade de aprimoramento da eficiência da manufatura forçou a *Toyota* a acelerar o desenvolvimento dos então embrionários conceitos do JIT. Três razões-chave definem a filosofia enxuta que, por sua vez, apoia as técnicas de JIT: a eliminação de desperdício, o envolvimento dos funcionários na produção e o esforço de aprimoramento contínuo (HARRISON, 1992.).

1.3.1. Eliminação de desperdícios

Com certeza, a parte mais significativa da filosofia enxuta é seu foco na eliminação de todas as formas de desperdício. O desperdício pode ser definido como qualquer atividade que não agregue valor. Dois mecanismos simples são comumente usados em aprimoramento enxuto. Um, *os sete tipos de desperdício*, preocupa-se em identificar desperdício como o primeiro passo no sentido de eliminá-lo; o outro, *os 5s*, representa um conjunto simples de regras para reduzir o desperdício. (SLACK, *et al*, 2009). A *Toyota* identificou sete tipos de desperdício, que podem ser aplicáveis em vários tipos de operações diferentes – tanto de serviço como de manufatura – e formam a base da filosofia enxuta.

- *Superprodução* - Produzir mais do que é imediatamente necessário para o próximo processo na produção é a maior das fontes de desperdício, de acordo com a *Toyota*.
- *Tempo de espera* - Eficiência de máquina e eficiência de mão de obra são duas medidas comuns, que são largamente utilizadas para avaliar os tempos de espera de máquinas e mão de obra, respectivamente. Menos óbvio é o montante de tempo de espera de materiais, disfarçado pelos operadores, ocupados em produzir estoque em processo, que não é necessário naquele momento.
- *Transporte* - A movimentação de materiais dentro da fábrica, assim como a dupla ou a tripla movimentação do estoque em

processo, não agrega valor. Mudanças no arranjo físico que aproximam os estágios do processo, aprimoramento nos métodos de transporte e na organização do local de trabalho, podem reduzir desperdícios.

- *Processo* - No próprio processo, pode haver fontes de desperdício. Algumas operações existem apenas em função de projeto de componentes ou manutenção ruins podendo, portanto, ser eliminadas.
- *Estoque* - Todo o estoque deve tornar-se um alvo para a eliminação. Entretanto, somente podem-se reduzir os estoques pela eliminação de suas causas.
- *Movimentação* - Um operador pode parecer ocupado, mas algumas vezes nenhum valor está sendo agregado pelo trabalho. A simplificação do trabalho é uma rica fonte de redução de desperdício de movimentação.
- *Produtos defeituosos* - O desperdício de qualidade é, normalmente, bastante significativo em operações. Os custos totais da qualidade são muito maiores do que tradicionalmente têm sido considerados, sendo, portanto, mais importante atacar as causas de tais custos. (SLACK, *et al*, 2009).

O *Just-in-time* (JIT) significa produzir bens e serviços exatamente no momento em que são necessários – não antes, para que não formem estoques; nem depois, para que seus clientes não tenham que esperar. Além desse “elemento temporal” do JIT, podemos adicionar as necessidades de qualidade e eficiência. O JIT visa atender à demanda instantaneamente, com qualidade perfeita e sem desperdícios. (BICHENO, 1991). Também é uma abordagem disciplinada, que visa aprimorar a produtividade global e eliminar os desperdícios, possibilitando a produção eficaz em termos de custo, assim como o fornecimento apenas de quantidade correta, no momento e local corretos, utilizando o mínimo de instalações, equipamentos, materiais e recursos humanos. É dependente do equilíbrio entre a flexibilidade do fornecedor e flexibilidade do usuário. (VOSS, 1987).

Nenhuma definição de JIT engloba todas as suas implicações para a gestão de operações. É por isso que existem tantas frases e termos para descrever a abordagem JIT. Elas incluem: fluxo sincronizado, fluxo contínuo, produção sem estoque, tempo de atravessamento rápido e operações de tempo de ciclo reduzido.

1.4. Os 5s

A terminologia dos 5s originou-se no Japão e, embora a tradução seja aproximada, significa o seguinte:

1. *Separe (Seiri)* - Elimine o que não é necessário e mantenha o que é necessário.
2. *Organize (Seiton)* - Posicione as coisas de tal forma que sejam facilmente alcançadas sempre que necessário.
3. *Limpe (Seiso)* - Mantenha tudo limpo e arrumado; nenhum lixo ou sujeira na área de trabalho.
4. *Padronize (Seiketsu)* - Mantenha sempre a ordem e a limpeza – arrumação perpétua.
5. *Sustente (Shitsuke)* - Desenvolva o compromisso e o orgulho em manter os padrões.

Os 5s podem ser pensados como um simples método de arrumação de casa para organizar área de trabalho que enfatizem ordem visual, organização, limpeza e padronização. Isso ajuda a eliminar todos os tipos de desperdício relacionados à incerteza, à espera, à busca por informações relevantes e assim por diante. Ao eliminar o que não é necessário e ao deixar tudo claro e previsível, a desordem é reduzida, os itens necessários estão sempre nos mesmos lugares e o trabalho é mais fácil e mais rápido. (SLACK, et al, 2009).

1.5. Tempo de atravessamento

Tempo de atravessamento é, geralmente, visto como uma medida substitutiva para o desperdício em processo. Quanto mais longo for o tempo em que os itens processados forem mantidos em estoque, em movimento, em checagem ou sujeitos a atividades que não agreguem valor, mais longo será o tempo que levarão para seguir ao longo do processo. Assim, olhar exatamente o que acontece a itens dentro de um processo é um excelente método de identificar fontes de desperdício.

1.5.1. Mapeamento da corrente de valor

Mapeamento da corrente de valor (também conhecido como mapeamento do sistema “ponta a ponta”) é uma abordagem simples, mas eficaz de entender o fluxo de material e informação à medida que se agrega valor a um produto ou serviço ao longo de seu progresso no processo, operação ou cadeia de suprimen-

tos. É uma forma de mapear visualmente o caminho da produção de um produto ou serviço, do início ao fim. Ao fazer isso, não só registra as atividades diretas de criar produtos ou serviços, mas também os sistemas de informações indiretas que apoiam o processo direto. É chamado de mapeamento da “corrente de valor” porque focaliza atividades que agregam valor e faz a distinção entre essas atividades e as não agregadoras de valor. O mapeamento da corrente de valor é visto por muitos práticos como o ponto inicial para ajudar a reconhecer desperdício e identificar suas causas. É uma técnica de quatro passos, que identifica desperdício e sugere formas de simplificação das atividades.

1.6. Melhoria contínua

Os objetivos da abordagem enxuta são normalmente expressos como ideais, como na nossa definição anterior: “atender à demanda no momento exato, com qualidade perfeita e sem desperdício”. Ainda que o desempenho de qualquer organização possa estar bem longe desses ideais, uma crença fundamental dessa abordagem é a de que é possível aproximar-se deles ao longo do tempo. Sem essas crenças para guiar o progresso, os proponentes da abordagem enxuta afirmam que a melhoria tem mais chance de ser transitória do que contínua. É por isso que o conceito de melhoria contínua é uma parte tão importante da filosofia enxuta. Se seus objetivos são estabelecidos em termos de ideais, os quais as organizações individuais podem não alcançar, a ênfase então deve estar na forma como uma organização aproxima-se desse estado ideal. A palavra japonesa para melhoria contínua é *kaizen*, e é uma parte chave da filosofia enxuta. (SLACK, et al., 2009).

1.7. Conceito de Gargalos de produção

Um sistema produtivo é composto por várias etapas, como: aquisição de matéria-prima, manufatura, embalagem, estocagem, controle de qualidade e, finalmente, vendas. Os extremos desse sistema são: a entrada dos recursos que serão transformados, iniciando pela compra das matérias-primas, o que chamaremos de *input*. O outro extremo é o *output*, que é a venda dos produtos acabados ao consumidor final.

Os gargalos são todos os pontos dentro de um processo produtivo que limitam a capacidade final de produção. E por capacidade final de produção devemos entender a quantidade de produtos disponibilizados ao consumidor final em um determinado intervalo de tempo. Há ainda outro tipo de gargalo que nem sempre é identificado. Trata-se do atendimento ao cliente. Esse é o mais grave, pois está localizado na saída do sistema, justamente nas vendas.

Já foi visto que um gargalo significa a geração de ociosidade de uma ou mais partes de um sistema, o que adiciona a cada unidade dos produtos maior parcela dos custos fixos. O maior nível de ociosidade ocorre quando o gargalo se localiza próximo ao *input* (início da produção), pois todas as fases seguintes do sistema ficam comprometidas. Por outro lado a ociosidade do sistema pode não ser o mais grave. Na verdade, quanto mais próximo ao *output* (saída), mais prejudicial ela será. Isto porque, avançando dentro do sistema produtivo, teremos também a agregação dos custos variáveis, ou seja, aqueles que só existem com a produção.

Nesse caso, o bem foi produzido, houve gasto de matéria-prima, adição de mão de obra e outros recursos, mas, devido ao gargalo na saída, não houve geração de receita com a venda. Alguns autores não consideram o setor de vendas como integrante da produção e tão pouco classificam as falhas nesse setor como gargalos. O fato é que, se houver alguma restrição à saída dos produtos, conseqüentemente não haverá entrada de receita. Assim, de nada adiantará haver produção se não houver suficiente fluxo de saída. E isso é, certamente, um gargalo.

Por outro lado, de nada adiantará uma enorme capacidade de vendas, se o setor produtivo não for capaz de suprir a demanda. Tudo isso não está limitado apenas ao setor industrial. Na verdade, os estabelecimentos comerciais, embora apenas revendam bens, sem os produzir, costumam sofrer fortemente os efeitos dos gargalos, no caso, os de atendimento. Entretanto, nem sempre é fácil localizá-los e mais difícil ainda, eliminá-los. Ainda mais quando há vários deles combinados dentro do sistema produtivo. Solucionar o problema, no entanto, é crucial para manter a competitividade da empresa, uma vez que sua existência pode representar enormes custos,

enquanto sua eliminação pode trazer grande economia e eficácia produtiva.

2. Estudo de caso

2.1. Sobre a empresa

Fundada em fevereiro de 2004 pelo comerciante Sérgio Magalhães de Almeida, a *TemperSul Vale Indústria e Comércio de Vidros*, situada na Rua das Margaridas, no bairro Colônia Santo Antônio, Barra Mansa – Rio de Janeiro, foi instalada em um galpão, antes servindo apenas como depósito de blocos sical (alvenaria de concreto celular), madeirite e uma quantidade pequena de chapas de vidro (vidro comum) que serviam apenas para venda. Antes denominada de *Crisbal (Distribuidora de Vidros e Cristais)*, a *TemperSul* era uma vidraçaria que atendia uma pequena demanda, com um público-alvo pouco segmentado e não produzia a quantidade de vidros temperados que saía de seu estabelecimento, apenas revendia. A oportunidade de desenvolvimento se deu após a compra de um pequeno forno vertical (com pinças) e com a parceria com o seu principal fornecedor, a *Cebrace*.

A *TemperSul* é uma pequena empresa com boas perspectivas, mas seu crescimento repentino e instalações acanhadas obrigaram a uma precoce revisão de planos, passando pelas mãos de consultores para melhoria de desempenho. Muitos processos ainda são artesanais – como a lapidação e a furação dos vidros, por exemplo, que são feitas manualmente. Contudo, a têmpera aumentou progressivamente sua produção, passando a temperar vidros de diferentes tamanhos e espessuras. Devido à falta de cursos profissionalizantes ou técnicos voltados para essa área na região Sul Fluminense, a mão de obra ainda escassa nesse segmento fez com que o proprietário desenvolvesse um plano de ensino para seus funcionários, utilizando-se de seus conhecimentos adquiridos no decorrer dos anos como vidraceiro.

Em 2010, a empresa investiu na compra de mais um forno para vidros temperados, o quarto existente no Brasil. Com sistema inteligente e econômico, o equipamento tem capacidade de produção de 46 mil metros

quadrados. Outra novidade é a mesa italiana de corte automático, na qual todo vidro é cortado de forma digital, por meio de um computador. “Com essa mesa fazemos em 40 minutos o serviço que leva em média oito horas. E o melhor: sem chance de erros”, destacou o proprietário da empresa. Também foram adquiridas quatro furadeiras com duplo cabeçote e escareador embutido; uma nova lavadora de vidros vertical em aço inox, para atender o tamanho superior de fabricação do novo forno de 2300 x 3800 mm; e ainda diversos programas de computador que auxiliam no desenvolvimento do trabalho no forno e da mesa de corte. A produção inicial, que era de 400 m² de vidros por mês, já foi superada. Hoje, são produzidos, aproximadamente, 4500 m², quase 12 vezes mais.

2.1.1. *Software* de controle de produção

O maior desafio para as empresas que trabalham com as demandas sob encomenda é planejar e controlar a produção (PCP). Os pedidos chegam de várias regiões (que incluem diversas cidades e muitos clientes) que compram vidros de variadas espessuras, cores, dimensões e acabamentos. Com o aumento da demanda do setor vidreiro, torna-se inviável a insistência por controle manual, pois a margem de tarefas a serem concluídas acaba não sendo comportada.

Para conseguir acompanhar o ritmo imposto pelo crescimento de requisições, a *Tempersul* adquiriu o *Software Glass Control* que tem como função integrar todas as áreas da empresa. O programa possui módulos que vão desde o departamento de vendas ao cliente final – no caso da *Tempersul*: as vidraçarias.

2.1.2. Produto

A especialidade da empresa é a produção de vidros temperados, aquele que sofre mudanças em suas características após passar por um tratamento térmico (na têmpera), proporcionando certa dureza em sua estrutura e resistência mecânica. O vidro, após passar pelo processo de têmpera, se torna mais rígido, tem maior resistência térmica e, se por ventura for danificado, se estilhaça em pequenos fragmentos, tornando menores os riscos de acidentes.

O processo para a fabricação desse vidro inicia com a chegada do pedido do cliente na fábrica, passando por conferências, *input* no sistema, desenho do projeto, marcação das chaparias de vidros, corte, lapidação, furação e aquecimento da matéria, que é submetida a uma temperatura adequada a cada espessura dos vidros (que pode variar entre 4 a 19 milímetros), recebendo um jato de ar que provoca um choque térmico. A mudança repentina de temperatura provoca uma compressão das faces externas e expansão na interna, tornando-o assim, mais resistente do que a do vidro comum.

A empresa também é responsável pelo beneficiamento de diversos tipos de vidros tais como: espelhos, vidro comum, vidros antissom (acústicos), lapidados, refletivos, laminados e bisotados – oferecendo vidros de 2 a 19mm. A *Tempersul* comercializa acessórios como ferragens, perfis de alumínio e kits para instalações, que são os maiores responsáveis pelo faturamento da empresa e consistem na maioria nos itens ativos cadastrados.

2.1.3. Controle de Qualidade

A inspeção é manual e visual e é feita após o processo de lavagem onde identifica-se possíveis arranhados e, após a fase de têmpera, para verificar se houve empeno dos materiais.

2.2. Layout da empresa

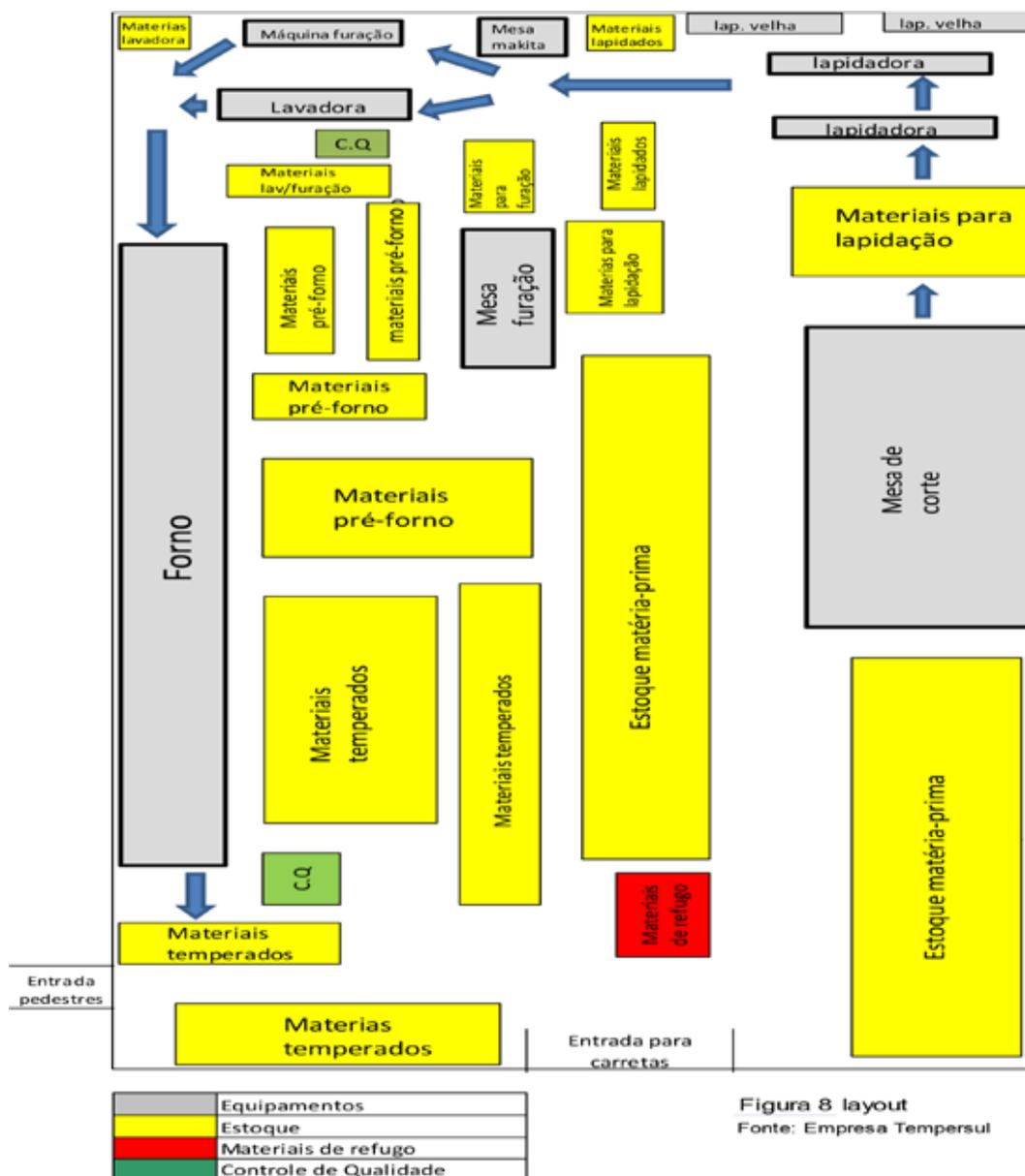


Figura 8 layout
Fonte: Empresa Tempersul

3. Plano de ação proposto

3.1. Mudanças 5S

1. Realização de uma avaliação (Anexo 1) para análise da produção e, em seguida, identificação dos itens que seriam modificados.
2. Descarte de peças menores que 600mm X 600mm e separação das peças maiores por cor e espessura, com etiquetas para serem usadas junto com a matéria-prima.
3. Organização do estoque de matéria-prima por cor, espessura e necessidade de uso da matéria.
4. Aquisição de caixas (figura 13) para descarte de vidros, de forma que fossem jogados no chão ou em lugares inapropriados.
5. No pré-forno, separação dos vidros por cor e espessura e região de entrega, facilitando a montagem das cargas do forno.
6. Mapeamento do processo de acordo com cada área e, em seguida, colocação de placas para identificar cada área de produção

7. Elaboração de listagem de forma que os funcionários da área passassem a ter missões específicas para cumprimento do 5S (Tabela 2).
8. Análise de limpeza dos locais de produção, com colocação de uma caixa de lixo e identificação do local.
9. Elaboração de organograma da equipe 5s (Figura 9).

10. Elaboração de quadro do *Programa 5S*, definido pelo grupo.

3.2. Identificação dos gargalos de produção

O gráfico abaixo mostra o tempo de cada peça em cada fase da produção, com identificação do gargalo de produção.

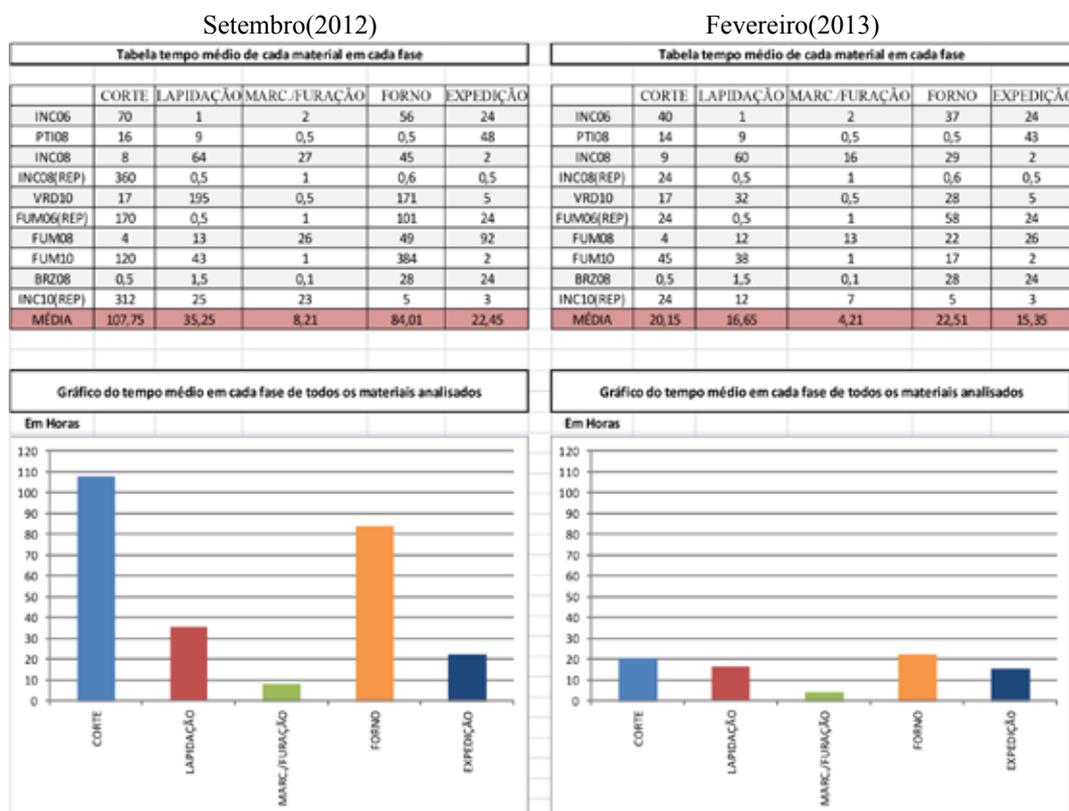


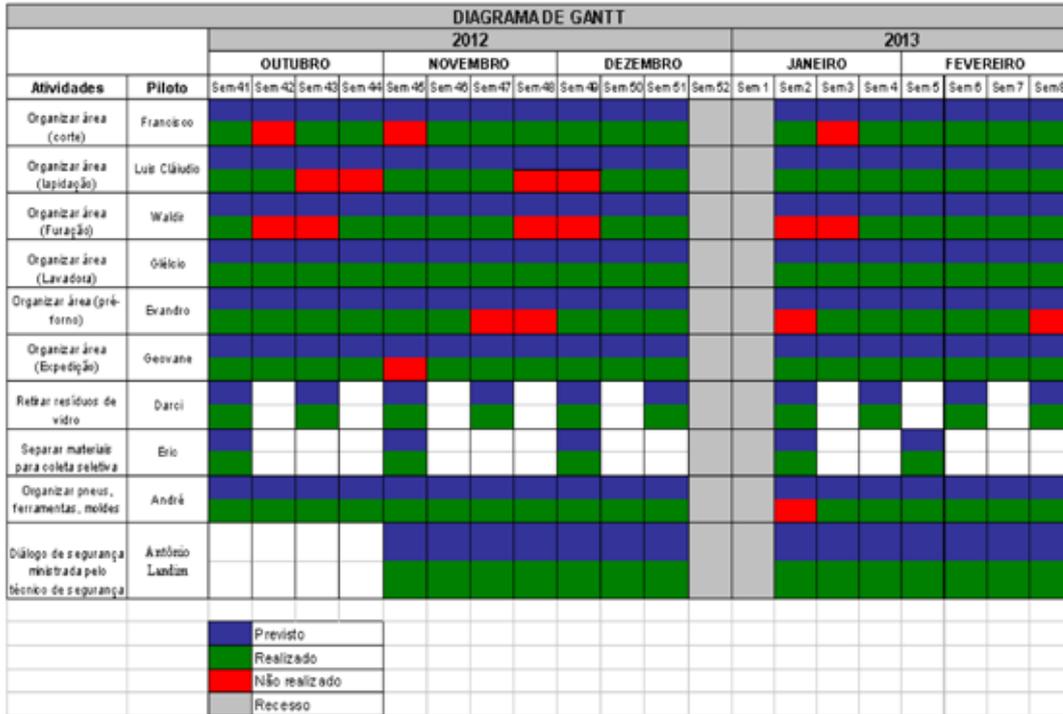
Gráfico 1: Comparativo entre os tempos de operações

Fonte: Empresa *TemperSul*

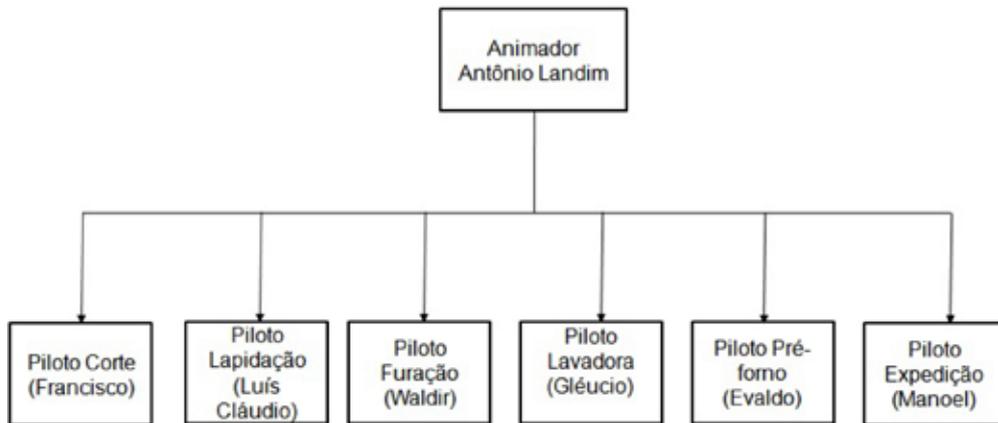
Para solucionar esses problemas, relacionados ao tempo, em cada fase produtiva e conseguir um aumento de produtividade foi necessária a tomada de algumas medidas como:

- A equipe do corte, que era composta por 8 pessoas, foi dividida em duas, criando assim o segundo turno de trabalho (19 horas às 7horas), na área do corte, para aumentar a produção nessa área onde o gargalo era visível. Os colaboradores nesse horário trabalhavam 5 dias, iniciando na segunda-feira/terça-feira e finalizando na sexta-feira/sábado;

- Implantação da ferramenta 5s em toda a empresa;
- Reciclagem de materiais maiores de 600mmx600mm, etiquetando-os para facilitar a identificação para serviços posteriores;
- Organização das matérias-primas de acordo com cor, tamanho da chapa e espessura do vidro.
- Melhoria na gestão visual, com placas de identificação das áreas, identificação de cavaletes.



3.4. Organograma da equipe 5S



Elaborado pelos autores

Figura 9 – Estoque sobressalente
 Fonte: Empresa TemperSul (2012)

- Missão dos participantes do Organograma 5S

Animador: Coordenar todas as atividades dos pilotos e propor sempre ações de melhoria.

Pilotos: Manter a organização de suas respectivas áreas, descartando materiais desnecessários para o processo e sempre informar ao animador atividades ou situações de não conformidade para buscar a melhoria contínua.

4. Resultados obtidos

As Figuras 10, 11, 12, 13, 14 e 15 mostram o resultado da proposta.



Figura 10 – Estoque sobressalente
Fonte: Empresa Tempersul(2012)



Figura 13- Sem situação de risco
Fonte: Empresa Tempersul (2012)



Figura 11 – Estoque organizado
Fonte: Empresa Tempersul(2013)



Figura 14 – Cavaletes sem identificação
Fonte: Empresa Tempersul (2012)



Figura 12- Em situação de risco
Fonte: Empresa Tempersul (2012)



Figura 15 – Cavalete identificado
Fonte: Empresa Tempersul (2013)

5. Conclusão

Este projeto objetivou o estudo da produção da Empresa *Tempersul* para a identificação de ineficiências na produção. A partir da análise, ferramentas como o 5S, a identificação de gargalos e o *lead time* foram implantados para a reorganização da empresa. Os resultados foram surgindo rapidamente já que, com a identificação das fases e dos cavaletes, organização da produção, separação do estoque de acordo com a matéria-prima, identificação de retalhos, mapeamento do processo de produção e identificação do gargalo de produção, o processo de produção melhorou de forma significativa, podendo-se concluir que o fato de a empresa apenas possuir máquinas de tecnologia de ponta e baixo custo de matéria-prima não basta, pois sem organização a produção gera perdas e, conseqüentemente, prejuízos.

Então, de acordo com os objetivos propostos, notou-se que é possível atingir a meta de redução de *lead-time*, porém a empresa ainda não o conseguiu, mesmo apresentando melhorias notáveis e contínuas. Dessa forma, sugere-se a proposição de novos estudos e aprofundamento dos já realizados para chegar-se à meta.

6. Referências

ARNOLD, J. R. Tony. **Administração de materiais**. São Paulo: Atlas, 1999.

BICHENO, J. **Implementing just in time**. IFS, 1991

HARRISON, A. **just-in-time: manufacture in perspective**. Harlow: Prentice-Hall, 1992.

MAROUELI, Carlos Alberto - **Gargalos de produção**. Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/informe-se/artigos/gargalos-de-producao/21678/>>. Acesso em 14 nov. 2012.

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

SKINNER, W. **Manufacturing in the corporate strategy**. John Wiley, 1978.

VOSS, C. A. In: VOSS, C. A. (Org). **Just-in-time manufacture**. IFS, Springer Verlag, 1987.

YAMASHINA, H. **Reducing set-up times makes your company flexible and more competitive**. Não publicado, citado em HARRISON, A. Op. Cit.)

WHITNEY, D. E. **Manufacturing by design**. **Harvard Business Review**. v. 68, nº 4, 1990.