

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
COORDENAÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO
ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

BERNARDO BORBA SEVERO

**ANÁLISE DO PROCESSO DE PRODUÇÃO EM UMA EMPRESA DO
RAMO ALIMENTÍCIO ATRAVÉS DA FERRAMENTA MAPEAMENTO
DO FLUXO DE VALOR**

MONOGRAFIA

PONTA GROSSA

2014

BERNARDO BORBA SEVERO

**ANÁLISE DO PROCESSO DE PRODUÇÃO EM UMA EMPRESA DO
RAMO ALIMENTÍCIO ATRAVÉS DA FERRAMENTA MAPEAMENTO
DO FLUXO DE VALOR**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título Especialista em Engenharia de Produção da coordenação de pós-graduação, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Rui Tadashi Yoshino

PONTA GROSSA

2014



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Ponta Grossa

Nome da Diretoria
Nome da Coordenação
Nome do Curso



TERMO DE APROVAÇÃO

**Análise do processo de produção em uma empresa do ramo alimentício
através da ferramenta mapeamento do fluxo de valor**

por

Bernardo Borba Severo

Esta monografia foi apresentada no dia 06 de Março de 2014 como requisito parcial para a obtenção do título de ESPECIALISTA EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. O candidato foi argüido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof. Dr. Rui Tadashi Yoshino (UTFPR)
Orientador

Visto do Coordenador:

Prof. Dr. Luis Mauricio M. de Resende
Coordenador I CEEP
UTFPR – Câmpus Ponta Grossa

RESUMO

SEVERO, Bernardo Borba. **Análise do processo de produção em uma empresa do ramo alimentício através da ferramenta mapeamento do fluxo de valor.** 2014. 40 folhas. Monografia (Especialização em Engenharia de Produção). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2014

A filosofia *lean* consiste na eliminação de desperdícios, uma das ferramentas desta filosofia é o Mapeamento do Fluxo de Valor. Esta ferramenta possibilita uma análise dos fluxos de matéria prima e informação no processo, permitindo a identificação de oportunidades de melhoria e conseqüentemente o aumento da competitividade da empresa. Neste trabalho foi analisado o processo de produção de mignon em uma empresa que presta serviços de *Buffet* para eventos. Após a aplicação da ferramenta foi possível identificar oportunidades de melhoria na etapa de tempero da carne e no fluxo de informação entre os diferentes setores, além de ressaltar a necessidade de mudanças na programação da produção. Também foi identificado um gargalo de produção na etapa do ultra-resfriador, resultando em uma mudança no processo produtivo para que este equipamento seja utilizado em sua capacidade máxima. O mapeamento do fluxo de valor permitiu a empresa reunir e entender as informações pertinentes ao processo de produção de mignon, reduzindo o tempo de agregação de valor em 8% e o *lead-time* em 85%.

Palavras-chave: Filosofia *lean* . Mapeamento do Fluxo de Valor . Processo de produção .

ABSTRACT

SEVERO, Bernardo Borba. **Analysis of production process in a company of food industry through tool value stream mapping**. 2014. 40 folhas. Monografia (Especialização Engenharia de Produção) - Federal Technology University - Parana. Ponta Grossa, 2014.

The lean philosophy is the elimination of waste , one of the tools of this philosophy is the Value Stream Mapping . This tool enables an analysis of flows of raw materials and information in the process , allowing the identification of improvement opportunities and consequently increase the competitiveness of the company. This work analyzed the process of producing beef in a company that provides catering services . After application of the tool was able to identify opportunities for improvement in the beef seasoning step and the flow of information between the different sectors and highlights the need for changes in production scheduling . A bottleneck in the production stage of the ultra -cooler was also identified , resulting in a change in the production process for this equipment to be used at its maximum capacity . The value stream mapping allowed the company to gather and understand information relevant to the production process mignon information , reducing the time to add value at 8% and the lead-time by 85%.

Keywords: Lean philosophy. Value Stream Mapping. The production process.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|---|----|
| Figura 1 - Ícones propostos por Rother & Shook | 22 |
| Figura 2 - Etapas do mapeamento do fluxo de valor | 23 |
| Figura 3 - Organograma do setor estudado | 25 |
| Figura 4 - Ordem de serviço | 26 |
| Figura 5 - Forno combinado | 27 |
| Figura 6 - Ultra-resfriador | 28 |
| Figura 7 - Embaladora a vácuo | 28 |
| Figura 8 - <i>Layout</i> da cozinha <i>Cook & Chill</i> | 29 |
| Figura 9 - Programação da produção | 30 |
| | |
| Gráfico 1 - Tempos de homem e de máquina com o <i>takt time</i> do processo produtivo de mignon | 34 |
| | |
| Quadro 1 - Comparação dos sistemas de produção em massa e lean Erro! Indicador não definido.5 | |
| Quadro 2 - Principais ferramentas da filosofia <i>lean</i> Erro! Indicador não definido. | |
| Quadro 3 - Seções dos produtos comercializados pela empresa | 25 |
| Quadro 4 - Principais vantagens e desvantagens da utilização do <i>layout</i> do produto | 29 |
| Quadro 5 - Etapas, equipamentos e tempo de processamento | 33 |

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| 1 INTRODUÇÃO | 13 |
| 2 OBJETIVO | 14 |
| 3 METODOLOGIA | 14 |
| 4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA | 14 |
| 4.1 PRODUÇÃO <i>LEAN</i> 166 | |
| 4.1.1 Principais ferramentas da filosofia <i>lean</i> | 18 |
| 4.1.2 Mapeamento do fluxo de valor | 21 |
| 5 ESTUDO DE CASO | 24 |
| 5.1 PRODUTOS E PROCESSO DE PRODUÇÃO | 25 |
| 5.2 MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR | 30 |
| 5.2.1 Definição da Família de Produtos | 31 |
| 5.2.2 Mapa do Estado Atual | 32 |
| 5.2.3 Mapa do Estado Futuro | 32 |
| 6 CONCLUSÃO | 35 |
| REFERENCIAS | |
| ANEXO A - MFV atual | 39 |
| ANEXO B - MFV futuro | 40 |

1 INTRODUÇÃO

O mercado atual se caracteriza por uma acentuada globalização e pelo fácil acesso a informação. Esta realidade conduz as empresas a repensarem suas estratégias visando aumentar sua competitividade e sobreviverem às adversidades impostas.

Diante deste ambiente as empresas são obrigadas a reestruturar e redimensionar os recursos a fim de melhorar os processos e sua organização interna, tornando-os mais flexíveis e eficientes. Este ambiente exigente esta presente em todos os ramos de atividade, sendo ele construção, automobilístico ou alimentício. Este ultimo ainda não tem uma atenção acadêmico científica em comparação com os outros.

Assim como na maioria dos outros setores, no setor alimentício os clientes buscam a melhor relação custo/qualidade e é nestes quesitos que a empresa tem de concentrar seus esforços. Desta maneira a melhor forma das empresas aumentarem sua competitividade é mantendo a sua margem de lucro o maior possível, resultando em duas hipóteses: aumentar a receita ou diminuir os custos. Outro parâmetro muito importante neste ramo é o tempo de produção.

Para isto as empresas necessitam de novas técnicas e métodos, tanto na gestão de recursos quanto na melhoria dos processos, capazes de reduzir custos e manter ou até melhorar a qualidade. Operacionalmente as empresas precisam reduzir ao máximo o desperdício existente nos processos, focando apenas nas atividades que acrescentam valor percebido pelo cliente no produto final (WOMACK & JONES, 1996).

A filosofia de produção *lean*, desenvolvida pela Toyota, auxilia as empresas a alcançarem este objetivo. Dentre as inúmeras ferramentas e métodos existentes na filosofia *lean*, o mapeamento do fluxo de valor se destaca por ser uma ferramenta que visa a eliminação do desperdício e promove uma visão alternativa do processo, ajudando a identificar oportunidades de melhoria e aumentar a competitividade da empresa (ROTHER & SHOOK, 1998). Entende-se o fluxo de valor como o conjunto de todas as atividades que ocorrem desde a obtenção de matéria prima até a entrega ao consumidor final do produto, utilizando um conjunto de ícones e regras considerando tanto o fluxo de materiais como o fluxo de informações (NAZARENO, 2003).

2 OBJETIVO

Os principais objetivos do presente estudo consistem em:

- Analisar o processo de produção de alimentos em uma cozinha industrial destinada a produção de produtos para eventos, através da utilização da ferramenta de produção *lean*: Mapeamento de Fluxo de Valor.
- Elaborar uma proposta de melhorias a implementar com base nos resultados da ferramenta utilizada.

3 METODOLOGIA

Na elaboração do trabalho foi utilizada a ferramenta de produção *lean* chamada mapeamento de fluxo de valor. Para realização do trabalho foi necessário obter as informações e indicadores necessários para a montagem do mapa. Estas informações foram obtidas através de pesquisa nos POPS da empresa e entrevistas com os envolvidos no processo. De posse destas informações foi elaborado o MFV do estado atual. Após a identificação e quantificação dos desperdícios foi elaborado o MFV do estado futuro, além de propostas de melhoria visando diminuir ou eliminar os mesmos.

4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A produção em massa, baseada em Henry Ford, teve início no século XIX, como consequência da revolução industrial, seus padrões de produção tinham três pontos principais que a diferenciam da produção normal da época (artesanal): divisão do trabalho/etapas, peças intercambiáveis e a mecanização/automação (Duguay *et al*, 1997).

Em contraposto a esta filosofia existe a filosofia *lean*, tal filosofia surgiu na década de 40 no Japão, resultante da escassez de recursos e intensa competição entre o mercado automobilístico. Ela se baseia na melhoria contínua que ajuda na evolução do sistema de produção, evitando ou até eliminando o desperdício de recursos e orienta sua atenção para a satisfação do cliente (Figueiredo, 2012). Nas

décadas de 60 e 70, Taiichi Ohno, líder da Toyota e responsável pelo processo de melhoria e destaque nas fabricas da empresa, começou a partilhar esta filosofia de produção com outras empresas elaborando manuais para seus fornecedores (Liker, 2005).

Na década de 90 as empresas ocidentais, adeptas da produção em massa, orientadas por Womack *et al*, 1992, começaram a adotar a filosofia Lean de produção, devido a diferença de desempenho da Toyota com outros fabricantes de automóveis (Figueiredo, 2012).

Na década de 90, o termo TPS foi substituído pelo conceito *de Lean Thinking* descrito primeiramente pelos autores James Womak e Daniel Jones (1992) em sua obra “A máquina que mudou o mundo”. Este conceito concentra-se na eficiência, objetivando a produção com o menor custo no menor tempo possível. Assim como quase toda decisão importante que cerca uma empresa, a adoção do conceito *Lean Thinking* deve ser adotada pelos cargos de alto escalão e se espalhar por todos os outros setores.

Esta filosofia que revolucionou a indústria automobilística baseia-se em três quesitos básicos: metodologias simples de melhoria, envolvimento dos trabalhadores e trabalho em equipe. Visando reforçar as diferenças entre estes dois métodos produtivos o quadro a seguir compara algumas características.

| | Produção em massa | Produção Lean |
|---------------------------------|--|--|
| Base | Henry Ford | Toyota |
| Pessoas | Pouco multifuncional | Multifuncional em todos os níveis da organização |
| Operadores | Pouco qualificados | Elevada qualificação |
| Equipamentos | Caros e pouco versáteis | Multifuncionais |
| Métodos de produção | Grandes volumes de produção | Produzir apenas quando o cliente faz a encomenda |
| Filosofia organizacional | Hierarquia - a gestão tem a responsabilidade | Fluxo de valor, todos os níveis tem responsabilidade |
| Filosofia | Ser bom o suficiente | Alcançar a perfeição |

Quadro 1 - Comparação dos sistemas de produção.
Fonte: Adaptado de Melton, 2005.

Segundo Womack *et al*, 1990, o método de produção da Toyota consiste em dois pilares principais, o *Just in time* (JIT) e o Jidoka. O JIT é uma filosofia que garante que as entregas sejam realizadas no momento com as especificações exatas (quantidade, tamanho, local, peso...), o seu objetivo é produzir apenas aquilo que já está vendido, reduzindo custos e aumentando a competitividade da empresa.

O segundo pilar, Jidokan, também conhecido como automação, consiste em uma adoção de técnicas e culturas que garantem o trabalho conjunto de máquinas e pessoas, a utilização de máquinas para realizar inspeções nos produtos garante que esta seja identificada o mais cedo possível na linha de produção evitando retrabalho ou desperdício de recursos. O processo de automação também faz uso de métodos que o tornam mais resistentes a erros previsíveis (*poka-yoke*) e indicam defeitos no processo (*andons*) (Womack *et al.* 1990)

Alem destes dois pilares, Torres 2006, considera um terceiro, chamado de *Kaizen*, uma filosofia de melhoria continua ao longo de um grande período de tempo, quando aplicado em uma empresa significa a melhoria continua em todos os trabalhadores de todos os níveis, deve ser assumida como filosofia de vida, não apenas no trabalho, mas também em termos sociais e pessoais. Se praticado diariamente pode mudar a cultura de uma organização (Martin & Osterling, 2007).

Estas visões e conceitos provocaram alterações e evoluções no sistema de produção da Toyota, contribuindo para o que hoje conhecemos como Produção *Lean* (PL), criando uma nova forma de pensar os sistemas de produção como um fluxo contínuo (Womak *et al.*, 1990).

4.1 PRODUÇÃO *LEAN*

Este modelo de produção é baseado na eliminação sistemática de desperdícios e na criação e identificação de valor para o cliente. A definição do termo valor na concepção do cliente e a percepção das atividades de produção que agregam valor no produto final podem ser difíceis de identificar.

Womak *et al.*, 1990, descreveu uma forma de pensar em 5 princípios que auxiliam o entendimento da PL (*Lean Institute* Brasil, 2011).

- Valor: é o ponto de partida para a produção *lean*, a necessidade do cliente gera o valor e cabe às empresas identifica-lo;
- Fluxo de valor: após identificar o valor, e necessário abrir a cadeia produtiva e separar os processos em três tipos: geradores de valor (atividades que aos olhos do cliente final tornam o produto mais valioso), não geradores de valor essenciais (não acrescentam valor ao cliente final, mas são essenciais para manutenção do processo e da qualidade) e por ultimo os que não acrescentam valor algum e não são necessárias para a produção;
- Fluxo contínuo: identificando o valor deve-se dar fluidez para ele, isto é realizado mudando a mentalidade das pessoas em visualizar a produção em departamentos, criando um fluxo contínuo com os processos e atividades, reduzindo tempos de conexão dos produtos, pedidos e estoques. Tal fluxo torna a empresa capaz de desenvolver, produzir e atender aos pedidos dos clientes quase instantaneamente;
- Produção puxada: após definido o fluxo, a empresa deve entender que a produção é puxada pelo pedido do cliente e não empurrada para ele;
- Perfeição: com a produção definida, o ultimo passo é fazer com que todos os envolvidos nos fluxos de valor conheçam a produção como um todo e possam interagir e procurar por melhorias na criação/produção de valor.

Segundo Womak & Jones, 1996, “desperdício é qualquer atividade que demanda recursos e não gera valor”. Ohno (1988) descreveu pela primeira vez, os sete tipos possíveis de desperdícios dentro do processo produtivo.

- Excesso de produção: produzir antes do tempo ou em maiores quantidades que as requeridas pelos clientes;
- Tempo de espera: operadores e maquinas parados pela quebra do fluxo contínuo, causadas por grandes estoques, quebra de maquinas e atrasos na produção;

- Transporte: deslocamento desnecessário de matérias e recursos entre processos ou nos estoques;
- Processos inadequados: produção ineficiente devido a falhas no design inadequado do produto pode ocorrer quando se fornece produtos com qualidade superior ao necessário;
- Excesso de estoque: excesso de matéria prima, produto acabado, etapas da produção podem causar aumento do lead time, atrasos em entregas, tempo de *setup* de máquinas aumentados;
- Movimentação desnecessária: todos os movimentos que operadores realizam durante o trabalho diário e não acrescentam valor ao produto final;
- Defeitos: produção de peças defeituosas ou retrabalho/correção significa desperdício de tempo e recursos.

4.1.1 Principais ferramentas da filosofia *lean*

A filosofia de produção *lean* traz consigo uma gama de ferramentas específicas, técnicas e métodos para analisar e melhorar continuamente o processo produtivo, reduzindo o lead time, os estoques, tempos de *setup*, tempo de inatividade de equipamentos (Antony, 2010). O objetivo destas ferramentas é simplificar o trabalho, melhorar a qualidade, reduzir o tempo de operação e focar os funcionários em atividades que agreguem valor ao produto (EMILIANI, 2004).

Um estudo realizado por Giannini (2007) constatou as principais ferramentas *lean* (quadro 2), caracterizadas a seguir.

| Ferramentas da filosofia <i>lean</i> | Referências |
|--------------------------------------|---|
| Setup rápido | Womack <i>et al.</i> (1990) / Miyake (2002) / Monden (1984) |
| Automação | Womack <i>et al.</i> (1990) / Monden (1984) |
| Tecnologia da informação | Womack <i>et al.</i> (1990) |
| Sistema <i>kanban</i> | Womack <i>et al.</i> (1990) / Miyake (2002) / Monden (1984) |
| Arranjo físico celular | Womack <i>et al.</i> (1990) / Miyake (2002) / |
| Operador polivalente | Womack <i>et al.</i> (1990) / Miyake (2002) / Monden (1984) |
| Autocontrole | Womack <i>et al.</i> (1990) / Monden (1984) |

| | |
|---|--|
| Poka-Yoke | Miyake (2002) |
| Nivelamento de produção | Womack <i>et al.</i> (1990) / Monden (1984) |
| Procedimento de trabalho padrão | Monden (1984) |
| Produção em pequenos lotes | Womack <i>et al.</i> (1990) |
| Controle visual do processo | Womack <i>et al.</i> (1990) / Monden (1984) |
| Kaizen / Melhoria das atividades | Womack <i>et al.</i> (1990) / Monden (1984) |
| Manutenção autônoma | Miyake (2002) |
| Pré-processamento | Shingo (1993) |
| Mapeamento do fluxo de valor | Rother e Shook (1999) |
| Treinamento do cliente | Lovelock e Young (1979) / Johnston e Jones (2004) / Bowen e Youngdahl (1998) |

Quadro 2 - Principais ferramentas da filosofia *lean*
 Fonte: Adaptado de Giannini (2007).

As ferramentas descritas no quadro são caracterizadas nos itens a seguir.

- **Setup rápido:** objetiva reduzir drasticamente o tempo necessário para a realização das atividades de *setup* nas máquinas e equipamentos que envolvam troca de ferramentas ou materiais, implicando em sua parada (MIYAKE, 2002);
- **Automação:** não significa apenas automatizar as máquinas e equipamentos, mas também proporcionar condições para que possam operar de forma mais autônoma;
- **Tecnologia da Informação:** utilizar sistemas informatizados e inovadores que servem de apoio à transmissão da informação entre clientes e fornecedores e na tomada de decisão;
- **Sistema Kanban:** mecanismo que comunica o momento para reabastecer ou produzir exatamente o que está sendo requerido na devida quantidade, possibilitando que o fluxo de produção seja puxado (WOMACK *et al.*, 1990);
- **Arranjo físico celular:** é a organização da produção em grupos de produtos e/ou peças que possuem afinidades relevantes e podem ser utilizadas em produções similares, auxiliando a diminuição da programação da produção e das movimentações de materiais (WOMACK *et al.*, 1990; MIYAKE, 2002)

- Operador polivalente: capacitação do operador em executar uma variedade maior de tarefas, possibilitando que todos os envolvidos conheçam o processo na íntegra (WOMACK *et al.*, 1990);
- Autocontrole: transferência de algumas decisões para a base da organização, promovendo a auto-inspeção e a responsabilidade para resolver anomalias (WOMACK *et al.*, 1990);
- *Poka-Yoke*: prevenção de falhas humanas que gerem perdas no processo ou retrabalho (MIYAKE, 2002);
- Nivelamento da produção: manter a produção o mais constante possível, sendo aplicado para atender as variações da demanda (WOMACK *et al.*, 1990; MONDEN, 1984);
- Produção em pequenos lotes: produzir conforme a demanda, visando eliminar perdas por superprodução e custos de estoque. permite também que o operador visualize os eventuais erros de equipamento quase instantaneamente (WOMACK *et al.*, 1990);
- Controle visual do processo: possibilita a visualização clara e rápida do andamento da produção, agilizando o gerenciamento do sistema através da apresentação do desempenho da produção (WOMACK *et al.*, 1990);
- *Kaizen* / melhoria nas atividades: melhorias simples feitas pelos funcionários da linha de frente (WOMACK *et al.*, 1990);
- Manutenção autônoma: permite que os operadores executem tarefas simples de manutenção e inspeção devido a uma divisão adequada entre o tempo de produção e de manutenção (MIYAKE, 2002);
- Pré-processamento: consiste na redução do tempo de ciclo devido ao tratamento em paralelo a produção de produtos que aguardam operações em estoques intermediários (SHINGO, 1993);
- Mapeamento do fluxo de valor: permite visualizar uma visão global da empresa através do fluxo de valor (ROTHER & SHOOK, 1999);
- Treinamento do cliente: visualizar a importância de que o cliente entenda o processo do qual participa e como deve executar suas funções. contribuindo para a qualidade do serviço (BOWEN E YOUNGDAHL 1998).

Todas as ferramentas e conceitos apresentados nos itens anteriores estão focados na redução de perdas (OHNO, 1997). O Mapeamento do Fluxo de Valor foi utilizado no presente estudo para identificar os desperdícios e aumentar a eficiência do sistema de produção, reduzindo custos e aumentando a competitividade da empresa.

4.1.2 Mapeamento do fluxo de valor

Os autores Rother & Shook, 1999, definiram o Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV) como uma ferramenta gráfica que permite, através de um mapa, identificar o percurso de um produto ao longo do fluxo de valor, permitindo uma visão global dos processos ao contrario do foco nos processos individuais, ajudando a visualizar o desperdício ao longo da cadeia produtiva. Quando se analisa o fluxo de valor, é imprescindível que não se detenha apenas ao fluxo de produtos, mas também ao fluxo de informações.

O mapeamento do fluxo de valor é uma destas ferramentas, sendo tido por muitos como a mais comum na produção *lean*, pois visa à eliminação de tarefas que não agregam valor ao processo. Esta ferramenta visa atingir a eficiência nos processos produtivos, interferindo na redução do tempo de instalação, no aumento da flexibilidade do processo e do produto final, no desempenho das equipes de trabalho e também na redução do tempo de ciclo, custos e inventário (VOMDEREMBSE *et al.* 2006). Além de procurar melhorias nas atividades individualmente, assim como acontece com varias outras ferramentas existentes, o MFV permite melhorar as ligações entre elas, causando maior fluidez no processo, desde a obtenção de matéria prima até o cliente final.

Rother e Shook (1998) consideram o mapeamento do fluxo de valor uma ferramenta de “papel e caneta”, que se desenvolve através de um conjunto de ícones (figura 1).

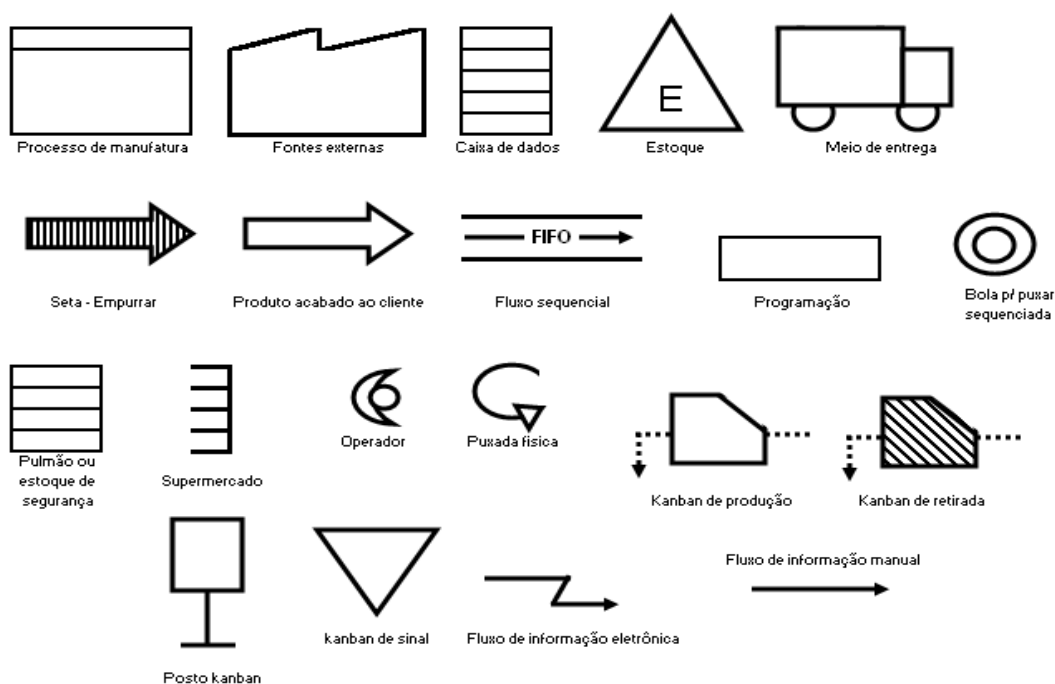


Figura 1 – Ícones propostos por Rother & Shook (1998).

Fonte - Rother & Shook (1998).

A elaboração do MFV consiste basicamente em quatro etapas (figura 2). Primeiramente se realiza a escolha do produto ou família de produtos em que se pretende implementar as melhorias. O segundo passo é a elaboração do desenho do estado atual do fluxo no processo atual da atividade, seguindo o percurso de produção desde o fornecedor até o consumidor, desenhando uma representação visual de cada processo e do fluxo de produto e informação. Por terceiro faz-se uma análise em que se identificam as fraquezas e desperdícios (oportunidades de melhoria) e por último, a elaboração de um novo mapa, constando o estado futuro, representando como o fluxo deve provir após a remoção dos processos ineficientes, sendo utilizado como base para as mudanças necessárias no processo (ABDULMALEK & RAJGOPAL, 2007).

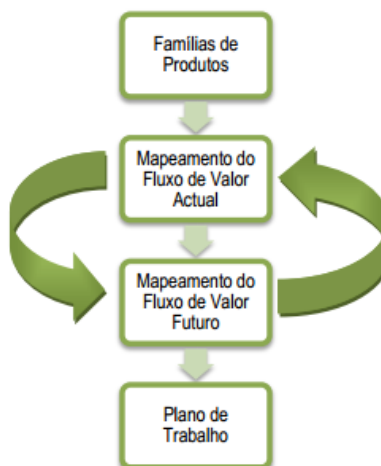


Figura 2 - Etapas do mapeamento do fluxo de valor.

Fonte: Rother e Shook, 1999.

Segundo Sayer & Willians, 2007, existem cinco conceitos relacionados com o MFV que devem ser conhecidos para interpretação dos diagramas.

- Tempo de processamento – tempo realmente necessário para executar a tarefa, ou seja, tempo útil.
- Tempo de ciclo (C/T) – quantidade de produtos produzidos num determinado período de tempo de observação. Pode também ser considerado como o tempo que um operador demora a realizar um determinado ciclo de tarefas até repetir para o produto seguinte.
- Tempo de setup (C/O) – tempo necessário para a alteração dos processos produtivos de modo a produzirem outros produtos, ou seja, é o tempo de parada gasto entre cada mudança de produto.
- *Lead Time* – tempo que uma peça demora a atravessar o processo, desde o início até ao final. O melhor método de observação é contar o tempo que uma peça demora a atravessar o processo.
- *Takt Time* – representa a velocidade a que se deve produzir cada peça de um determinado produto, baseada na procura.

Uma vez elaborado o MFV do estado atual, os autores Rother & Shook (2003) consideram algumas questões-chave para a produção do desenho do MFV do estado futuro. Primeiramente se determina o *takt time*, ele estabelece o ritmo de

produção estabelecido pela demanda, e pode ser melhor definido como o tempo de trabalho por turno dividido pela demanda do cliente por turno (BONATTO, 2013).

O próximo passo é determinar se a produção é para um supermercado de produtos acabados ou diretamente para a expedição (ROTHER & SHOOK, 2003).

A terceira questão consiste em analisar onde é possível aplicar o fluxo contínuo no processo produtivo, é importante eliminar ilhas isoladas e aplicar o fluxo contínuo no máximo de processos possível (BONATTO, 2013).

Depois de realizada a terceira análise e quando não for possível aplicar o fluxo contínuo, deve-se verificar onde é necessário colocar sistemas puxados com supermercados, como sistemas *kanban*.

A última questão chave é decidir em que ponto da cadeia será programada a produção, o qual recebera a ordem de produção, deixando os outros processos controlados pelos sistemas puxados.

5 ESTUDO DE CASO

O presente trabalho analisa o processo produtivo de uma empresa do ramo alimentício, no setor de alimentos para eventos. Trata-se de uma empresa fortemente inserida no ramo gastronômico da cidade de Ponta Grossa – Paraná, com mais de 10 anos no mercado. O setor escolhido negocia, produz e finaliza *buffets* para eventos nos mais variados portes. Até a data do trabalho a empresa atendia a cidade de Ponta Grossa e região metropolitana. Os clientes alvo são aniversários, casamentos e confraternizações de empresas. O setor estudado tem cinco colaboradores, divididos entre cargos administrativos e operadores (figura 3).

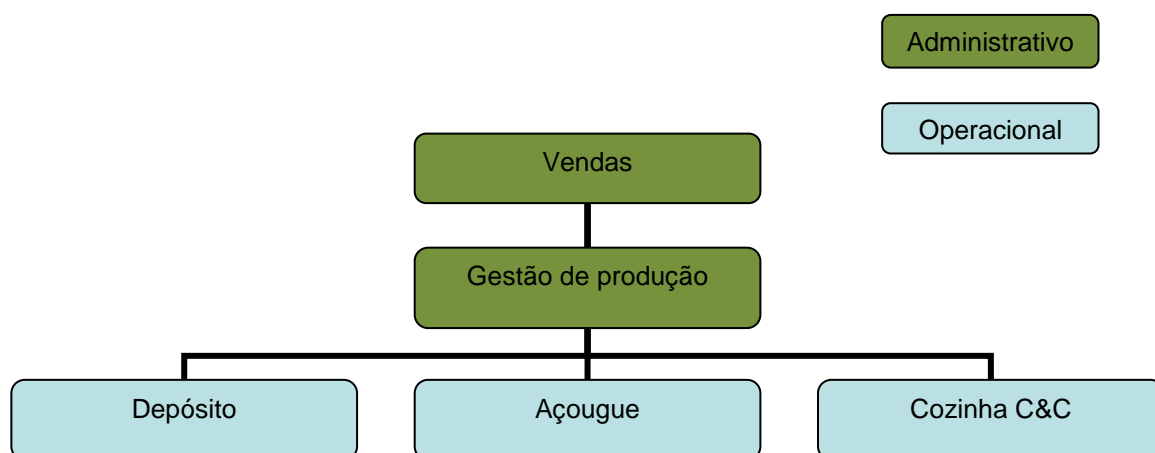


Figura 3 – Organograma do setor estudado.

5.1 PRODUTOS E PROCESSO DE PRODUÇÃO

A empresa comercializa uma vasta gama de produtos, separados em duas seções, pratos quentes e pratos frios (quadro 3).

| PRATOS QUENTES | PRATOS FRIOS |
|----------------|-------------------|
| Carnes | Mesa de antepasto |
| Massas | Saladas |
| Cereais | Molhos frios |
| Raízes | |
| Molhos quentes | |

Quadro 3 – Produtos comercializados pela empresa.

Na mesa de antepasto podem ser considerados embutidos, conservas, oleaginosas, geléias e as *finger foods*. Para as saladas podem ser utilizados tubérculos, legumes e vegetais. Os molhos frios são preparados no momento em que serão utilizados, ou seja, na etapa de finalização, e acompanham os pratos frios.

Com relação aos pratos quentes têm-se as carnes, bovina, suína, peixes e crustáceos. As massas podem ser encontradas nas diversas formas, mas a que predomina é o Conchiglione. Os cereais comercializados são basicamente o arroz branco e o arroz para risoto. A única raiz utilizada é a mandioca. Os molhos quentes

são concebidos durante a etapa de pré-preparo, sendo finalizados no momento em que serão utilizados.

A política de produção adotada pela empresa é a *Make to order* (MTO). Este tipo de atendimento tem como princípio começar o processo de produção somente sobre a criação de demanda pelo cliente. A programação da produção na empresa é feita semanalmente. O responsável pelas vendas passa a ordem de serviço (figura 4) para a gestão da produção, e esta realiza a programação e repassa para os outros setores. Para evitar a contaminação cruzada entre os alimentos a programação é realizada separando-se por dias os diferentes alimentos. Todas as etapas são realizadas por um único operário, responsável por manusear todos os equipamentos. Este operário tem como turno de trabalho oito horas sendo uma hora destinada ao almoço.

| ORDEM DE SERVIÇO Nº 201357 | | | |
|---|-------------|---|----------------------|
| DATA | 07/10/13 | MOTIVO EVENTO | Jantar |
| SALÃO | Gralha azul | CLIENTE | Berth Turismo |
| HORÁRIO CHEGADA | 19:00 | RESPONSÁVEL / TEL | Helmuth 011.99672001 |
| HORÁRIO P/ SERVIR | 19:30 | PESSOAS - PREVISAO | 55 |
| HORÁRIO FINAL | 23:00 | PESSOAS - CONFIRMAD | 55 |
| CARDÁPIO | | | |
| ENTRADAS / FRIOS / COQUETEL | | QUENTES | |
| Antepasto Italiano (Azeitonas pretas e verdes com tomate seco em azeite aromático) | | → Abandejo argentino com camarões, uvas e amêndoas ao molho de vinho branco | |
| Queijo minas com berinjelas grelhadas no azeite e ervas | | → Escalopes de mignon grelhados ao molho Châteaubriant (aspargo presunto ervilha e champgnos) | |
| Roll de Mussarela de búfala e presunto parma | | → Rotollo de massa artesanal com funghi e molho Alfredo | |
| Queijo Brie com coulis de Amoras | | Pernil assado com molho escuro e farofa | |
| Carpaccio de surubim defumado com vinagrete de | | Risoto pesto mussarela búfala e tomates sweet grape | |
| Carpaccio com molho especial de Mostarda e alcaparras em leite de rúcula | | Batatas Soute | |
| Canapé de ciabata com parma e manga | | Arroz branco | |
| Cesta de pães (torradas, mini pães especiais, Grissinis variados | | | |
| Escondidinho de carne seca | | | |
| Brusquetas Italianas Gratinadas (ciabata, tomate Parmesão, Frios especiais variados | | | |
| Gorgonzola com amêndoas | | | |
| | | SALADAS | |
| | | SALADA Família Mikulis | |
| | | Salada Capresi (tomates cortados em rodela intercalados com queijo branco e temperados com molho pesto) | |
| | | SOBREMESAS | |
| | | Pudim de leite cortesia | |
| OBS CARDÁPIO | | | |
| BEBIDAS | | ORGANIZAÇÃO | |
| SISTEMA DE CONSUMO | LIVRE | MESA DE CAFÉ | sim |
| | | Nº MESAS | 8 |
| | | ESQUEMA DE MESAS | 08/C8 |
| | | TOALHAS | (dona leoni) |
| | | Guardanapos | Branco |
| BEBIDAS COBRAR INDIVIDUAL | | | |
| OBS BEBIDAS | | OBS ORGANIZAÇÃO | |
| ao Gringos adoram caipirinha ,cobrar preço do rest. | | | |
| MÃO DE OBRA - (recortar) | | | |
| MAITRE / TAXA | | GARÇONS BUFFET / TAXA | |
| GARÇONS FRETE / TAXA | | COZINHEIRA / TAXA | |
| GARÇONS COMIM / TAXA | | DIARISTA / TAXA | |

Figura 4 - Ordem de serviço.

O processo de produção adotado pela empresa é o *Cook & Chill* (C&C), derivado do inglês, significa cozinhar e resfriar. Este processo é composto por duas etapas, o pré-preparo e a finalização. Na primeira, os alimentos são cozidos e em seguida, resfriados rapidamente para evitar a contaminação por microorganismos e garantir a permanência dos aspectos sensoriais e da qualidade do produto. A finalização acontece na hora de servir o *buffet* no evento e consiste em regenerar os pratos resfriados na etapa anterior.

Para realizar este processo com o máximo de qualidade no produto final são necessários maquinários de alta tecnologia que geralmente não são utilizados nas cozinhas tradicionais como o forno combinado (figura 5), o ultra-resfriador (figura 6) e a embaladora a vácuo (figura 7). O forno combinado utiliza o mesmo princípio de um forno convencional e se diferencia pela função de vapor combinado, função que permite cozinhar o alimento em menos tempo, obtendo maior qualidade em termos sensoriais e aumento do rendimento. O ultra-resfriador é similar ao refrigerador convencional, porém é capaz de reduzir drasticamente a temperatura evitando a precipitação de cristais de água no alimento preservando a qualidade sensorial e organoléptica do alimento. A embaladora a vácuo cria uma atmosfera modificada dentro da embalagem, evitando o contato do alimento com o ar e conseqüentemente aumentando seu tempo de conservação.



Figura 5 – Forno combinado



Figura 6 – Ultra-resfriador



Figura 7 – Embaladora a vácuo

Os equipamentos supracitados são dispostos em um *layout* de processo (*layout* funcional) (figura 8). Este modo de layout é caracterizado por equipamentos fixos, enquanto os materiais se movimentam entre as etapas do processo (Camarotto, 1998).

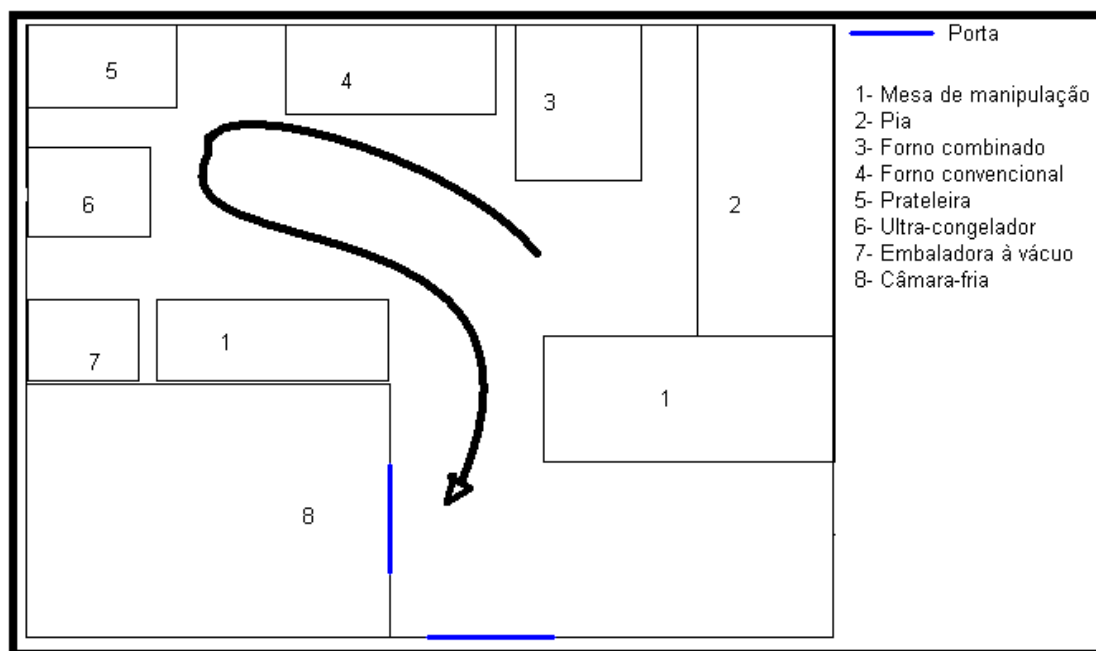


Figura 8 - *Layout* da cozinha C&C.

Algumas das principais vantagens e desvantagens oferecidas por este tipo de *layout* foram descritas por Francis, 1992 (Quadro 4).

| Vantagens | Desvantagens |
|--|---|
| Maior flexibilidade na alocação dos equipamentos e operadores | Aumento da complexidade da gestão da produção |
| Redução do investimento na aquisição de equipamentos necessários | Aumento do tempo total de produção |
| Possibilidade de supervisão especializada | Aumento das competências nas tarefas exigidas |

Quadro 4 – Principais vantagens e desvantagens da utilização do *layout* de produto.

Fonte: Adaptado de Francis, 1992.

5.2 MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR

Para poder iniciar o mapeamento foi necessário realizar uma coleta de informações pertinentes ao processo produtivo, como as etapas necessárias para sua realização, os fluxos de informação e os indicadores de tempo.

As informações necessárias como tempo de ciclo e tempos de *set-up* foram obtidas através das fichas de Procedimento Operacional Padrão (POP). Estas fichas são documentos que norteiam e padronizam a produção e o manuseio dos produtos, nelas estão contidas informações necessárias como tempo de cocção, resfriamento e força de vácuo. A capacidade de produção, analisada em lotes, é definida pela capacidade dos equipamentos, tanto o forno combinado quanto o ultra-resfriador possuem uma capacidade de 10kg de produto por vez.

A programação da produção ocorre semanalmente (figura 9), onde os diferentes pratos referentes aos eventos da semana são preparados em grupos de produtos, ao invés de grupos de eventos. Sendo assim os produtos são divididos em dias, por exemplo, segunda feira é reservada para as carnes bovinas e terça para os peixes.

| tabela de preparação para o evento | | | |
|------------------------------------|---|--------------------------------|--|
| dia 5 (segunda) | preparar lombo com molho chutney | | |
| | lombo | | |
| | sal | | |
| | pimenta do reino | | |
| | vinagre de álcool | | |
| | cebola | | |
| | alho | | |
| | chutney manga | | |
| | vinagre de maça | | |
| | manga fruta | | |
| | cravo | | |
| | canela pau | | |
| | açúcar | | |
| | suco de manga maguary | | |
| | reunião sobre o cardápio e substituição de algum item | | |
| solicitação para dia seguinte | | | |
| dia 4 (terça) | peixe ao molho de camarões e uvas | | |
| | peixe merlução | | |
| | trigo | | |
| | farfala | | |
| | maizena | | |
| | sal | | |
| | pimentão | | |
| | uva italia | | |
| | margarina | | |
| | vinho branco | | |
| | salsinha e cebolinha | | |
| | amendoas tostadas e laminadas | | |
| | cortes de queijos para buffet de frios | | |
| | dia 3 (quarta) | minhões ao molho chateaubriand | |
| | | minhões | |
| ervilha | | | |
| aspargos | | | |
| champanhe | | | |
| presunto a juliana | | | |
| molho escuro | | | |
| soyuz | | | |
| escondidinho de carne seca | | | |
| carne seca | | | |
| cebola | | | |
| mandioca | | | |
| dia 2 (quinta) | | batata | |
| | | margarina | |
| | | salsinha | |
| | sal | | |
| | pimenta do reino | | |
| | bacon | | |
| | arroz arboreo ou parboizado | | |
| | rondeli verde (santa felicidade) | | |
| | molho branco | | |
| | trigo | | |
| | margarina | | |
| | leite em po | | |
| | noz moscada | | |
| | creme de leite | | |
| | dia 1 (sexta) | saladas | |
| kit de temperos | | | |
| castanha | | | |
| damasco | | | |
| uvapassas | | | |
| figo em calda | | | |
| frango cozido | | | |
| crotons | | | |
| morango | | | |
| queijos minas | | | |
| molho pesto | | | |
| manjericao | | | |
| azeite de oliva | | | |
| alho | | | |
| sal | | | |
| queijo ralado | | | |
| arroz branco | | | |
| oleo de soja | | | |
| sal | | | |
| revisão das embalagens | | | |
| dia final (sabado) | conferencia e prontidão para emergencia | | |
| | | | |
| | | | |

Figura 9 - Programação da produção.

Foi identificado que a empresa já executa um dos princípios da filosofia *Lean*, como a produção puxada, uma vez que a produção se inicia após o fechamento do pedido com o cliente. Após o fechamento, o departamento de vendas elabora uma Ordem de serviço e a envia por meio eletrônico para o responsável pela gestão da produção, este encaminha a Ordem de serviço via meio impresso para as áreas de depósito e açougue. A gestão da produção também elabora uma programação semanal e a encaminha, também por via impressa, para todas as áreas do processo incluindo a cozinha C&C. O depósito e o açougue, de posse destes documentos, enviam as matérias primas necessárias para a cozinha C&C.

A empresa também utiliza ferramentas e conceitos da produção *Lean* como o supracitado Procedimento Operacional Padrão, o operador multifuncional e o *poka-yoke*. O conceito de operador multifuncional se aplica, uma vez que a cozinha C&C possui apenas um operador que manuseia todos os equipamentos ligados a produção, e a ferramenta *poka-yoke* pelo fato de que na etapa de resfriamento é utilizado um *timer* para evitar que o operador retire os produtos do Ultra-resfriador além do tempo necessário para atingir a temperatura ideal.

5.2.1 Definição da família de produtos

A escolha do produto foi realizada levando em consideração a maior frequência e volume de demanda. O produto escolhido foi o medalhão de mignon, presente em 100% dos eventos. Como a demanda da empresa é sazonal, foi calculada a média de produção por semana, totalizando 400 kg. O processo produtivo do mignon é composto de cinco etapas: tempero, forno combinado, ultra-resfriador, embaladora a vácuo e câmara fria/expedição. A carne já vem cortada do açougue, no tipo de corte medalhão (aproximadamente 3 cm de altura), na etapa de tempero a carne é retirada da embalagens do açougue e colocada em uma travessa para ser temperada com sal e pimenta. Após o tempero a carne é retirada da travessa e colocada em bandejas especiais denominadas GN's para ir ao forno. Estas bandejas têm dimensões próprias para o forno combinado e para o ultra-resfriador e garantem a distribuição uniforme do calor nos produtos. Na terceira etapa as GN's são retiradas do forno e colocadas no ultra-resfriador para ter a temperatura diminuída rapidamente. Quando o produto atinge a temperatura ideal, as GN's são retiradas do ultra-resfriador e os produtos colocados em embalagens

próprias para serem embaladas a vácuo e armazenadas na câmara fria aguardando a expedição.

5.2.2 Mapa do estado atual

No mapa de fluxo de valor do estado atual (ANEXO A) foram representadas as cinco etapas com os respectivos indicadores (tempo de ciclo, tempo de setup e tamanho do lote) e ainda os indicadores globais do processo (lead time, tempo de agregação de valor e *takt time*). Para calcular o tempo de agregação de valor somaram-se os tempos de ciclos das etapas de produção. O *lead time* foi obtido somando o tempo decorrente da entrada do produto no sistema até o instante de saída deste mesmo produto, considerando tempos de estoque e agregação de valor.

Quando comparados o *lead time* com o tempo de agregação de valor, pode-se observar que o último é bem menor, correspondendo a aproximadamente 4% do tempo. Enquanto a empresa leva aproximadamente 7,5 dias para produzir o produto até a expedição, o tempo de processamento é de 0,5 dias. Considerando estes dados, boa parte do tempo que o produto passa na empresa é correspondente à movimentação, esperas e outros desperdícios como grandes quantidades de estoque em processo.

A divisão da produção em grupos de produtos facilita o processo, para o produto estudado é destinado um dia da semana, sendo assim o *takt time* do processo foi de 10,5 minutos, uma vez que o tempo de trabalho disponível por turno é de 7 horas e o volume da demanda do cliente por turno foi de 40 lotes com 10kg cada.

5.2.3 Mapa do estado futuro

Para desenhar o mapa do fluxo de valor do estado futuro foram analisados os indicadores apresentados por Rother & Shook, 2003, citados na seção 4.1.2.

O produto em estudo possui uma demanda média mensal de 1600kg/mês, o que equivale a 400kg/semana, como a produção é realizada em lotes de aproximadamente 10kg, seria necessário produzir 6,7 lotes/dia, porém a empresa programa a produção por grupos de produtos e destina para o objeto de estudo apenas um dia, considerando o fato de que a jornada de trabalho totaliza 24 dias por

mês, com o período de trabalho efetivo sendo 7 horas/dia, o total de minutos trabalhados no dia é de 420.

De acordo com os indicadores, o *takt time* do processo é de 10,5 minutos, ou seja, para atender a demanda a empresa precisa produzir em média um lote a cada 10,5 minutos.

Os produtos finais são produzidos diretamente para expedição, sem a presença de um estoque pulmão. Vale ressaltar que os pedidos não obedecem a uma quantidade exata, tornando inviável a produção para estoque, pois a validade é dia aproximadamente duas semanas.

O processo puxador é a entrega dos produtos pelo açougue para o estoque e os processos que têm o tempo de ciclo próximo já estão em fluxo contínuo. Considerando este fluxo, as etapas necessárias para fabricação do produto bem como os tempos de processamento (em minutos), podem ser visualizadas no quadro 5. O tempo de ciclo de cada etapa foi considerado como o tempo necessário para que o lote de produtos fosse para a etapa seguinte.

| Etapas | Equipamento | Tempo de máquina | Tempo de homem | Tempo de ciclo |
|----------------------|--------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1- Temperar | Manualmente | 0 | 7 | 7 |
| 2- Cozinhar | Forno Combinado | 4 | 0 | 4 |
| 3 - Resfriar | Ultra-resfriador | 14 | 0 | 14 |
| 4 - Embalar | Embaladora a vácuo | 4 | 4 | 4 |
| 5 - Expedição | Câmara fria | 0 | 0 | 0 |

Quadro 5 - Etapas, equipamentos e tempo de processamento.

Após a coleta dos tempos necessários para realizar cada etapa, foi elaborado um gráfico para comparar os tempos de homem e de ciclo com o *takt time* (gráfico 1).

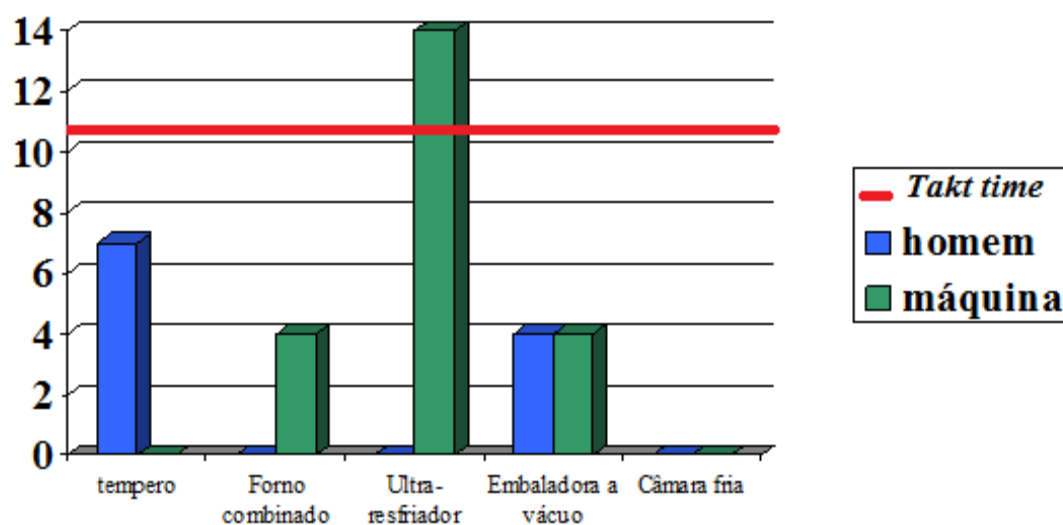


Gráfico 1 - Tempos de homem e de máquina com o *takt time* do processo produtivo de mignon.

Foi observado um gargalo de produção na etapa do Ultra-resfriador, além de um tempo ocioso de operário nas etapas 2 e 3. Na etapa quatro, a embaladora a vácuo, os tempos de homem e máquina foram iguais, pois o operário precisa colocar e retirar os produtos da máquina a medida que estão sendo embalados.

Com relação ao gargalo identificado na etapa 3, esta deve receber uma atenção especial. Como a empresa esta conseguindo atender a demanda mesmo com esta etapa contendo um tempo a cima do *takt-time*, a solução proposta para garantir o máximo de eficiência do equipamento foi a colocação de um estoque prévio a etapa em questão para evitar que ocorra um desperdício, se por acaso o equipamento não for utilizado com 100% de sua capacidade.

Na etapa 1 foi identificada uma oportunidade de melhoria, uma vez que o tempo de homem destinado para a etapa tem uma parcela de aproximadamente 1,5 (20%) do total decorrente do trabalho do operário de abrir e retirar o produto das embalagens vindas do açougue. Foi sugerido que a carne destinada para a cozinha C&C seja transportada em travessas maiores, fechadas com plástico filme e sem a embalagem do açougue, visando otimizar de tempo de ciclo desta etapa e o o desperdício de embalagens, já que elas são colocadas no açougue para serem retiradas em seguida.

O estudo também mostrou que a capacidade de produção por turno não vence a demanda média, pois o tempo disponível de trabalho por turno é de 420

minutos, e o tempo de agregação de valor é de 29 minutos, resultando em uma capacidade de produção diária de aproximadamente 15 lotes. Este fato obriga a gestão de produção a destinar 2,6 dias para o produto em estudo em vez de 1 dia como esta sendo. Este fato pode resultar em uma diminuição do estoque inicial de processo, pois o fornecedor passa a enviar diariamente a quantidade correspondente à capacidade máxima do processo por dia, ao invés de enviar semanalmente a quantidade total de demanda por semana. A ação proposta pode reduzir o tempo de estoque na etapa inicial de 7 dias para 2,7 dias.

O fluxo de informação na empresa também foi uma oportunidade de melhoria identificada, para evitar possíveis atrasos na comunicação entre os diferentes setores, foi proposto que todos os setores recebam a programação em meio virtual, isto também garante o registro do envio da informação e não permite falhas por parte dos operários.

Após estas análises foi elaborado o mapa do estado futuro (ANEXO B) com as oportunidades de melhoria propostas.

6 CONCLUSÃO

Com a aplicação da ferramenta MFV foi possível atingir os objetivos do estudo propondo melhorias para o processo produtivo. Foi identificado que a empresa em questão já trabalha com ferramentas e conceitos da produção *lean*, mesmo assim a ferramenta permitiu a identificação de oportunidades de melhoria no fluxo de informação, agilizando a disseminação de informação e evitando a possibilidade de erros na comunicação. O MFV também justificou a necessidade de mudança na programação de produção, destinando mais dias para a produção do produto estudado. A alteração da entrega da matéria prima para a cozinha resultou em uma redução do estoque no início da produção e na diminuição do *lead time* em 85%. O tempo de agregação de valor também teve seu tempo reduzido (6%) com a identificação de desperdícios de tempo e matéria prima na etapa de tempero.

A criação de um estoque prévio a etapa do ultra-resfriador garante que o equipamento será utilizado em sua capacidade máxima. Caso a demanda da empresa venha a crescer, poderá ser adquirido outro equipamento para evitar que a etapa se torne um limitador de produção.

Estas medidas aumentam a competitividade da empresa e fornecem informações para que a mesma conheça melhor seu processo produtivo, podendo tirar proveito delas para aumentar as vendas e conseqüentemente o lucro da empresa.

É necessário ressaltar que a aplicação do MFV não pode ser encarada como o termino do trabalho, pois a filosofia *lean* prega o aperfeiçoamento contínuo. Como proposta de futuros estudos pode ser analisado o aproveitamento do tempo ocioso de homem nas etapas de forno combinado e ultra-resfriador para realização de outras tarefas que agreguem valor ao produto em questão ou até para outros produtos da empresa que não necessitem do uso dos mesmos equipamentos do produto em estudado.

REFERÊNCIAS

ABDULMALEK, F. e RAJGOPAL, J. - Analyzing the benefits of Lean manufacturing and value stream mapping via simulation: A process sector case study. **International Journal of Production Economics**, vol. 107, pag. 223-236, 2007.

Antony, J. (2010). Six Sigma vs Lean- Some Perspectives From Leading Academics and Practitioners. **International Journal of Productivity and Performance Management**, 60(2), 185-190.

Duguay, C. R., Landry, S., & Pasin, F. (1997). From Mass Production to Flexible/Agile Production. **International Journal of Operations & Production Management**, 17(12), 1183-1195.

Emliliani, M. L. *Improving business school courses by applying lean principles and practices Quality Assunrance in education, v.12, n.4, p-175-187, 2004.*

Figueiredo, D. M. A. G. R. **Tornando o Lean mais Lean - uma nova abordagem de elaboração do Mapeamento do Fluxo de Valor com base em sinergias Lean Construction e PMBOK.** Dissertação mestrado. Universidade Nova de Lisboa, 2012.

LEAN INSTITUTE BRASIL. Disponível em http://www.lean.org.br/5_principos.aspx >. Acesso em: 19 jan. 2013.

LIKER, J. **O Método Toyota.** Porto Alegre: Bookman.2005

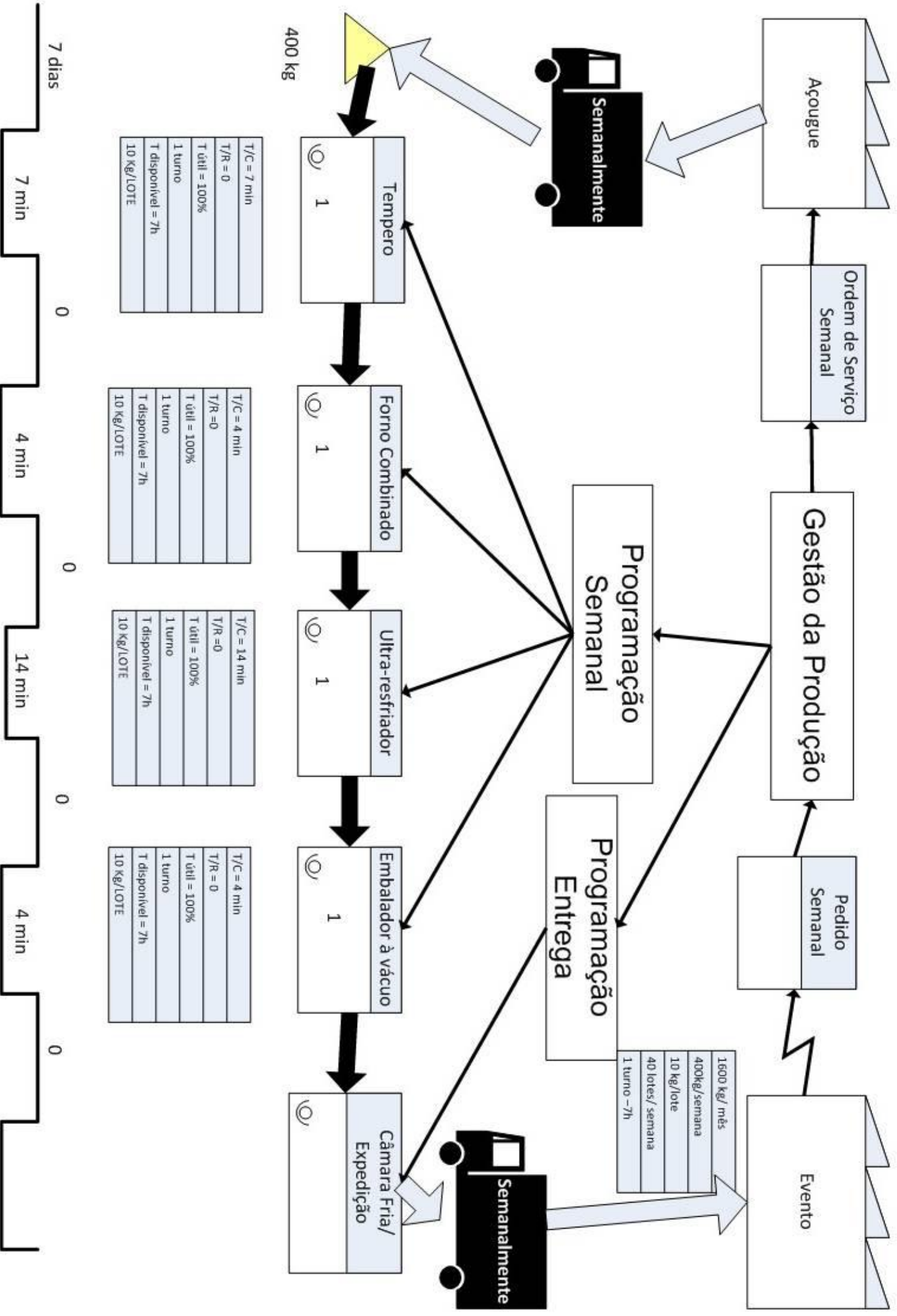
Martin,K., & Osterling, M. **The Kaizen Event Planner.** **New York Productivity Press**, 2007.

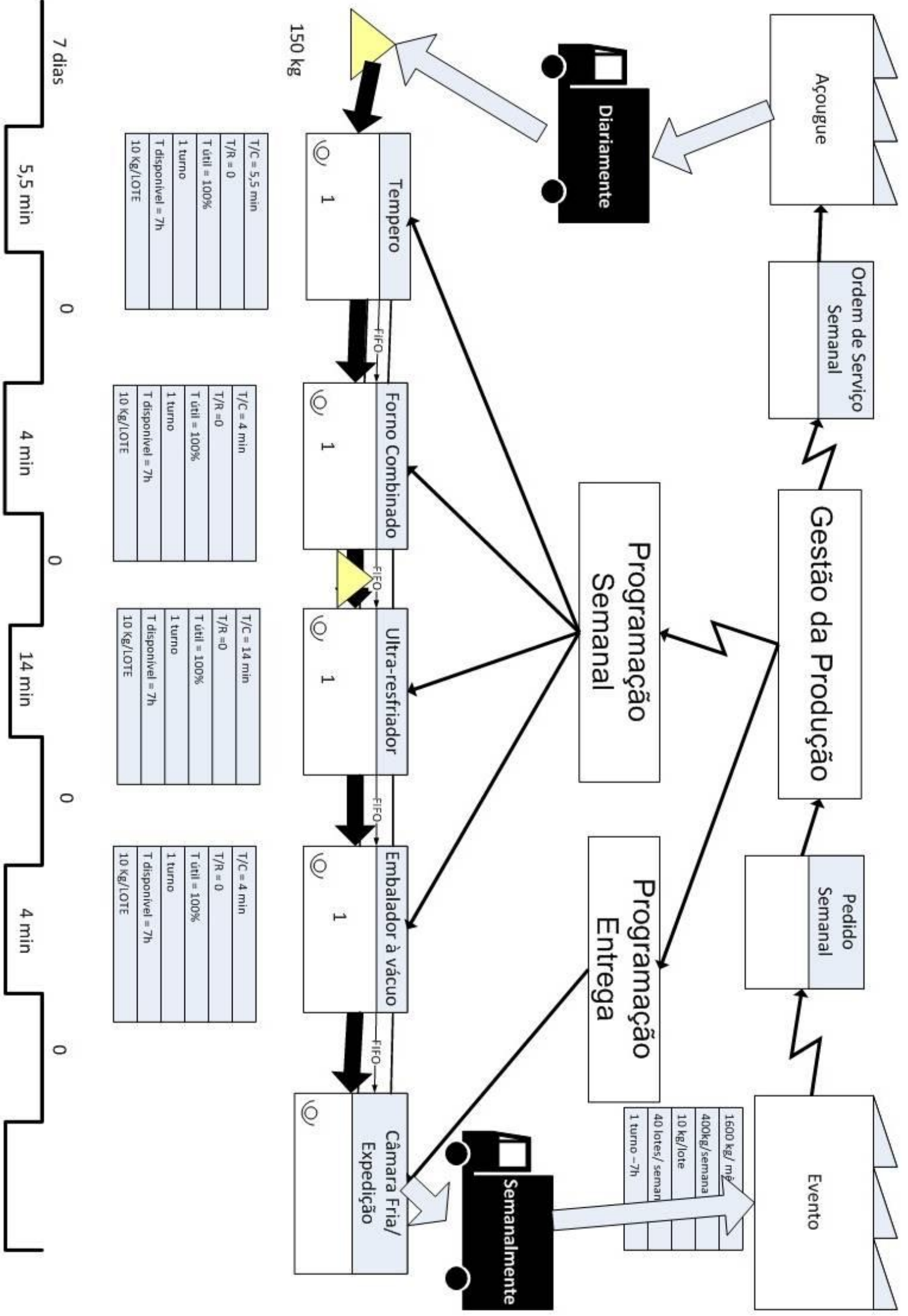
Melton, T. (2005). **The Beneficts of Lean Manufacturing.** 7th World Congress of Chemical Engineering (pp. 662-673). Glasgow: Institution of Chemical Engineers.

SHOOK, J e ROTHER, M;. – **Learning to see – Value-Stream Mapping to Create Value and Eliminate Muda.** The Lean Enterprise Institute. Massachusetts, EUA, 1998.

Torres, J. M., Santos, J., Wysk, R. A. **Improving Production With Lean Thinking.** New Jersey: Jonh Wiley & Sons, Inc, 2006.

WOMACK, J, JONES, D. e ROOS, D. - **A máquina que mudou o mundo.** Tradução de Ivo Korytovski. Campus, Rio de Janeiro, 1992.





Acougue

Ordem de Serviço Semanal

Gestão da Produção

Pedido Semanal

Evento

Diariamente

Programação Semanal

Programação Entrega

Semanalmente

150 kg

Tempero
1

Forno Combinado
1

Ultra-resfriador
1

Embalador à vácuo
1

Câmara Fria/
Expedição

| |
|-------------------|
| T/C = 5,5 min |
| T/R = 0 |
| T útil = 100% |
| 1 turno |
| T disponível = 7h |
| 10 Kg/LOTE |

| |
|-------------------|
| T/C = 4 min |
| T/R = 0 |
| T útil = 100% |
| 1 turno |
| T disponível = 7h |
| 10 Kg/LOTE |

| |
|-------------------|
| T/C = 14 min |
| T/R = 0 |
| T útil = 100% |
| 1 turno |
| T disponível = 7h |
| 10 Kg/LOTE |

| |
|-------------------|
| T/C = 4 min |
| T/R = 0 |
| T útil = 100% |
| 1 turno |
| T disponível = 7h |
| 10 Kg/LOTE |

7 dias

5,5 min

0

4 min

0

14 min

0

4 min

0