

## Implantação de conceitos da cultura Lean em uma empresa de cerâmica vermelha

Cassiano Rodrigues Moura (IFSC) [cassiano.moura@ifsc.edu.br](mailto:cassiano.moura@ifsc.edu.br)  
José Oliveira da Silva (UDESC) [jose.silva@udesc.br](mailto:jose.silva@udesc.br)

### Resumo:

Diante da concorrência globalizada que as empresas nacionais enfrentam se fazem necessários a redução de custos e a melhoria da produtividade nas atividades industriais. Neste contexto as ferramentas da cultura Lean se destacam para auxiliar essas empresas na busca pela qualidade total de seus processos. Sob este aspecto, o objetivo deste trabalho é otimizar o sistema produtivo uma empresa de cerâmica vermelha produtora de tijolos, através da implantação de ferramentas de melhoria continua. Inicialmente é apresentado um diagnóstico da real situação em que a empresa se encontra, descrevendo suas principais necessidades. A seguir são apontadas as sugestões de melhoria com um sistema baseado na filosofia Lean, que aborda alterações na organização interna e na movimentação e armazenagem de materiais através das ferramentas MFV, 5s e reprojeto de layout. Este sistema implantado apresentou uma melhoria significativa em relação ao tradicional utilizado pela empresa. Os resultados apontam melhorias nos tempos de abastecimento dos fornos de queima, aumento na eficiência da capacidade de armazenagem em 47%, redução no tempo de movimentação e transporte de produtos em 61%, além de também proporcionar melhores condições de trabalho para os colaboradores.

**Palavras chave:** Cultura Lean, melhoria, cerâmica vermelha, tijolo

## Implementation of Lean culture concepts in a red ceramic company

### Abstract

In the face of global competition that national companies face are necessary to reduce costs and improve productivity in industrial activities. In this context the Lean culture tools stand to assist these companies in the search for total quality of its processes. In this regard, the objective of this work is to optimize the production system a red ceramic producer of bricks through the implementation of improved tools continues. Initially a diagnosis of the real situation in which the company is displayed, describing their main needs. The following are pointed suggestions for improvement with a system based on Lean philosophy, which addresses changes in the internal organization and movement and storage of materials through the MFV tools, 5s and layout redesign. The implemented system showed a significant improvement compared to traditional used by the company. The results show improvements in supply times for burning furnaces, increased storage capacity efficiency by 47%, reduction in handling time and transport of products by 61%, and also provide better working conditions for employees.

**Key-words:** Lean Culture, improvement, red ceramic, brick

## 1. Introdução

O cenário atual que as empresas estão enfrentando é um ambiente competitivo e de rápidas mudanças. Apenas as empresas que buscam a melhoria contínua estão se mantendo ativas no mercado, sendo a otimização dos processos internos um ponto essencial para garantir a sobrevivência das organizações. De acordo com Slack et al. (2002) até mesmo uma excelente operação produtiva precisará em algum momento melhorar, porque seus concorrentes também estão fazendo melhoramentos.

Os princípios e ferramentas do Lean Production se concentram em atividades que buscam garantir que o consumidor obtenha o máximo de qualidade e eficiência naquilo que deseja (ZANCHET et al., 2007). Uma das ferramentas utilizadas para se visualizar graficamente a real situação das empresas é o Mapeamento do fluxo de valor (MFV) que é um diagrama simples que representa todas as etapas envolvidas no fluxo de material e informação, necessárias para atender aos clientes com qualidade, partindo do pedido até a entrega (ROTHER; SHOCK, 1999).

Conforme Nazareno et al. (2003) a utilização de técnicas e ferramentas do Sistema de Produção Lean tem aumentado e muito a produtividade e conseqüentemente a competitividade das organizações nacionais. Além de proporcionar as organizações a um fluxo enxuto, esta filosofia busca reduzir os principais desperdícios que são comuns nas organizações (OHNO, 1997).

Neste contexto a cultura Lean se apresenta como uma ferramenta útil para auxiliar as empresas na busca pela qualidade total de seus processos. Com isso o objetivo deste trabalho é explorar esta filosofia a fim de identificar e analisar problemas/opportunidades de melhoria na empresa em estudo, buscando contribuir para melhorar a eficiência com aumento da qualidade nos processos e redução de custos.

## 2. Fundamentação teórica

### 2.1 Cultura Lean

O Lean é uma estratégia de negócios utilizada para aumentar a satisfação dos clientes através da melhoria da utilização dos recursos. De acordo com Pereira et al., (2008), um dos indicadores do Lean Manufacturing trata-se de um sistema que apresenta resultados reais - tais como aumento da competitividade da organização.

O gerenciamento Lean procura fornecer, valor aos clientes com os custos mais baixos, através da otimização do sistema produtivo, por meio do envolvimento das pessoas qualificadas, motivadas e com iniciativa (LIKER, 2005). De acordo com Krajewski; Ritzman (2004) o sistema de produção enxuta pode ser aplicado em todas as organizações, este atua na eficiência de criação de valor e se ajusta a qualquer processo.

O termo Lean Manufacturing pode ser traduzível como “manufatura enxuta” ele também é conhecido como “Sistema Toyota de Produção”. A Manufatura Enxuta fornece competências que tratam de situações variadas e desafios empresariais, podendo fornecer uma redução de custos dirigidos ao cliente, implementação de novas tecnologias, assim como uma estrutura sólida para avaliar benefícios (ZYLSTRA, 2008).

Conforme Womack; Jones (1998), este conceito é conhecido como uma filosofia de gestão focada na redução dos sete tipos de desperdícios:

- a) Superprodução;
- b) Tempo de espera;

- c) Transporte;
- d) Excesso de processamento;
- e) Excesso de inventário;
- f) Excesso de movimento;
- g) Defeitos.

Essa filosofia trabalha fortemente na qualidade total, ou seja, a busca do "zero defeito", e detecção e solução dos problemas em sua origem, além do fluxo contínuo no sistema produtivo mapeando o fluxo de valor (MORAES et al., 2011).

A melhoria contínua busca a redução de custos, melhorando a qualidade, aumento da produtividade e o compartilhamento da informação. Para (Womack, Jones e Roos 1992) a Produção Lean, combina as vantagens da produção artesanal e em massa, evitando a rigidez da produção em massa e os altos custos da produção artesanal.

Para Martins; Laugeni (2007) a aplicação do sistema dentro das organizações visa um novo modelo de gerenciamento que busca uma transformação cultural e inovadora dos processos produtivos, o que é rapidamente assimilado pelos empregados e é convertido em melhorias contínuas no ambiente produtivo.

De acordo com Liker (2005) para alcançar seus objetivos a filosofia Lean coloca em prática alguns conceitos e ferramentas como:

- a) Mapeamento de Fluxo de Valor (MFV);
- b) Manutenção Preventiva Total (TPM);
- c) Troca rápida de ferramenta;
- d) Gestão Visual;
- e) Kanban;
- f) 5S's.

A aplicação destes conceitos enxutos busca melhorar a eficiência operacional das empresas para atender ao valor definido pelo cliente, aumentando a eficiência e gerando lucro.

### 3. Metodologia

A metodologia utilizada neste trabalho de estudo de caso é de caráter qualitativo e quantitativo, essa abordagem foi adotada para descrever as observações no período da pesquisa. A figura 1 apresenta o fluxo de desenvolvimento utilizado.

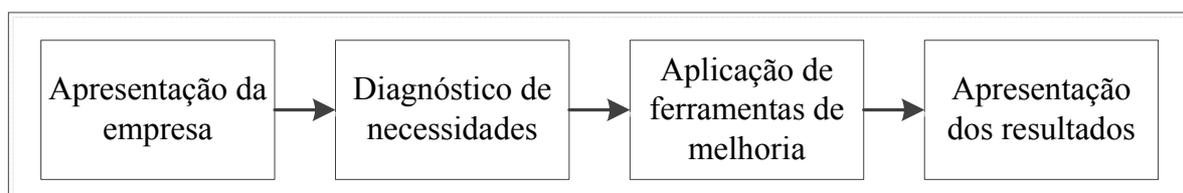


Figura 1 - Fluxo de trabalho aplicado

Inicialmente é realizada uma apresentação da empresa e suas características de produção. Posteriormente é apresentado um diagnóstico de necessidades que foi realizado com auxílio da ferramenta MFV, onde foi possível visualização as operações da cadeia produtiva,

buscando eficiência e eliminação de desperdícios.

Com a identificação dos pontos a serem melhorados foi desenvolvido um projeto de layout alterando o sistema de movimentação e armazenagem da empresa, juntamente com a implantação de um programa de 5s para maximizar os benefícios das alterações. Por fim os resultados são compilados e os ganhos são apresentados.

#### 4. Desenvolvimento

##### 4.1 Apresentação da empresa

A empresa em estudo neste trabalho atua no ramo da cerâmica vermelha produzindo tijolos em cinco categorias distintas, conforme mostra a tabela 1. Para atender a produção a empresa trabalha com 3 (três) fornos do tipo “Abóbora” de queima a lenha com seguintes capacidades 20.000; 35.000 e 50.000 tijolos, atuando com 12 funcionários e uma produção mensal de 250 mil unidades.

<b>Tipo</b>	<b>Características</b>	<b>Dimensões (cm)</b>
Tijolo vazado pequeno	4 furos	9 x 14 x 24
Tijolo vazado médio	6 furos	9 x 19 x 24
Tijolo vazado grande	8 furos	9 x 19 x 29
Tijolo aparente médio	Sem furos	10,5 x 5 x 23
Tijolo aparente grande	Sem furos	10,5 x 7 x 29
Tijolo de acabamento	Melhor acabamento	10,5 x 5 x 23

Tabela 1 - Tipos de tijolos produzidos pela empresa

##### 4.2 Diagnóstico de necessidades

Para realizar o diagnóstico de necessidades da empresa foi elaborado um Mapeamento de Fluxo de Valor (MFV) visando identificar os principais pontos de melhoria, as principais etapas do processo produtivo são apresentadas na figura 2. De maneira geral foi constatado um alto grau de desorganização e falta de locais adequados para armazenamento de produtos em processo, produtos acabados e materiais de insumo.



Figura 2 - Etapas do processo produtivo

Entre as dificuldades encontradas o sistema de armazenagem e secagem de tijolos se mostrou precário e ineficiente. A área não possuía aproveitamento adequado devido à forma de organização utilizada pela empresa. Os tijolos ficavam armazenados em prateleiras dispostas em dois pisos com corredores estreitos e mal iluminados, conforme mostra a figura 3. Este processo de armazenamento tornava ainda mais difícil o trabalho dos operadores que precisavam subir e descer as rampas com os carrinhos de abastecimento carregados.



Figura 3 - Sistema de armazenagem.

Outra dificuldade da empresa está relacionada ao carregamento e descarregamento dos fornos para queima, procedimento que era realizado por 5 (cinco) funcionários, um trabalho extremamente cansativo realizado com auxílio de “carrinhos de mão” conforme mostra a figura 4. Pode-se observar que este procedimento comprometia o processo produtivo e ocasionava complicações com relação à saúde física dos colaboradores.



Figura 4 - Sistema de abastecimento dos fornos de queima, (a) retirada dos estoques; (b) entrada do forno

### 4.3. Aplicação das ferramentas

A figura 5 apresenta o Layout antigo utilizado pela empresa, com a aplicação das técnicas de sistema puxado foi realizado um projeto de um novo Layout fabril com modificações no sistema de movimentação e armazenagem de materiais, conforme mostra a figura 6. Nesta etapa foram desenvolvidas as seguintes alterações de melhoria:

- a) Rotas de transporte para empilhadeiras;
- b) Nova disposição de estoque para produtos acabados;
- c) Alteração de posicionamento das máquinas do sistema produtivo;
- d) Local para armazenagem de Produtos em processo;
- e) Locais para banheiro, oficina, almoxarifado, refeitório, sala para controle de exatores.

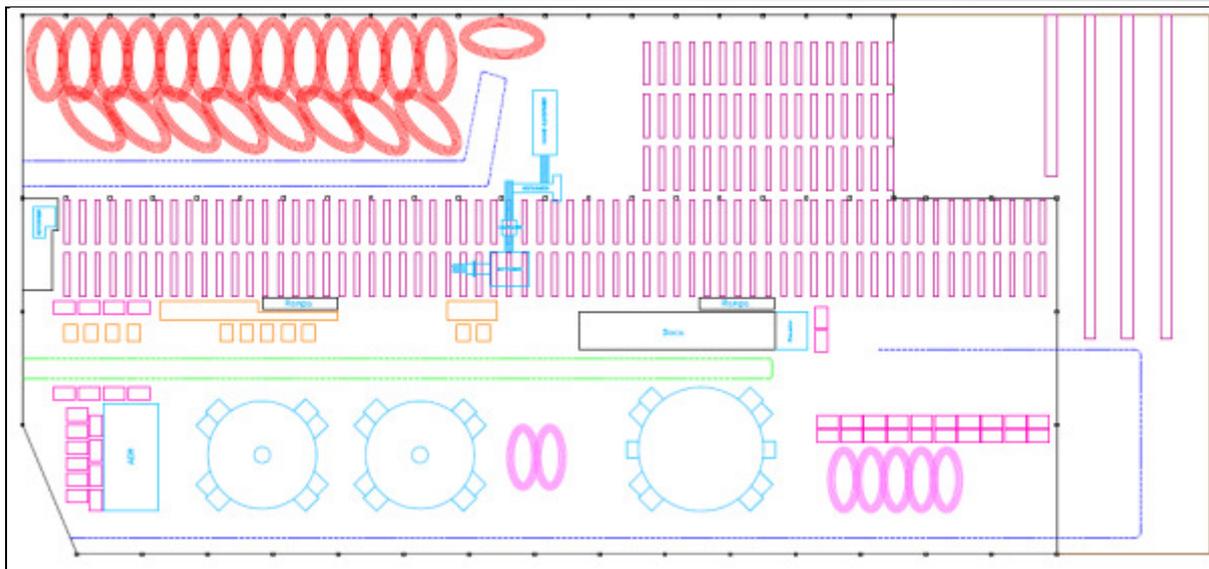


Figura 1 - Layout fabril antigo

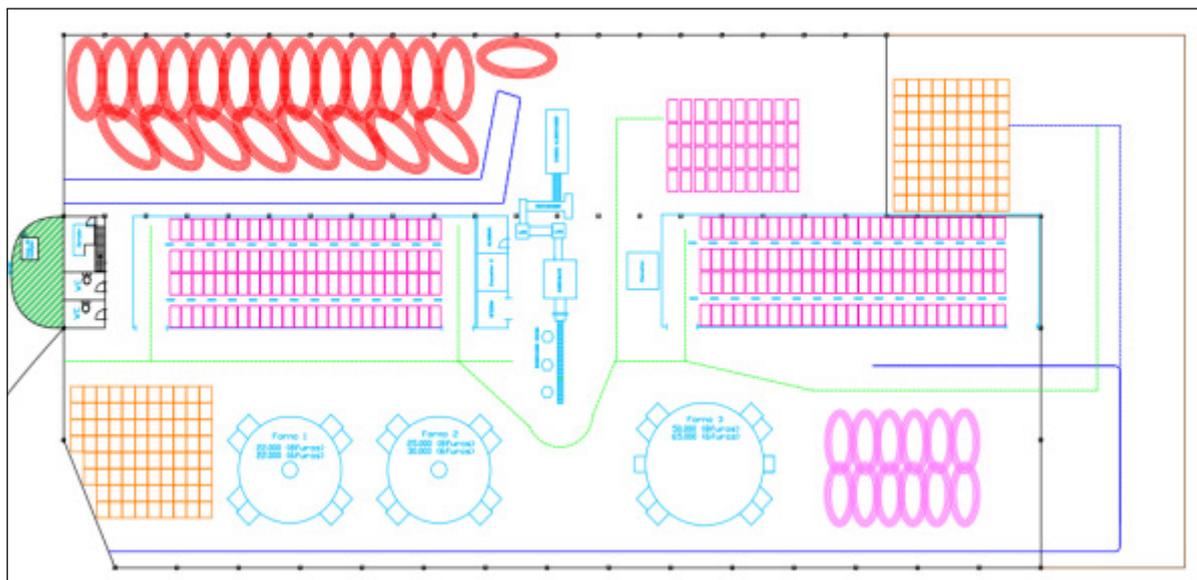


Figura 6 - Proposta de projeto para o novo Layout fabril

Neste novo arranjo produtivo foram considerados locais para armazenamento de todos os produtos desenvolvidos pela empresa, os corredores foram dispostos em um sistema linear com altura de 3 (três) compartimentos. O novo sistema de armazenamento proposto realizado com auxílio de empilhadeira foi otimizado elevando a capacidade de secagem dos produtos.

Em paralelo com o desenvolvimento do novo Layout fabril foi iniciado a implantação do programa 5s. Foi realizado um treinamento em “5s Organizacional” para auxiliar na organização da fábrica, conforme mostra a figura 7, com isso podem-se desenvolver conceitos de melhoria ressaltando a importância da organização fabril para o processo produtivo.



Figura 7 - Treinamento em 5s junto aos funcionários

Com a implantação do novo arranjo fabril foram desenvolvidas novas rotas de transporte facilitando a armazenagem de materiais direcionando a produção para um fluxo contínuo, diminuindo o tempo de processamento da produção.

Foi realizado um levantamento de aquisição de novos equipamentos, como empilhadeiras, mesas e Pallets conforme mostra à tabela 2, esses investimentos foram indispensáveis para a implantação do novo sistema de produção proposto.

Descrição	Quantidade	Investimento
Pallets	500	R\$ 15000,00
Empilhadeira	2	R\$ 160.000,00
Laminador	1	R\$ 18.000,00
Mesa giratória	4	R\$ 200.00,00

Tabela 2 - Relação de investimentos

### 5. Análise dos resultados

Com as alterações no sistema produtivo da empresa pode-se perceber uma melhora significativa no sistema de armazenagem e secagem de tijolos. A antiga área de estocagem foi realocada para 300m<sup>2</sup>, com uma nova disposição, onde foram excluídas as prateleiras e substituídas por Pallets conforme mostra a figura 8. Isto proporcionou um aumento de eficiência na armazenagem de 47% na capacidade, conforme podemos observar na tabela 3.



Figura 8 - comparação do sistema de armazenagem antes e depois

Tipo de armazenamento	Área	Quantidade
Antigo modelo (prateleiras)	310m <sup>2</sup>	50.000 unidades
Novo modelo (pallets)	300m <sup>2</sup>	95.000 unidades
<b>Percentual de melhoria</b>		<b>47%</b>

Tabela 3 - Dados da melhoria no sistema de armazenamento

Através da substituição dos carrinhos de transporte pela utilização das empilhadeiras trabalhando em rotas pré-definidas conforme mostra a figura 9. Além de redução de tempo no transporte de produtos, pode-se também proporcionar melhores condições de trabalho para os colaboradores.



Figura 9 - Sistema de movimentação e empilhamento de produtos

Com a implantação do novo sistema o tempo de abastecimento dos fornos reduziu para 3,33h. Essa otimização no tempo de movimentação de produtos pela fábrica representa aproximadamente 61% de melhoria, conforme mostra a figura 10.

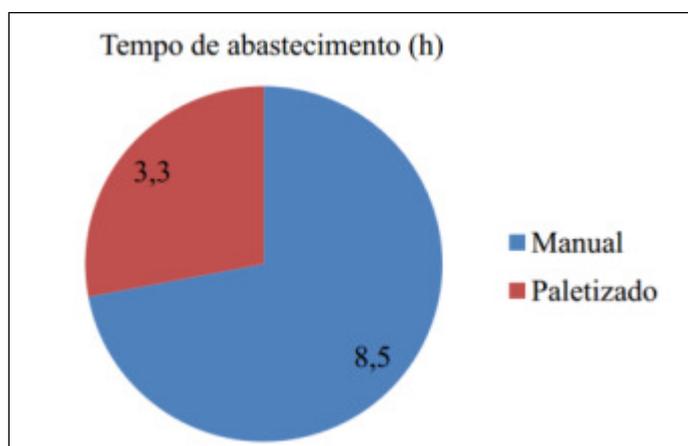


Figura 10 - Redução no tempo de abastecimento dos fornos

## 5. Considerações finais

Este trabalho teve como objetivo implantar ferramentas da Cultura Lean em uma empresa de fabricação de tijolos que apresentava sérios problemas com relação ao fluxo e armazenagem de materiais.

De acordo com o levantamento de necessidades pode-se observar algumas dificuldades que os colaboradores enfrentavam para desempenhar suas funções, o sistema de transporte com auxílio de carrinhos manuais, associado ao layout inadequado e a um sistema de armazenagem ineficiente comprometiam o desempenho do sistema produtivo da empresa.

Após o levantamento destas informações pode-se desenvolver algumas ferramentas que auxiliaram no desempenho das atividades da empresa. O novo arranjo produtivo disposto através do layout pode ajustar as áreas e organizar os fluxos de materiais. Juntamente com a aquisição de alguns equipamentos o tempo de movimentação e abastecimento dos fornos foi reduzido consideravelmente para 3,33h.

O novo sistema para armazenagem através de pallets proporcionou um melhor aproveitamento da área de estocagem, pode-se observar uma melhoria de 47% em relação ao sistema antigo exercido pela empresa.

Atualmente as empresas buscam resultados positivos e a cultura Lean pode contribuir para isso. As implantações das melhorias no sistema produtivo da empresa se mostraram viáveis, sendo que a aplicação de conceitos de produção enxuta podem gerar muitos benefícios para as empresas, aumentando sua produção e gerando lucro.

## Referências

- KRAJEWSKI, L. J.; RITZMAN, L.P.** *Administração da produção e operações*. São Paulo: Prentice Hall, 2004.
- LIKER, J. K.** *O modelo toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo*. Porto alegre: Bookman, 2005.
- MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P.** *Administração da produção*. 2 Edição. São Paulo, Saraiva, 2007.
- MORAES, M. N.; ARPIN, B. P.; SCARDUA, R. F.; CHA, F. U. S.** *Utilização do mapeamento do fluxo de valor para a identificação de desperdícios: estudo de um caso de uma empresa de confecção*. In: Anais do XXXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Belo Horizonte, MG: ENEGEP, 2011.
- NAZARENO, R. R.; SILVA, A. L.; RENTES, A. F.** *Mapeamento do fluxo de valor para produtos com ampla gama de peças*. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 23., 2003. Ouro Preto. Anais eletrônicos. Rio de Janeiro: ABEPRO 2003.
- OHNO, T.** *O sistema Toyota de Produção – além da produção em larga escala*. Bookman, 1997.
- PEREIRA, F. A.; DAL FORNO, A. J.; TUBINO, D. F.** *A flexibilidade no contexto do desenvolvimento de fábricas inteligentes*. Produção Online, Florianópolis, n. 2, v. 8, 2008.
- ROTHER, M.; SHOOK, J.** *Aprendendo a Enxergar: mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício*. São Paulo: Lean Institute Brasil, 1999.
- SLACK, N.; CHAMBER, S.; HARDLAND, C.; HARRISON, A. e JOHNSTON, R.** *Administração da produção*. São Paulo: Atlas, 1999.
- ZANCHET, T.; SAURIN, T. A.; MISSEL, E. C.** *Aplicação do mapeamento de fluxo de valor em um centro de material e esterilização de um complexo hospitalar*. Udelar, Uruguai. Anais eletrônicos. SEPROSUL,7., 2007
- ZYLSTRA, K. D.** *Distribuição lean: a abordagem enxuta aplicada à distribuição, logística e cadeia de suprimentos*. Porto Alegre: Bookman, 2008.



**VI CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**  
*Ponta Grossa, PR, Brasil, 30 de Novembro a 02 de Dezembro de 2016*

**WOMACK, J. P.; DANIEL, J. T.; ROOS, D.** *A Máquina que Mudou o Mundo*. Rio de Janeiro: 14ª Edição, Campus. 1992.