

Mapa de fluxo de valor aplicado em uma micro cervejaria

RESUMO

Rogério Royer

rogroyer@ufrgs.br

Universidade Federal de Pelotas (UFPel),
Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil

Ariane Ferreira

afprosa61@gmail.com

Universidade Federal de Pelotas (UFPel),
Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil

Lucas Alves Savedra

lucassavedra@hotmail.com

Universidade Federal de Pelotas (UFPel),
Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil

O presente trabalho tem o objetivo de apresentar um assunto de grande importância para o engenheiro de produção, o Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV), aplicado em uma micro cervejaria, que produz dois tipos de cerveja, como meio de diagnosticar e reduzir os desperdícios, com o desenvolvimento de melhorias contínuas de processos. Após a revisão da literatura onde foram descritas as conceituações e definições do mapeamento de fluxo de valor e a metodologia utilizada, iniciou-se a coleta de dados. Primeiramente, identificou-se a família de produtos para criação do mapeamento da situação atual. Logo após sugeriu-se algumas técnicas da mentalidade enxuta com o intuito de eliminar desperdícios, fazendo o mapeamento de fluxo de valor desejado. Na sequência é apresentada a empresa que foi objeto do mapeamento. Como resultado, o MFV apresenta-se como uma ferramenta essencial para a otimização de processos onde haja fluxo de massa e informação, tornando-se ponto de partida para a implementação de melhorias e utilização de ferramentas *Lean*.

PALAVRAS-CHAVE: Mapeamento de fluxo de valor. Produção enxuta. Micro cervejaria.

INTRODUÇÃO

Pode-se afirmar que a globalização da economia e a maior exigência dos clientes quanto a qualidade e tempo de entrega dos produtos, aumentou a competitividade das empresas na busca por um espaço no mercado. Diante deste cenário, percebe-se a necessidade de evoluir o controle e a otimização sobre os processos existentes dentro das empresas. Um meio de as empresas conseguirem a redução de seus custos de produção é diminuir as atividades que utilizam recursos e não agregam valor. Utilizando a filosofia da produção enxuta (*Lean Manufacturing, LM*) se reduz os desperdícios desde a recepção da matéria prima até a expedição do produto final. Logo o problema a ser analisado é o excesso de desperdício de tempo, matéria prima e informações.

O LM é baseado no Sistema Toyota de Produção, surgido no Japão após a Segunda Guerra Mundial. Sistema este criado, como uma alternativa ao sistema de produção em massa. A proposta produtiva adotada pelas empresas japonesas a partir dos anos 40, propiciaram e incluíram novos mecanismos para a excelência de produção e reuniram o melhor dos métodos artesanais e de produção em massa: redução de custos unitários, melhoria da qualidade, *mix* de produtos e trabalhadores multifuncionais (WOMACK et al., 2004).

O LM baseia-se em esforços para eliminação de desperdícios e em atividades que não agregam valor aos olhos do consumidor e que possam ser otimizados ou eliminados através da aplicação de conceitos e ferramentas. A base do conceito de produção enxuta está na diminuição dos custos sob o ponto de vista do cliente final. No processo produtivo é necessário definir o que é valor, isto é, o que o cliente está disposto a pagar pelo produto final.

O Mapa de Fluxo de Valor (MFV), apresentado inicialmente por Rother e Shook (2012), tem se mostrado uma ferramenta importante do sistema de produção enxuta usado para a visualização do que agrega valor no processo produtivo e conseqüente identificação e eliminação de desperdícios. O fluxo de valor é o conjunto de etapas demandadas para fazer um produto, que agregam ou não valor, desde a compra da matéria prima até o cliente.

Um sistema produtivo pode ser entendido como um conjunto de processos que proporcionam a obtenção de um dado produto final. Estes processos têm como objetivo produzir um determinado produto ou serviço, que agregue valor para os clientes e, conseqüentemente, para a empresa em si, tanto em nível macro quanto micro ambiental.

Gaither e Frazier (2001) ressaltam a importância de se entender a produção como um sistema inteiro e interdependente, o qual envolve entrada de insumos, transformação, saída de produtos e controle de resultados para manter a melhoria contínua do processo.

Uma empresa deve manter um controle ordenado e sistematizado sobre seus processos, pois uma má estruturação dos mesmos pode ser fator determinante para a baixa eficiência do negócio. Sem uma boa estruturação os possíveis danos à corporação são inúmeros, dentre os quais queda de produtividade, desmotivação de colaboradores, repetição de tarefas sem agregação de valor, desperdícios e a conseqüente perda de tempo e dinheiro.

Considerando que no mundo globalizado a competitividade tem sido cada vez maior, o uso de estratégias, como o LM, que diminuem os desperdícios no fluxo de valor das empresas são fundamentais para melhoria de sua competitividade e sobrevivência no mercado.

O objetivo deste trabalho é fazer uma análise do funcionamento do sistema produtivo de uma micro cervejaria e propor melhorias, do ponto de vista da manufatura enxuta, para o fluxo de valor da empresa. Essa análise e as ações de melhoria serão auxiliadas através da ferramenta de MFV e dos conceitos de manufatura enxuta.

Este artigo encontra-se estruturado em cinco seções. A primeira seção mostra esta introdução como forma de esclarecer o que será realizado. A segunda seção apresenta a revisão teórica necessária para a realização do estudo. Na seção 3 descreve-se a metodologia utilizada. A seção 4 apresenta o estudo de caso realizado. Na seção 5 são apresentadas as conclusões deste trabalho. Por fim, são apresentadas as bibliografias referenciadas.

REVISÃO BIBLIOGRAFICA

Esta seção apresenta os conceitos de Produção Enxuta, o Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV) e as ferramentas para implementação da produção enxuta, de forma a apresentar os aspectos teóricos necessários a realização do trabalho proposto.

PRODUÇÃO ENXUTA

A Produção Enxuta parte da pressuposição da existência de sete tipos de desperdícios em uma empresa, sendo uma finalidade sua tentar eliminar gastos que não geram valor para a empresa. A seguir estão mostrados os sete desperdícios (CORRÊA et al., 1996):

- Desperdício de superprodução: geralmente são originados de problemas e restrições do processo produtivo, tais como altos tempos de preparação de equipamentos, incerteza da ocorrência de problemas de qualidade e confiabilidade das máquinas, estes dois acarretando na produção de mais do que o necessário; falta de coordenação entre a demanda e a produção, quanto às quantidades e períodos para produzir determinado produto; grandes distâncias a percorrer com o material, devido um arranjo físico inadequado, o que ocasiona à formação de lotes para movimentação, entre outros;
- Desperdício de material esperando no processo: como consequência ocorre a formação de filas que visam garantir altas taxas de utilização dos equipamentos. A eliminação deste desperdício pode ocorrer com a sincronização do fluxo de trabalho e o balanceamento das linhas de produção;
- Desperdício de transporte: são vistas como desperdícios de tempo e recursos; essas atividades devem ser eliminadas ou reduzidas ao máximo, por meio da elaboração de um arranjo físico adequado, minimizando as distâncias a serem percorridas. Também pode-se reduzir seus custos se o material for entregue no local de uso;

- Desperdício de processamento: as indústrias, às vezes, arriscam tornar o processo mais rápido sem antes se perguntar se aquilo deve realmente ser feito. Para evitar surpresas desagradáveis, é importante aplicar metodologias de engenharia e análise de valor, que consistem na redução do número de componentes ou operações necessárias para produzir determinado produto;

- Desperdício de movimentação nas operações: neste vê-se a importância das técnicas de estudo de tempos e métodos, porque a Produção Enxuta tenta encontrar soluções simples e de baixo custo, ao invés de grandes investimentos em automação. Mesmo que se decida pela automação, os movimentos devem ser aprimorados para, só então, mecanizar e automatizar;

- Desperdício de produzir produtos defeituosos: isso significa desperdiçar materiais, disponibilidade de mão de obra e equipamentos, movimentação de materiais defeituosos, armazenagem de materiais defeituosos, inspeção de produtos, entre outros;

- Desperdícios de estoque: significam desperdícios de investimento e espaço. Sua redução deve ser feita através da eliminação das causas causadoras da necessidade de manter estoques.

A Produção Enxuta, além do esforço para eliminação dos desperdícios, caracteriza-se também pela não aceitação da situação vigente ou ainda de padrões arbitrários de desempenho. Na abordagem tradicional as metas costumam ser estáticas, para determinado período de tempo, depois podem ser alteradas para aprimoramentos. Essas metas funcionam como padrões, com base nos quais é exercida a atividade de controle que procura minimizar os afastamentos que ocorrem em relação a estes padrões. O controle mantém o processo estável e os resultados dentro das tolerâncias aceitáveis (CORRÊA et al., 1996).

As metas propostas na produção enxuta para solução dos vários problemas de produção são: zero defeitos; tempo zero de preparação (*set up*); estoque zero; movimentação zero; quebra zero; lead time zero; e lote unitário (SHINGO, 1996).

O modelo de Produção Enxuta possui várias metodologias e técnicas de produção e gestão industrial que são utilizadas atualmente pelas empresas. Algumas dessas surgiram no decorrer das últimas décadas, como por exemplo: *Just-In-Time (JIT)*; *Total Quality Management (TQM)*; *Total Productive Maintenance (TPM)*; e Filosofia Kaizen. Para Rother e Shook (2012), o MFV surgiu para preencher os objetivos supracitados, enfocando todo o fluxo de produção de um produto ou família de produtos, visando à implantação da Produção Enxuta em todo o fluxo.

FLUXO CONTÍNUO OU ENXUTO

O principal objetivo do Mapeamento do Fluxo de Valor é a criação de um fluxo de valor contínuo (ou enxuto). Para a criação desse fluxo contínuo, muitas fábricas concentraram seus esforços na criação de layouts em forma de “U”, ao invés de criar e manter um fluxo contínuo eficiente, que é o mais importante. Para atingir e manter um eficiente fluxo contínuo, as peças devem ser transferidas de uma etapa para outra sincronizadamente. Para facilitar e

auxiliar nesse objetivo, o processo é dividido em células (ROTHER e HARRIS, 2002).

O fluxo contínuo nos estabelece uma relação de força ente os processos que restam e garantem uma maior confiabilidade dos mesmos. Desta forma, podemos produzir de forma puxada, fazendo apenas o que for solicitado.

Com a percepção e com as ações impostas pelos princípios interiores, conseguimos atingir a perfeição, ou Kaizen, através de uma melhoria contínua de tudo que está envolvido no fluxo de valor. Além disso, *Lean Thinking* também pode ser entendido como um sistema de gestão e também uma estratégia de negócios voltada exclusivamente para aumentar a satisfação dos clientes (WOMACK e JONES, 2006).

O LM, além do esforço para eliminação dos desperdícios, caracteriza-se também pela não aceitação da situação vigente ou ainda de padrões arbitrários de desempenho. Na abordagem tradicional as metas costumam ser estáticas, para determinado período de tempo, depois podem ser alteradas para aprimoramentos. Essas metas funcionam como padrões, com base nos quais é exercida a atividade de controle que procura minimizar os afastamentos que ocorrem em relação a estes padrões. O controle mantém o processo estável e os resultados dentro das tolerâncias aceitáveis (CORRÊA et al., 1996).

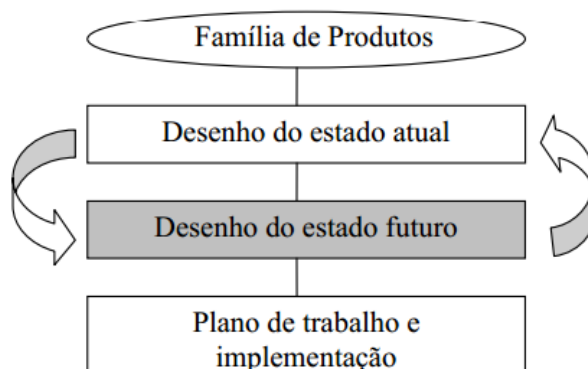
MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR

O MFV é uma ferramenta desenvolvida pela *Toyota Motor Company*, divisão organizada por Ohno originalmente para implementar o Sistema Toyota de Produção (STP) nos fornecedores da Toyota. Esta ferramenta, introduzida por Rother e Shook (2012), é um método de modelagem de empresas relativamente simples (utiliza papel e lápis) com um procedimento para construção de cenários de manufatura. Esta modelagem leva em consideração tanto o fluxo de materiais como o fluxo de informações e ajuda bastante no processo de visualização da situação atual e na construção da situação futura.

O MFV traz, além da eliminação de desperdício e otimização do fluxo do processo de manufatura, uma série de outros benefícios que facilitam, para a alta administração das empresas, o conhecimento e o controle do processo produtivo. A seguir estão citadas algumas dessas vantagens: (i) real capacidade produtiva da fábrica; (ii) real *lead time*; (iii) capacidade de produção real da empresa; (iv) viabilização de recursos; (v) visualização da atual situação da empresa; (vi) elaboração de metas de melhorias do processo; e (vii) otimização do uso de equipamentos.

Como pode ser visto na Figura 1 o MFV se divide inicialmente em 4 (quatro) etapas.

Figura 1- Etapas do mapeamento do fluxo de valor



Fonte: Rother e Shook (2012)

As etapas apresentadas na Figura 1 são detalhadas a seguir:

Etapa 1: Seleção de uma família de produtos: Rother e Shook (2012) definiram a família de produtos como um grupo de produtos que passam por etapas semelhantes de processamento e utilizam equipamentos comuns nos seus processos anteriores. A escolha da família de produtos para o mapeamento de seu processo deve partir do lado do consumidor.

Etapa 2: Desenho do estado atual: Inicialmente mapeia-se o fluxo como está ocorrendo atualmente, a partir de dados coletados no chão de fábrica.

Nesta etapa são observados e mapeados os fluxos de informação e o fluxo de material da família de produtos que foi selecionada, assim como os seguintes dados para cada um dos processos que fazem parte do sistema produtivo:

- Tempo de ciclo, ou seja, o tempo necessário para que um componente complete um processo em segundos;
- Tempo de troca, o tempo necessário para mudar a produção de um produto para outro;
- Disponibilidade, o tempo disponível por turno de trabalho, descontando-se os tempos de parada e manutenção;
- Tamanho dos lotes de produção (TPT);
- Número de operadores;
- Tempo de trabalho (descontando-se os intervalos);
- Taxa de refugo;

Após realizada a coleta dos dados, será feita a representação visual do Mapa do Fluxo de Valor no estado atual.

Na Figura 1 nota-se a existência de setas ligando os estados futuro e o atual, mostrando a dependência que há entre eles. Ou seja, durante a confecção do estado atual irão aparecer ideias para a criação do estado futuro, e no desenvolver deste, serão identificadas informações sobre o estado atual que antes não foram visualizadas.

Etapa 3: Desenho do estado futuro: A partir dos problemas identificados na representação visual do Mapa do Fluxo de Valor do estado atual, realiza-se a representação do Mapa do Fluxo de Valor do estado futuro. O Mapa do Fluxo de Valor do estado futuro deve propor soluções para os problemas identificados no Mapa do Fluxo de Valor do estado atual.

Etapa 4: Implementação de melhorias: O plano de implementação de melhorias descreverá como se planeja chegar ao estado futuro. Após tê-lo colocado em prática, um outro mapa do estado futuro deve ser desenhado, ou seja, deve ocorrer uma melhoria contínua no nível do fluxo de valor.

Elementos Integrantes do Método

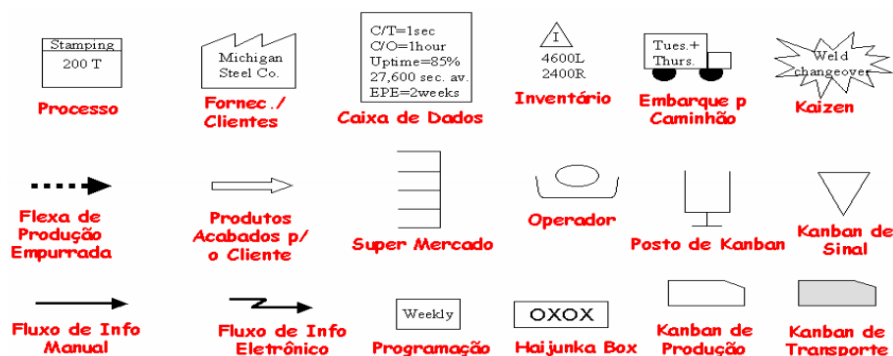
O MFV é formado por vários elementos, ele tem como característica ser uma ferramenta padronizada. Essa padronização de termos e figuras tem como vantagem sua fácil leitura por quem quer conheça a ferramenta. Ao mesmo tempo, a ferramenta tem flexibilidade para adaptar elementos do mapa para se adequar a processos específicos.

O mapa de fluxo de valor é uma representação simbólica e concisa do fluxo de material e informação. Assim ele lança mão de alguns elementos representativos, sendo que os mais comuns são:

- Caixa de processo (representa as estações de processos): é o estágio onde se agrega valor ao produto. É entendido agregador de valor o local onde há modificação ou transformação de matéria ou informação;
- Caixa de dados: é o elemento onde se descreve os dados relativos aos processos, os quais incluem o tempo de ciclo, o tempo de setup e outros que serão vistos a seguir. Cada caixa de processo possui uma caixa de dados;
- Identificação da forma com que o sistema flui: representando o sentido do fluxo de material e indicando se o fluxo é “empurrado” ou “puxado”;
- Estoques: esse elemento indica a existência de estoque, seja em processo, matéria-prima ou produto final. Esse elemento é um dos mais importantes pois a existência de estoques revela a existência de problemas;
- Planta ou fábrica: representa um fornecedor ou cliente localizado fisicamente fora da empresa mapeada;
- Meio de transporte: utilizado para entrega e recebimento de produto acabado e matéria-prima respectivamente;
- Fluxo de informação: esse elemento mostra o sentido em que flui a informação e se ela é eletrônica ou convencional.

A Figura 2 mostra alguns dos ícones usados para a técnica do MFV.

Figura 2 - Ícones utilizados no MFV



Fonte: Rother e Shook (2012)

Elementos Integrantes das Caixas de Dados

A caixa de dados contém dados relativos a um determinado processo. O levantamento desses dados é de uma importância fundamental pois eles vão dar base à decisão de criar planos de melhoria. Eles são as informações base para melhorar o fluxo de valor.

O tempo de ciclo (T/C) é um dos dados mais comuns, o qual corresponde ao tempo para se fabricar um produto dentro de uma estação de processo. O T/C é o equivalente à capacidade de produção horária. Enquanto um mede 360 peças por hora, o T/C mede mesma informação como sendo 10 segundos o tempo para a produção de uma peça. A primeira vantagem em trabalhar com esse índice é poder balancear toda sua produção pelo tempo takt o qual também informa a demanda em segundos de cada peça. A outra vantagem é a separação do componente confiabilidade e T/C que estão misturados no índice de capacidade de produção horária.

Também é bastante comum ter-se a disponibilidade de máquina, sendo esta uma medida de confiabilidade. Ela está ligada ao tempo que a máquina está disponível para produção, costuma ser medido em porcentagem.

Além disso, o tempo de troca (TR) ou setup é um dado muito pertinente. O TR consiste basicamente no tempo entre a última peça de uma produção até o início da produção da primeira peça dentro das especificações do novo produto. O TR é um dado importante pois muitas vezes ele é a razão da produção em grandes lotes e a existência de grandes estoques em processo e produto acabado. A redução do TR está ligada à redução dos lotes de produção e consequentemente a redução dos estoques.

O TPT (Toda Parte Toda) é outro dado levantado. O TPT está ligado ao tamanho do lote. Se a empresa produz seus produtos com frequência de uma semana então o TPT é de uma semana. Em última análise reduzir o TPT é reduzir o lote.

Os outros dados levantados mais comuns na indústria, são: número de operadores na estação de trabalho, número de modelos do produto, taxa de refugo, tamanho da embalagem do processo ou lote de transferência.

Linha Indicadora de Tempo

Para a Toyota a eficiência do fluxo de valor é medida pelo lead time, isto é, quanto menor o lead time menor o volume de estoques no fluxo de valor e mais eficiente é a empresa. A linha indicadora de tempo do mapa de fluxo de valor é a forma de registrar, expor e calcular o lead time no mapa de fluxo de valor e o somatório dos tempos de ciclo de cada processo.

A linha de tempo é uma barra indicadora que fica na parte inferior do mapa de fluxo de valor. Ela basicamente compara o somatório dos tempos de ciclo de cada processo ao lead time, somatório do estoque em dias.

A mudança dos processos buscando a eliminação dos sete desperdícios e a implementação dos cinco princípios do *lean* necessariamente faz com que o lead time do processo diminua.

FERRAMENTAS DA PRODUÇÃO ENXUTA

Para a implementação definitiva de uma produção enxuta existem inúmeros mecanismos e ferramentas que apoiam estas práticas. A produção enxuta busca eliminar desperdícios, isto é, excluir o que não tem valor para o cliente e imprimir velocidade à empresa (WERKEMA, 2012).

Através da identificação das deficiências, segundo Shingo (1996), inicia-se o replanejamento dos processos em busca da otimização da cadeia produtiva. Isso deve ser feito sempre com regras e objetivos bem definidos, para que se tenha o pleno êxito da organização.

Considerando a importância da implementação de ferramentas para o desenvolvimento da produção enxuta, entende-se que o mapeamento do fluxo de valor possibilita a definição exata deste caminho, para que a movimentação da linha de produção ocorra sem interrupções, paradas de máquina, movimentações desnecessárias e zero estoques. A criação do mapa atual e definição do mapa futuro é apenas o começo de todo o processo de transformação para uma linha otimizada. Esta adequação será constante, os processos terão exigências de novas tecnologias, devido os diferenciais agregados ao produto, o que é necessário para garantir seu espaço no mercado consumidor.

Além da utilização do MFV, há inúmeras outras ferramentas que seguem a mentalidade da produção enxuta, estando entre elas: as práticas do 5S (Seiri - utilização, Seiton - arrumação, Seiso - limpeza, Shitsuke – Disciplina e Seiketsu - higiene), o SMED (*Single Minute Exchange of Dies*), OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) e Kanban, conforme a relação exposta na Figura 3.

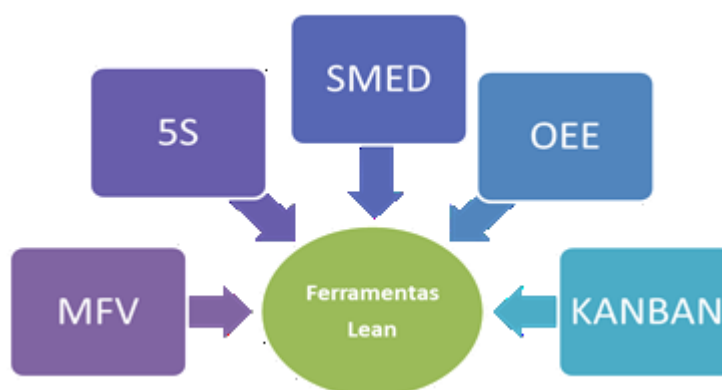
SMED é uma metodologia desenvolvida por Shingo no Japão entre os anos de 1950 e 1960 e tem como principal objetivo o de redução do tempo de setup de máquinas ou de linhas de produção. Pode ser traduzida por troca rápida de ferramenta em um dígito de minuto. Propõe que os setups sejam realizados em até 10 minutos, tempo possível de ser atingido a partir da racionalização das tarefas realizadas pelo operador da máquina.

OEE é o principal indicador utilizado para medir a eficiência global. São várias as métricas que podem ser utilizadas na indústria para avaliar se algum

processo é eficiente ou não. O OEE tem como objetivo responder a três perguntas importantes: Com que frequência os meus equipamentos ficam disponíveis para operar? O quão rápido estou produzindo? Quantos produtos foram produzidos que não geraram refugos?

Kanban é um termo de origem japonesa e significa literalmente “cartão” ou “sinalização”. Este é um conceito relacionado com a utilização de cartões para indicar o andamento dos fluxos de produção em empresas de fabricação em série. Nesses cartões são colocadas indicações sobre uma determinada tarefa, por exemplo, “para executar”, “em andamento” ou “finalizado”.

Figura 3 - Principais ferramentas da Produção Enxuta (*Lean Manufacturing*)



Fonte: Elaborado pelos autores

As ferramentas *Lean* buscam de uma forma geral, a padronização das operações e a redução das perdas. Elas podem agir diretamente nos dos tempos de *set up*, na identificação das condições de utilização dos equipamentos, ou ainda, na gestão visual das operações.

METODOLOGIA

A pesquisa realizada neste artigo é exploratória, fundamentada em um estudo de caso de uma micro cervejaria localizada no Rio Grande do Sul. A metodologia usada foi de natureza aplicada, com objetivo exploratório, abordagem quali-quantitativa e o método foi a realização de um estudo de caso.

O estudo de caso desenvolvido neste trabalho é caracterizado como uma pesquisa-ação, pois pressupõe uma participação planejada do pesquisador na situação problemática a ser investigada. Recorre-se a um método sistemático, no sentido de transformar as realidades observadas, a partir da compreensão, conhecimento e compromisso para ação dos elementos envolvidos na pesquisa.

A metodologia utilizada no estudo de caso está estruturada em quatro etapas, sendo estas fundamentadas nos conceitos desenvolvidos por Rother e Shook (2012), conforme já mostrado na Figura 1.

Etapla 1: Seleção de uma família de produtos.

Etapla 2: Desenho do estado atual.

Etapa 3: Desenho do estado futuro.

Etapa 4: Implementação de melhorias.

ESTUDO DE CASO

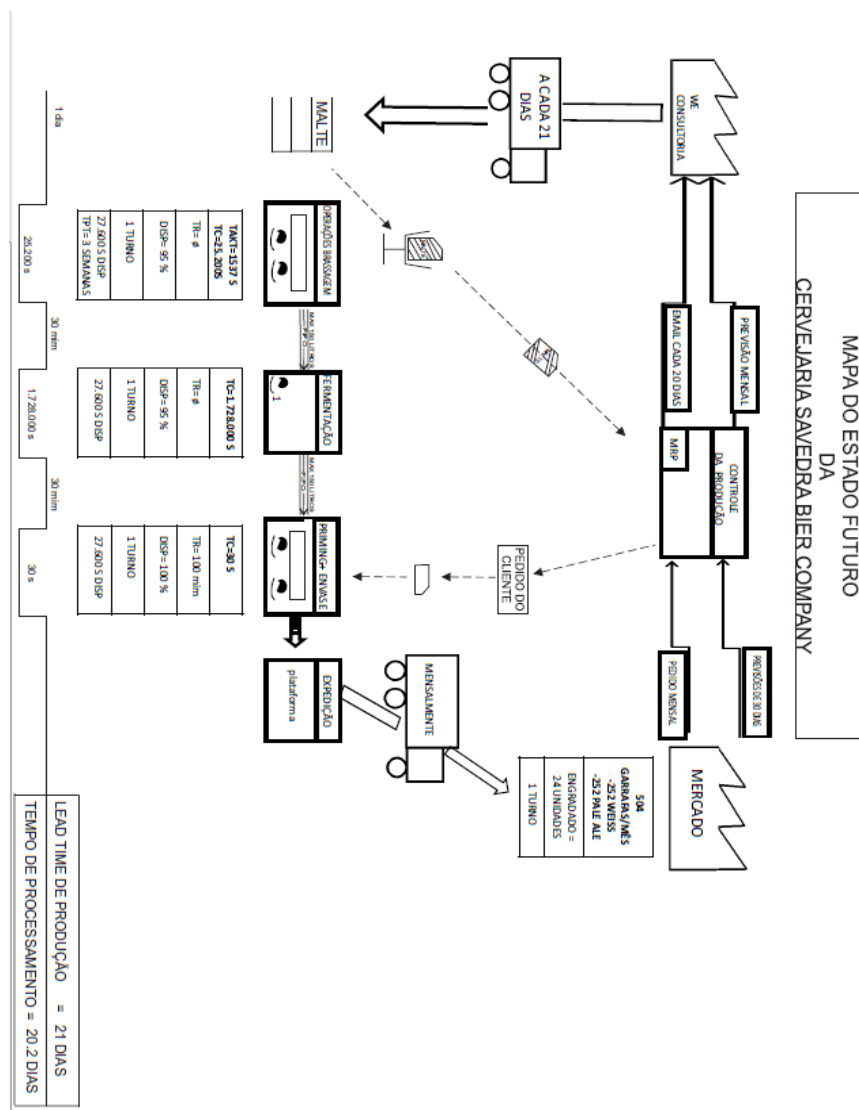
O mapeamento do fluxo de valor (MFV) foi aplicado em uma micro cervejaria artesanal, como forma de diagnosticar e reduzir desperdícios com o desenvolvimento de melhorias contínuas de processos. A empresa existe a três anos e produz atualmente dois tipos de cerveja, *American Pale Ale* e *Weiss*, estes produtos são responsáveis por 100 % do custo final da família de produtos. A cervejaria possui uma demanda em torno de 300 litros mensais (vendidas em embalagens de 600 ml acondicionados em engradados com 24 unidades) e para realizar essa produção mensal conta com dois operadores no seu quadro funcional.

Primeiramente foi definido a família de produtos como sendo os dois tipos de cerveja (*American Pale Ale* e *Weiss*) fabricados.

Em uma segunda etapa foi elaborado o MFV atual da cervejaria. Neste mapeamento foram coletados todos os dados necessários, sendo estes inseridos no mapeamento. Este mapeamento é mostrado na Figura 4.

A Figura 5 mostra o mapa do fluxo de valor do estado futuro. Com o objetivo de atacar as perdas existentes, o trabalho realizado sobre o fluxo de material simplificou o sistema e reduziu drasticamente a quantidade de processos isolados.

Figura 5: Mapa do estado futuro da cervejaria



Fonte: Os Autores

O MFV do estado futuro resultou da elaboração de um plano de melhoria para o processo produtivo da cervejaria. A execução deste plano tem como finalidade eliminar os desperdícios diagnosticados através do MFV, melhorando assim o próprio fluxo de valor. A Tabela 1 mostra os resultados que serão obtidos com a aplicação do MFV na cervejaria.

Tabela 1 - Melhorias verificadas

Idade	Malte moído em estoque	Produto pronto em estoque	Lead time de produção	Tempo de processamento
Situação antes	1 dia	1 dia	23,4 dias	20,3 dias
Situação depois	0	0	21 dias	20,2 dias

Fonte: Os Autores

O ponto mais importante do plano de implementação é encará-lo como um processo de construção de uma série de fluxos conectados para uma família de produtos.

A divisão do mapa do estado futuro em segmentos ajuda a visualizar melhor as melhorias para a cervejaria, conforme pode ser visualizado na Figura 6. O mapa do estado futuro em segmentos mostra quais melhorias necessitam ser implementadas.

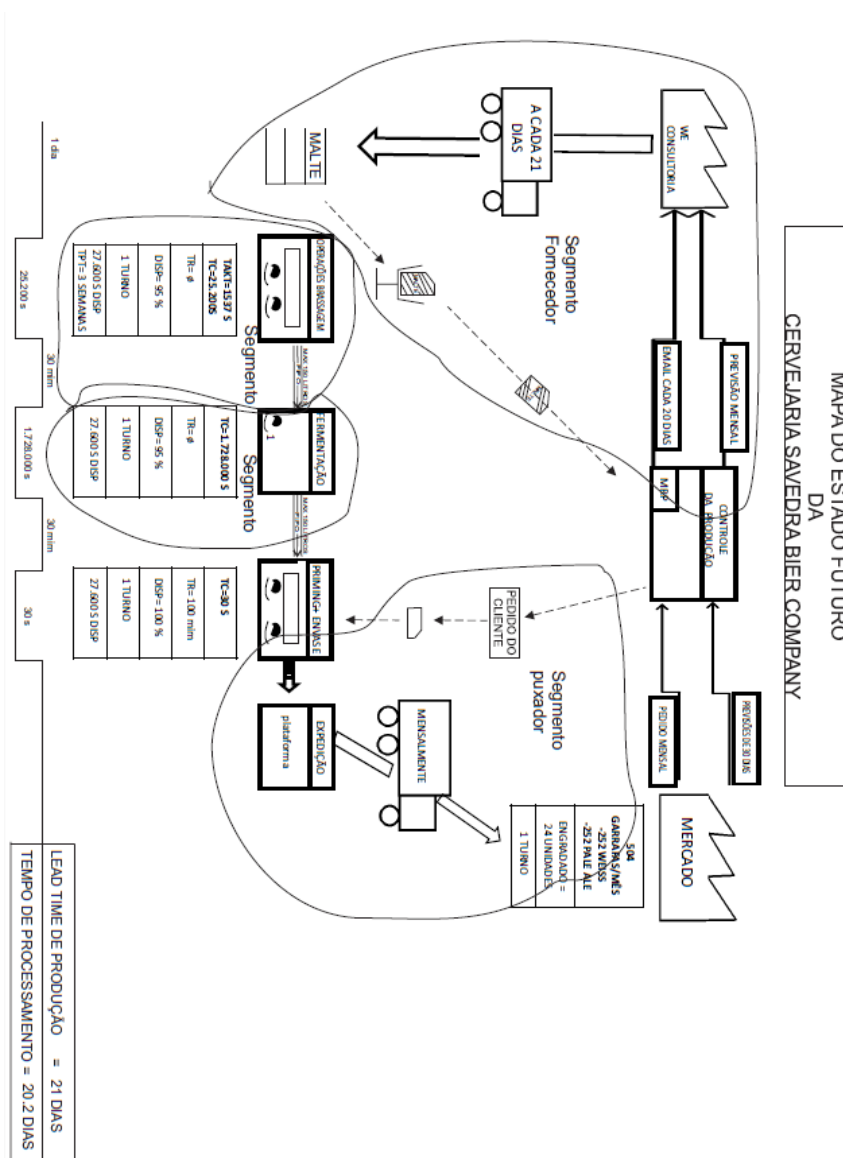
Como última etapa do MFV, elaborou-se um plano atual do fluxo de valor. Este plano mostra:

- O que exatamente deve ser feito e quando, etapa por etapa;
- Metas quantificáveis;
- Pontos de checagem claros com prazos reais e avaliadores definidos.

Para começar é necessário olhar para os segmentos, onde o processo está bem entendido pelos operadores, onde a possibilidade de sucesso é maior. Especificamente as melhorias de um segmento frequentemente seguem este padrão:

- a) Desenvolver um fluxo contínuo que opere baseado no takt time;
- b) Estabelecer um sistema puxado para controlar a produção;
- c) Introduzir nivelamento;
- d) Eliminar continuamente os desperdícios, reduzir os tamanhos dos lotes e estender o alcance do fluxo contínuo.

Figura 6: Mapa do estado futuro dividido em segmentos



Fonte: Os Autores

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho aplicou um método de análise do sistema de produção baseada na utilização de uma ferramenta de diagnóstico, o MFV. O MFV é uma poderosa ferramenta que possibilita a visualização das oportunidades de melhoria num sistema produtivo. A função processo ao mapeamento da cadeia propõe a otimização do sistema a partir de ações que impactem diretamente sobre a cadeia de valor, reduzindo lead time de produção, reduzindo custo de manufatura e melhorando a qualidade do produto/serviço.

Conforme observado no estudo de caso, a aplicação do método proposto proporcionou uma apresentação clara e objetiva das perdas presentes no sistema, resultando na implementação de melhorias nos fluxos de material e informação. A comparação dos estados atual e futuro permitiu apontar com

precisão a dimensão e impacto das melhorias implementadas, como por exemplo, a redução do lead time (resultante do desenvolvimento de um fluxo contínuo de processo e eliminação de estoque).

É importante ressaltar que a ferramenta de MFV se mostrou bastante importante, mas sua simples utilização sem o domínio dos conceitos da produção enxuta faz com que sua utilidade seja bastante restrita. Ela serve apenas para evidenciar os problemas e, muitas vezes nem isso, pois quem a utiliza precisa estar atento aos desperdícios. Além do mais, a ferramenta não sugere soluções, as soluções dependem do conhecimento e experiência em *lean* de quem a utiliza.

Quando se pensa nas possibilidades de trabalhos futuros, especificamente para a empresa estudada, criar uma logística *lean* para aumentar a capacidade produtiva e reduzir drasticamente o lead time seria um ótimo trabalho.

Value stream mapping applied on a micro-brewery

ABSTRACT

This paper aims to present a subject of great importance to the production engineer, Value Stream Mapping (VSM), applied on a micro-brewery, which produces three types of beer, as a means to diagnose and reduce waste with the development of continuous improvement processes. After review of the literature where we described the concepts and value stream mapping settings and the methodology used, began collecting data. First, we identified the family of products for creating a mapping of the current situation. Shortly after it was suggested some techniques of *lean* thinking in order to eliminate waste, making the mapping flow desired value. Following is presented to the company that was mapping object. As a result, the VSM is presented as an essential tool for the optimization of processes where there is mass flow and information becoming a starting point for implementation of improvements and use of *Lean* tools.

KEYWORDS: Value stream mapping. *Lean* production. Brasserie.

REFERÊNCIAS

CORRÊA, H.L.; GIANESI, I.G.N.; CAON, M. **Planejamento, Programação e Controle da Produção**. São Paulo: Atlas, 1996.

GAITHER, N.; FRAIZER, G. **Administração da Produção e Operações**. 8. ed., São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2001.

ROTHER, M.; HARRIS, R. **Criando fluxo contínuo** – um guia de ação para gerentes engenheiros e associados da produção. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2002.

ROTHER, M.; SHOOK, J. **Aprendendo a enxergar**: mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício. São Paulo : Lean Institute Brasil, 2012.

SHINGO, S. **O Sistema Toyota de Produção do Ponto de Vista da Engenharia de Produção**. Porto Alegre: Bookman. 1996.

WERKEMA, C. **Criando a Cultura Seis Sigmas®**. Série Seis Sigmas®, Volume 1, Elsevier, 2012.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T.; ROOS, D. **A máquina que mudou o mundo**: baseado no estudo do Massachusetts Institute of Technology sobre o futuro do automóvel. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2004 - 4ª. Edição.

WOMACK, J.P.; JONES, D.T. **A mentalidade enxuta nas empresas**: elimina desperdícios e cria riqueza. 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

Recebido: 19 dez 2017

Aprovado: 20 mar 2018

DOI: 10.3895/gi.v14n1.5608

Como citar:

ROYER, R.; FERREIRA, A.; SAVADRA, L. P. Mapa de fluxo de valor aplicado em uma micro cervejaria. **R.**

Gest. Industr. Ponta Grossa, v. 14, n. 1, p. 01-18, jan./mar. 2018. Disponível em:

[<https://periodicos.utfpr.edu.br/rqi/>](https://periodicos.utfpr.edu.br/rqi/). Acesso em: XXX.

Correspondência:

Rogério Royer

Rua Benjamin Constant, 989, Centro de Engenharias-Prédio da Antiga Cotada, Pelotas, RS, Brasil.

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

