

Proposta de aplicação de ferramentas *Lean Manufacturing* em uma empresa de pequeno porte de cachaça artesanal no Sul de Minas Gerais

Paula Melo (Centro Universitário Hermínio Ometto) – paulameloejr@gmail.com
Hellen Santos (Centro Universitário Hermínio Ometto) – hellensantosejr@gmail.com
Maria Carolina Corrocher (Centro Universitário Hermínio Ometto) - mccorrocher@gmail.com
João Pedro Borges Serrano (Centro Universitário Hermínio Ometto) – joaoborges20@gmail.com
Ivana Rotta (Centro Universitário Hermínio Ometto) – ivanarotta@yahoo.com.br

Resumo:

O presente artigo aborda um estudo de caso realizado em uma microempresa do setor aguardenteiro, cujo objetivo é analisar e propor melhorias, fundamentadas na utilização de ferramentas *lean manufacturing*, aos processos indiretos que envolvem a produção da cachaça artesanal. Os dados contidos neste trabalho foram coletados e analisados e, posteriormente, foram propostas aplicações de conceitos visando à busca pela redução de tempo e custos através da eliminação de desperdícios e melhoria nos processos.

Palavras chave: *Lean*; Desperdícios; Melhoria Contínua.

Proposal for the application of lean manufacturing tools in a small customs manufacturing company in the south of minas gerais

Abstract

This article approves a case study conducted in a microenterprise of the aguardenter sector, whose objective is to analyze and propose improvements, based on the use of lean manufacturing tools, to the indirect processes that involve the production of the artisan cachaça. The data contained in this work were collected and analyzed and, afterwards, proposed applications of concepts for the reduction of time and costs through the elimination of waste and improvement in the processes.

Key-words: Lean; Waste; Continuous Improvement.

1.Introdução

Diante do saturado e competitivo mercado brasileiro as empresas buscam cada vez mais aprimorar processos e técnicas de produção através de novos métodos, ferramentas e tecnologias, de modo a auxiliarem na conquista por uma vantagem frente a concorrência.

Neste cenário, encontram-se as micro e pequenas empresas (mpe), que são responsáveis por gerar cerca de 52% dos empregos com carteira assinada no Brasil e 27% do produto interno bruto (PIB) (Sebrae, 2015). Segundo Longenecker et. Al (1997), estas empresas possuem algumas vantagens que as tornam mais práticas do que as grandes corporações, como a flexibilidade e agilidade de manufatura e proximidade nas relações que envolvem os fornecedores e clientes.

Desta forma, para as empresas de pequeno porte buscarem estabilidade no mercado, é necessária a implementação de técnicas e ferramentas que auxiliem a padronização de processos, a eliminação de desperdícios e o aumento da qualidade e produtividade, tornando-as assim, mais eficientes.

Mais especificamente, nas mpe(s) do setor aguardenteiro a capacidade de organização das empresas depende de vários fatores, sejam eles econômicos, culturais, gerenciais ou operacionais.

Nestas organizações, o quadro de funcionários é enxuto e não há uma estrutura organizacional bem definida. Logo, não existe uma divisão clara do trabalho em relação aos colaboradores e isto acarreta em uma sobrecarga de funções e atividades, deixando assim, as estratégias corporativas em segundo plano por parte dos gestores.

Ainda que essa seja a realidade, é possível que as pequenas e microempresas possam utilizar algumas ferramentas *lean manufacturing* para auxiliá-las a organizarem seus processos, buscando a redução de desperdícios e a melhoria continua.

A metodologia *lean manufacturing* é composta por métodos e ferramentas que buscam eliminar desperdícios e esforços desnecessários com o objetivo de reduzir custos e produzir apenas o necessário (Ohno, 1997).

Verifica-se atualmente, a importância da aplicação dessa metodologia para a sobrevivência e crescimento de empresas do tipo micro e pequenas frente a um segmento do mercado competitivo. A metodologia *lean* e suas ferramentas são utilizadas como um mecanismo para reajustar processos e analisar funções e responsabilidades dos colaboradores que adicionam valor ao produto final (Womack, 1992).

Neste contexto, este trabalho tem o objetivo de analisar e propor melhorias fundamentadas na utilização de ferramentas *Lean Manufacturing*, aos processos indiretos que envolvem a produção da cachaça artesanal de uma microempresa, ou seja, os processos que ocorrem em paralelo à fabricação propriamente dita da bebida. Estes processos são: envase, rotulagem e entrega. O presente trabalho também visa identificar possíveis melhorias voltadas a redução dos custos e tempos de processos, que podem contribuir para a melhoria da qualidade e padronização do produto.

A pesquisa caracteriza-se em uma abordagem qualitativa e quantitativa, a qual segundo Lakatos & Marconi (2002), a análise qualitativa é a alteração de uma condição de qualidade para outra, ou seja, um roteiro para obter informações, já a análise quantitativa é a quantidade do fator estudado.

A estrutura desta pesquisa está dividida basicamente em três etapas, são elas respectivamente: revisão bibliográfica, estudo de caso e resultados. A realização deste trabalho é relevante no setor aguardenteiro, já que a literatura é escassa em relação à aplicação de ferramentas de produção enxuta em estudos de casos do segmento.

2. Revisão Bibliográfica

2.1 Produção enxuta

No final da Segunda Guerra Mundial, a indústria japonesa teve que repensar seu modelo produtivo, surgindo então o Sistema Toyota de Produção, que em virtude da escassez de recursos produtivos, buscou produzir com o menor custo possível e combatendo principalmente os desperdícios (Ohno, 1996).

Os objetivos da abordagem enxuta são normalmente expressos como ideais: "atender a demanda no momento exato, com qualidade perfeita e sem desperdício" (Nigel & Slack, 2009).

Segundo Ohno (1997), os dois pilares necessários para sustentação do Sistema Toyota de Produção são:

- a) *Just in Time*

Refere-se às entregas aos clientes, no tempo certo e quantidades pedidas, sem gerar estoques ou atrasos, que implicam diretamente na produtividade e na lucratividade.

b) Automação (Jidoka)

A transferência da inteligência humana para uma máquina. Dessa forma, o próprio sistema pode identificar possíveis anormalidades no processo e parar o seu funcionamento.

O diagrama em forma de “casa”, mostrado na Figura 1, evidencia que a base de sustentação do *Lean Manufacturing* é a eliminação total dos desperdícios, bem como seus dois pilares, o *Just in Time* (JIT), e a Automação ou *Jidoka*, explicados acima – entre outros componentes essenciais do sistema.



Figura 1: Casa do Sistema Toyota de Produção. Fonte: *Lean Way Consulting* (2012)

Segundo este modelo, o objetivo do *Lean Manufacturing* é satisfazer as necessidades do cliente, fornecendo produtos e serviços da mais alta qualidade, ao custo mais baixo e com o menor *lead time* possível, além de assegurar um ambiente de trabalho seguro, ajudando a elevar o moral dos seus colaboradores.

Ainda que essa seja a realidade, é possível que as pequenas e microempresas possam se beneficiar do *Lean Manufacturing* como ferramenta gerencial, mesmo com as limitações de investimentos que possuem. Porém, a capacidade inovadora das MPE depende de vários fatores, relacionados à organização do setor e ao sistema no qual elas se encontram. Em virtude disso, é preciso que sejam adotadas algumas técnicas de gestão produtivas, seja para eliminação de desperdícios, aumento da qualidade ou da produtividade, que venham a proporcionar um ambiente propício para o desenvolvimento dessas organizações.

2.1.1 Sete desperdícios

Conforme Ohno (1997), o passo preliminar para a aplicação do Sistema Toyota de Produção é identificar e eliminar os desperdícios. Dentre esses desperdícios destacam-se as atividades que não agregam valor, sendo os sete principais:

a) Superprodução

Produzir em excesso ou antes do solicitado. Implica em excessivos custos de estoque e movimentação;

b) Espera

Ociosidade de funcionários, esperando a chegada de produtos ou concertos de um equipamento, resultando no aumento do *lead time*;

c) Produtos defeituosos

Produzir produtos não conformes, gerando gasto de material, tempo e esforço desnecessários;

d) Estoque disponível

Característico da superprodução acarreta altos custos indesejados e pouco desempenho no serviço prestado ao cliente;

e) Processos inadequados

Execução do trabalho com utilização do conjunto errado de ferramentas;

f) Transporte

Movimentação excessiva de pessoas, materiais e produtos dentro da planta resultando em desperdícios de tempo;

g) Movimentação desnecessária

Desorganização do ambiente de trabalho, funcionários se movimentando em excesso e fora do centro de trabalho.

2.1.2 Cinco Sentos

No início da década de 50 após a Segunda Guerra Mundial, surgiu o Programa 5S no Japão, o mesmo foi criado com objetivo de melhorar as condições de trabalho e criar na organização um “ambiente da qualidade”.

De acordo o *Lean Institute* (2003), os cinco termos relacionados, começando com a letra S, que descrevem práticas para o ambiente de trabalho, úteis para o gerenciamento visual e para a produção *Lean*. Os cinco termos em japonês são:

- *Seiri* - Senso da Utilização: separar os itens necessários dos desnecessários, descartando estes últimos.
- *Seiton* - Senso da Organização: organizar o que sobrou, um lugar para cada coisa e cada coisa em seu lugar.
- *Seiso* - Senso da Limpeza: limpeza de máquinas, equipamentos, mesas, contêineres, armários, bancadas e outros recursos de sua área de trabalho.
- *Seiketsu* - Senso da Padronização: padronização resultante do bom desempenho nos três primeiros Sentos.
- *Shitsuke* - Senso da Autodisciplina: disciplina para manter em andamento os quatro primeiros Sentos.

2.1.3 Poka-Yoke

Segundo *Lean Institute* (2003), o *Poka-Yoke* – à prova de defeitos ou *Baka-Yoke* – à prova de bobeira são métodos que ajudam os operadores a evitar erros em seu trabalho, tais

como escolha de peça errada, montagem incorreta de uma peça, esquecimento de um componente etc.

Os *Poka-Yokes* são aplicados em diversos contextos, como logística, saúde, construção civil e tecnologia de informação e, os conceitos de *Poka-Yoke* mencionam a prevenção de defeitos ou detecção de erros e, conforme a definição de Shingo (1996), o defeito é um dano ocorrido ao projeto de produção, seja ele um produto ou serviço. De acordo com Reason (1997), um erro pode ser entendido como uma falha no planejamento ou execução de uma operação.

A garantia da estabilidade na produção passa pelo combate às perdas. Devido a isso, permite concluir que o *Poka-Yokes*, contribui à garantia da estabilidade, seja de forma reativa (protetora) ou pró-ativa (preventiva), descrito por Likes e Meier (2007), fortalece a vinculação existente entre a estabilidade na produção e os mecanismos de controle de qualidade.

2.2 Setor Aguardenteiro

De acordo com a Associação Brasileira de Produtores de Bebida (ABRABE), a cachaça é a bebida destilada mais consumida no Brasil e o país tem mais de cinco mil marcas e cerca de trinta mil produtores. A cachaça só perde para o álcool e açúcar quando se fala de interesse na cadeia produtiva da cana-de-açúcar.

Cervieri Júnior (2014) esclarece que, segundo a legislação brasileira, a cachaça é conhecida por seus diversos nomes populares e possui dez variedades. A maior parte delas corresponde a atributos com a adição de açúcar e o tempo envelhecimento imputados aos dois tipos básicos da bebida, que são classificados pelo autor em:

“Aguardente de cana: bebida com graduação alcoólica de 38% a 54%, obtida do destilado alcoólico simples de cana-de-açúcar ou pela destilação do mosto fermentado do caldo de cana-de-açúcar.

Cachaça: bebida típica e exclusiva da aguardente de cana produzida no Brasil, com graduação alcoólica de 38% a 48%, obtida pela destilação do mosto fermentado do caldo de cana-de-açúcar, com características sensoriais peculiares “ (CERVIERI JÚNIOR, p. 93. 2014).

Segundo Souza e Vale (2004) o segmento do mercado responsável pela produção da aguardente encontra-se dividido em três subsistemas com características distintas e conflitantes. O subsistema Industrial, que é formado por empresas de grande porte e sua principal característica é a produção em escala, de forma padronizada; o subsistema Artesanal Tradicional, que compreende os pequenos e médios produtores independentes, cujas principais características são a diversidade de processos produtivos e uma profunda identificação com as regiões onde são produzidas; e por último, o subsistema Artesanal Modernizante, que também é formado por pequenos e médios produtores, mas que estão institucionalmente ligados pelo vínculo a uma pessoa jurídica, criada para representar os interesses dos associados.

2.2.1 O Subsistema Artesanal Tradicional

No subsistema artesanal tradicional, que pode ser considerado como berço da indústria, predominam as unidades produtivas do tipo agricultura familiar. Sua produção está vinculada ao seu espaço geográfico e é influenciada pelas tradições locais, apresentando uma considerável heterogeneidade na organização da produção e no uso de equipamentos. Este fato, representa um grande desafio no que diz respeito a uma qualidade aceitável para comercialização (SOUZA E VALE, 2004).

O subsistema de produção artesanal possui as seguintes características (Coutinho, 2001):

- Não uniformidade tecnológica, havendo produtores com equipamentos e procedimentos ultrapassados, convivendo com produtores mais modernizados.
- Vinculada ao seu espaço de produção. Recebe influências das tradições locais;
- Geralmente a produção da cana é própria;
- A cana é colhida sem a técnica de queimada e moída em até 24 horas após sua colheita;
- Fermentação em alambique de diversos tipos, variando de acordo com o capital do produtor;
- Em geral, as unidades não possuem firma constituída;
- Forte integração da produção da cachaça com outra atividade agropecuária;
- Acesso a mercados locais;

2.2.2 O Subsistema Industrial

Neste subsistema enquadram-se as denominadas padronizadoras, que são empresas de grande porte, com processos padronizados e uma estrutura organizacional definida. Em geral os padronizadores compram a cachaça com alto teor de álcool das destilarias de aguardente, a diluem com água, fazem a filtragem e adicionam o xarope de açúcar. Possivelmente, esta forma de organização permite uma oportunidade de aproveitamento econômico através das variações dos preços do álcool e do açúcar (MARTINELLI et al 2000).

O subsistema de produção artesanal possui as seguintes características (Coutinho, 2001):

- Cana submetida à queima para aumento do rendimento do corte;
- Adquirem aguardente e cana de terceiros;
- Utilizam colunas de aço inox para a fermentação do produto;
- Alta tecnologia de produção e controle de processos;
- Possui mão-de-obra especializada;
- Fermentação com leveduras selecionadas e produtos químicos;
- Acesso aos grandes canais de distribuição e preços mais baixos;
- Parcerias com atores internacionais para a distribuição no mercado externo;
- Mix variado de produtos.

2.2.3 O Subsistema Artesanal Modernizante

Originado a partir do Artesanal Tradicional este subsistema tem as características base do seu precursor, porém, com uma abordagem que busca uma resposta estruturada aos desafios em que a produção artesanal esbarra, principalmente em relação às questões de segurança e qualidade alimentar e ainda, nas exigências de um mercado globalizado. (SOUZA E VALE, 2004).

O subsistema em questão possui as seguintes características (Coutinho, 2001):

- Fermentação feita em alambique de Cobre;
- Explora vínculo com as tradições locais como fator de diferenciação;

- Procura uniformidade tecnológica, procedimentos e equipamentos;
- A cana é colhida sem a técnica de queimada e moída em até 24 horas após sua colheita;
- Integração da produção de cachaça com outra atividade agropecuária;
- A produção da cana é própria;
- Acesso a mercados nacionais e externos;
- Organização produtiva vem se fundamentando no associativismo.

3. Estudo de caso

3.1 A empresa

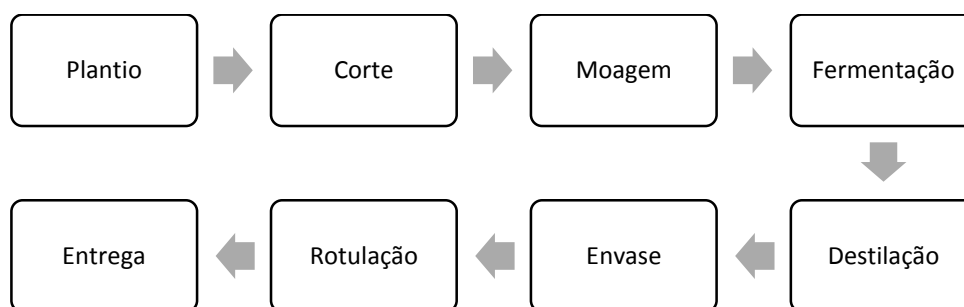
A empresa está localizada no interior de Minas Gerais, e fabrica dois tipos de cachaça, a branquinha e a ouro, respectivamente presente no mercado há 17 e 10 anos. Atualmente a microempresa conta com a colaboração de seis funcionários e possui capacidade de produzir 50.000 litros do produto por ano. A cachaça branquinha é fornecida nas opções de 1 l ou 5 l, já a cachaça ouro é comercializada somente no volume de 600 ml.

A microempresa possui clientes no Brasil todo, porém sua maior área de atuação é na Região Sul de Minas Gerais, principalmente na cidade localizada. A mesma é tradicional, não se arrisca na busca de um maior público alvo, mas também consegue se manter neste ambiente.

A empresa atua principalmente no mercado local, produzindo a cachaça ouro envelhecida no tonel de carvalho. Este fato torna-se um diferencial para a microempresa em relação a outras também localizadas na cidade e região.

3.2 Processo Produtivo

O processo produtivo se dá conforme o fluxograma 1, iniciando com a plantação da própria matéria-prima, cana de açúcar, corte e moagem da mesma. Na etapa da moagem a cana é separada em caldo e bagaço, respectivamente, utilizado na fermentação e abastecimento da caldeira para ser feita a destilação, assim, o envase, rotulagem e entrega.



Fluxograma 1: Descrição do Processo Produtivo. Fonte: O próprio autor.

Para a produção de cachaça são realizados basicamente seis processos. Sendo o plantio da cana-de- açúcar a primeira etapa, realizada por um arado, onde são preparadas as valas, para o plantio da matéria prima. Em seguida, ocorre o corte da cana, etapa realizada manualmente; após o corte realiza-se a moagem, procedimento no qual o colaborador insere a cana de açúcar no engenho para separar o caldo do bagaço, esse caldo é reparado em um recipiente e filtrado para a retirada de possíveis pedaços de bagaço que eventualmente caem no caldo. O caldo gerado pela moagem é destinado para tanques de aço inox, onde acontece a fermentação, transformando o açúcar em álcool e gás carbônico. Esse processo demora de 14 horas a 24

horas, sendo a sala onde se encontra os tanques precisa ser arejada e manter uma temperatura entre 28°C e 32°C.

A destilação é um procedimento realizado através de um alambique de cobre e uma caldeira, sendo o caldo fermentado na etapa anterior fervido para a produção de vapores, com a ajuda de um resfriamento acontece a condensação, assim, apresentando uma grande quantidade de álcool etílico. Depois de todos os processos anteriores, ocorre a etapa da lavagem onde as garrafas são dispostas em um tanque com água, permanecendo em repouso para a retirada dos rótulos e sua higienização. Uma colaboradora realiza esse processo com uma bucha, com movimentos de vai e vem, as garrafas vão sendo limpas uma a uma e sendo colocadas para secar em um ambiente próprio.

Por fim, a cachaça é engarrafada e estocada para venda. Nessa etapa o colaborador em sua bancada, com a ajuda de uma torneira faz o movimento de abrir e fechar para cada recipiente engarrafado. A cachaça é envasada e são colocadas as tampas com um martelo de borracha. Em seguida, inicia-se a rotulagem das garrafas manualmente. Neste processo, a colaboradora passa a cola nos rótulos e os mesmos são dispostos um por um em cada recipiente. A última etapa, é o processo de distribuição da cachaça, que é realizado pela própria empresa.

3.3 Proposta de melhoria

Na primeira etapa deste trabalho, que se encontra em fase inicial, foram realizadas algumas visitas à empresa a fim de verificar sua estrutura e coletar dados dos processos que não estão diretamente ligados a produção como os setores de envase, rotulagem e entrega do produto final.

3.3.1 ENVASE

No processo de envase, pôde-se notar o desperdício do produto durante o processo, devido à falta de controle no nível padrão da cachaça envasada. Como a produção é artesanal, as garrafas são dispostas diagonalmente em uma torneira até a posição considerada correta, em seguida a cachaça é envasada até certo limite, delimitado pela experiência da colaboradora, concluindo assim o processo. A busca pela padronização é essencial para aumentar a qualidade do produto, podendo assim, atender o mercado local de cachaça artesanal.

Uma possível solução encontrada para a melhoria do processo descrito é o método *poka-yokes* que agiria como uma medida pró-ativa (preventiva) à falha encontrada. Basicamente, esta ação consiste em um dispositivo acoplado a torneira, que tem como objetivo controlar a vazão da bebida na garrafa, até o momento ideal de cessar o fluxo, no caso quando a garrafa atingir o volume pré-definido de 1 L e 600 ml.

3.3.2 ROTULAGEM

O desperdício tanto em tempo e custo foi notório no processo de rotulagem, já que o mesmo é feito manualmente com o uso de cola. O método manual em processos como este, dificulta a padronização dos rótulos na garrafa e varia em relação a quantidade de cola em cada produto acabado. Após a análise dessas causas, a ação de melhoria encontrada foi de implementar ao processo uma rotuladora semiautomática, na qual seu funcionamento se baseia no uso de adesivos como rótulos. Com o método proposto, aumentará a praticidade, padronização e redução de custo e tempo, pois ao colocar um recipiente na rotuladora e puxar a alavanca, o rótulo de adesivo é etiquetado na garrafa de forma uniforme.

3.3.3 PROGRAMA 5S

O programa 5s será proposto nos processos de exposição de estoque realizados durante o envase e rotulagem, para assim, facilita a entrega. Com a utilização desses cinco senso, a empresa reduzirá tempo de espera, transporte e movimentação desnecessária.

3.4 Resultados esperados

Com a proposta de aplicação das ferramentas *lean* pretendeu-se sugerir as ferramentas mais eficiência para a redução do custo no processo de envase e rotulagem, além da organização do estoque durante os mesmos da Pequena Empresa.

A realização deste trabalho é relevante no setor aguardenteiro, já que a literatura é escassa em relação à aplicação de ferramentas de produção enxuta em estudos de casos do segmento.

Como a empresa é familiar e utiliza o sistema tradicional de produção, o intuito desse trabalho foi mostrar que mesmo com as dificuldades inerentes a essa realidade, algumas ferramentas *Lean*, tais como 5s e *poke yoke* podem sim auxiliar em melhorias na organização.

Após identificar possíveis melhorias voltadas a redução dos custos e tempos de processos, que podem contribuir para a melhoria da qualidade e padronização do produto, foi estimado um desperdício no envase do produto de aproximadamente 2.000 litros/ano, visto que algumas amostras continham por volta de 50 ml no mínimo e no máximo 100 ml a mais. Este cálculo foi feito de forma simples, utilizando um balde de 10 l, na qual a cachaça da garrafa era despejada, medindo assim o desperdício através da média do mesmo. A proposta utilizando o dispositivo *Poka Yoke* para controlar a vazão, padronizaria a produção e reduziria aproximadamente R\$ 16.000,00.

O método manual de rotulagem de 840 l delonga 3 horas, com a proposta da rotuladora semiautomática, mesmo com o valor de investimento inicial de aproximadamente R\$ 5000,00, o tempo para rotular 1200 l seria de 1 hora, resultando numa maior produtividade ao longo do mês /ano.

Ademais, o programa 5s, visa o gerenciamento visual, e consequentemente um ambiente mais agradável para os colaboradores que, dessa forma resultaria na maior produtividade do tal.

4. Referências Bibliográficas

A IMPLANTAÇÃO DO LEAN MANUFACTURING EM PEQUENAS EMPRESAS. Disponível em: http://www.fahor.com.br/publicacoes/sief/2012_13.%20A%20IMPLANTA%C3%87%C3%83O%20DO%20LEAN%20MANUFACTURING%20EM%20PEQUENAS%20EMPRESAS.pdf.> Acesso em: Maio 2017.

ALMEIDA, M. I. R. (1994). **Desenvolvimento de um modelo de planejamento estratégico para grupos de pequenas empresas.** Tese (Doutorado). São Paulo, FEA-USP.
CERVIERI JÚNIOR, Osmar et al. **O setor de bebidas no Brasil.** BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 40, p. [93]-129, set. 2014.

Coutinho, E. P. **Dinâmica da Modernização do Setor de Produção de Aguardente de cana-de-açúcar no Brasil: construindo uma cachaça de qualidade.** Tese Doutorado. PEP/COPPE/UFRJ. 2001
LAKATOS, E. M., MARCONI, M. A. **Fundamentos de Metodologia Científica,** Atlas, São Paulo, SP, 2003.

Lean Institute Brasil. **Léxico Lean.** Disponível em: < <http://www.lean.org.br/> > Acesso em: Abril de 2017
LEAN WAY CONSULTING. Entenda o Lean System. Disponível em: <<http://leanway.com.br/lean%20manufacturing>>. Acesso em: Abril 2017.

LIKER, J. K. **O Modelo Toyota - 14 Princípios de Gestão do Maior Fabricante do Mundo.** Porto Alegre: Bookman, 2005.

LONGENECKER, J; MOORE, C; PETTY, J. **Administração de pequenas empresas: ênfase na gerência empresarial**. São Paulo: Makron Books, 1997.

Martinelli, D. P.; Spers, E. E.; Costa, A. F. YPIÓCA: Introduzindo uma bebida genuinamente brasileira no mercado global. Estudo de Caso. Obtido no site <http://www.fia.com.br/pensa/pdf/estudos_caso/2000/EC00_Ypioca.pdf>

OHNO, T. **O sistema Toyota de Produção: além da produção em larga escala**. 1ª edição – Porto Alegre: Bookman, 1997.

REASON, J. **Managing the risks of organizational accidents**. England, Ashgate Publishing Limited, 1997. p.61-83.

SEBRAE 2015 – **SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO AS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS**. Notícia sobre micro e pequenas empresas. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ufs/mt/noticias/Micro-e-pequenas-empresas-geram-27%25-do-PIB-do-Brasil>> Acesso em 25 abr. 2017.

SHINGO, S. **Zero Quality Control: Source Inspection and the Poka-yoke System**. Cambridge, MA: Productivity Press, 1988.

SILVA, Carlos Alberto Vicente. **Redes de cooperação de micro e pequenas empresas: um estudo das atividades de logística no setor metalúrgico de Sertãozinho/SP**. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos. 2004.

SLACK, N.; CHAMBER, S.; HARDLAND, C.; HARRISON, A. e JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas, 2009. 703p.

SOUZA, Marco Antonio Ferreira de; VALE, Fabio Nogueira, **Considerações estratégicas sobre a Indústria da cachaça**, XI SIMPEP-UNESP, 2004. Disponível em: <http://www.simpep.feb.unesp.br/anais_simpep_aux.php?e=11>

WOMACK, J.P.; JONES, D.T., 1998, **A Mentalidade Enxuta nas Empresas**, 4 ed. Rio de Janeiro, Editora Campus Ltda.