

APLICAÇÃO DA FERRAMENTA MFV EM UMA PADARIA LOCALIZADA NO DISTRITO DE SERTÂNIA/PE: UM ESTUDO DE CASO

Marcos Vinicius Leite da Silva
vinicius.1809_tec@hotmail.com

Felipe Alves
felipealvespb@hotmail.com

Fabiano Gonçalves dos Santos
fabiano.santos331@gmail.com

Pedro Vinícius
pedrovynicius@hotmail.com

Caio Anderson
Caio.anderson97@hotmail.com



Existem várias formas de minimizar os custos em uma indústria, como por exemplo: reduzir as atividades que consomem insumos e não geram valor. Portanto, fazer uma empresa trabalhar com uma Produção Enxuta, reduzindo os desperdícios desde a produção da matéria-prima até a expedição do produto não é tarefa fácil. O presente artigo tem como objetivo a utilização da ferramenta MFV em uma panificadora pernambucana com o intuito de verificar a ocorrência de gargalos e potencial eliminação da causa. A implementação das melhorias sugeridas mostram-se viáveis visto que é possível reduzir o gargalo e aumentar a demanda, gerando assim um aumento nos lucros da empresa.

Palavras-chave: Mapeamento o fluxo de valor, Padaria, Produção Enxuta, VSM, MFV

1. INTRODUÇÃO

É inegável que, ao passar dos anos, as empresas vem se preocupando em identificar desperdícios e reduzir custos ao longo do processo produtivo. Existem várias formas de minimizar os custos em uma indústria, como por exemplo: reduzir as atividades que consomem insumos e não geram valor. Portanto, fazer uma empresa trabalhar com uma Produção Enxuta, reduzindo os desperdícios desde a produção da matéria-prima até a expedição do produto não é tarefa fácil.

Segundo Rodrigues (2006), produção enxuta é um sistema de medidas e métodos que trazem benefícios na empresa como um todo e proporcionam um sistema produtivo competitivo, atacando principalmente o desenvolvimento de produtos, a cadeia de suprimentos, o gerenciamento do chão de fábrica e os serviços pós-vendas.

Para Roldan e Miyake (2004), o mapeamento de fluxo de valor é uma ferramenta que busca auxiliar a implantação da manufatura enxuta, mapeando o processo produtivo (Mapa do Estado Atual), focalizando aquilo que o cliente final quer, identificando desperdícios, propondo melhorias no fluxo e, por fim aprimorando o processo.

O mapeamento do fluxo de valor ainda pode ser descrito como uma ferramenta essencial do Sistema de Produção Enxuta, sendo o mapeamento uma ferramenta de comunicação, planejamento e gerenciamento de mudanças, que direciona as tomadas de decisões das empresas em relação ao fluxo, possibilitando ganhos em indicadores de desempenho interessantes (LUZ; BUIAR, 2004). Diante disso, essa ferramenta irá dar suporte a uma panificadora no estado do Pernambuco.

No que diz respeito às panificadoras e confeitarias, com o passar dos anos, estas estão se transformando em centros de convivência, gastronomia e serviços, mostrando ser uma oportunidade e tendência de mercado e tornando a vida das pessoas mais prática, porque muitas pessoas trocam a refeição do jantar por um café. Explorar essa oportunidade oferecendo um atendimento diferenciado ao cliente pode vir a ser uma ótima estratégia de fidelização do mesmo, fazendo que ele se encante e retorne ao local novamente (SEBRAE, 2016).

O objetivo principal deste trabalho é aplicar e propor melhorias em uma panificadora, utilizando o Mapeamento do Fluxo de Valor- MFV, com o intuito de reduzir os gargalos e o

tempo de ociosidade que ocorrem ao longo desse processo de forma que aumente sua produtividade.

2. Referencial Teórico

2.1. Produção Enxuta

Henry Ford e Alfred Sloan lideraram no começo do século XX o sistema de produção em massa, ao qual teve sua ascendência completa após a primeira guerra mundial. O sistema de produção em massa reduziu o esforço produtivo de um veículo em 88% comparando aos sistemas artesanais de produção. O raciocínio usado por Ford era de que quanto mais era produzido, menor seria o custo final do automóvel, e para que isto fosse possível naquela época era necessário que se trabalhasse com grandes lotes e se reduzisse a variabilidade dos produtos (WOMACK et al., 2004; FERREIRA et al., 2016).

Nesse contexto, após a segunda guerra mundial, evoluíram os primeiros conceitos da produção enxuta provenientes dos pensamentos de Eiji Toyoda e Taiichi Ohno, visionários da Toyota japonesa. Tecnologia esta que colocou o Japão em um nível mais elevado na indústria mundial, fazendo que organizações do mundo todo buscassem implementar a produção enxuta em seus sistemas produtivos (WOMACK et al., 2004; FERREIRA et al., 2016).

Segundo Gonçalves e Miyake (2003), o Sistema Toyota de Produção surgiu como uma forma de respostas às restrições de mercado na indústria japonesa no pós-guerra, ou seja, grande variedade com pequenas quantidades de produção, ao contrário da ideia de produção em massa que caracterizou a indústria americana desde Henry Ford até a crise do petróleo.

Ainda de acordo com Gonçalves e Miyake (2003), o modelo de Produção Enxuta possui várias metodologias e técnicas de produção e gestão industrial que são utilizadas atualmente pelas organizações. Algumas dessas metodologias surgiram no decorrer das últimas décadas, como por exemplo:

- a) *Just-In-Time (JIT)*;
- b) *Total Quality Management (TQM)*;
- c) *Total Productive Maintenance (TPM)*;
- d) Filosofia *Kaizen* de melhoria contínua.

O Sistema Toyota de Produção (STP) têm vantagem em relação às técnicas de produção em massa de Ford visto que visava, sobretudo, a diminuição de desperdícios na fabricação dos produtos. O desprovimento de recursos causado pela guerra foi a real motivação dessa filosofia (WOMACK e JONES, 1998; PRATES e BANDEIRA, 2011).

Liker (2005) menciona oito tipos de desperdícios: superprodução; espera; transporte; processamento incorreto; excesso de estoque; movimento desnecessário; defeitos; desperdício da criatividade. Segundo Ohno citado por Liker (2005), o pior desperdício é o de superprodução já que gera outros desperdícios tanto de recursos materiais quanto humanos. Considerando os desperdícios, Hines e Taylor (2000) definem três tipos de atividades quanto à organização, sendo elas:

- Atividades que agregam valor: atividades que os consumidores estão dispostos a pagar;
- Atividades desnecessárias que não agregam valor: atividades que os consumidores consideram que não agregam valor ao produto final e são desnecessárias;
- Atividades necessárias que não agregam valor: atividades que os consumidores consideram que não agregam valor ao produto final porém são necessárias.

2.2. MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR (MFV)

O mapeamento do fluxo de valor (também conhecido pela sigla VSM para o termo em inglês *Value Stream Mapping*), para Rother, *et al.* (2003), é uma ferramenta que permite visualizar o processo produtivo de forma sistêmica, proporcionando a identificação de fontes de desperdícios. É utilizado principalmente para a implementação da produção enxuta, auxiliando no gerenciamento dos processos, materiais, informações e no planejamento de negócio (ROTHER, *et al.*, 2003).

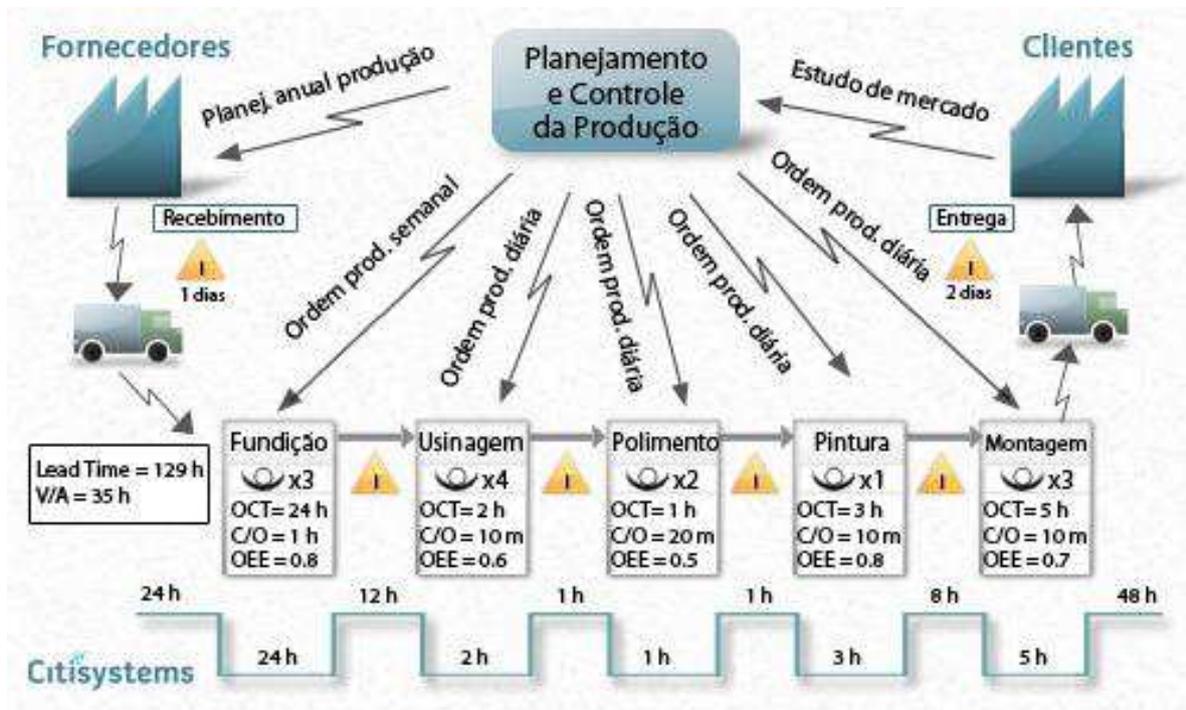
O mapeamento do fluxo de valor gera um mapa do processo de fabricação e para isso utiliza alguns dados, como: tempos de ciclo, tempos de setup, estoques, bem como o fluxo de produção e de informações ao longo do processo (SPARKS, 2014).

As etapas principais para a montagem do mapeamento do fluxo de valor são: mapeamento do estado atual, mapeamento do estado futuro e plano de implementação. (ROTHER, *et al.*, 2003).

O mapa do estado atual expõe a situação em que se encontra e favorece a identificação de fontes de desperdícios nos processos

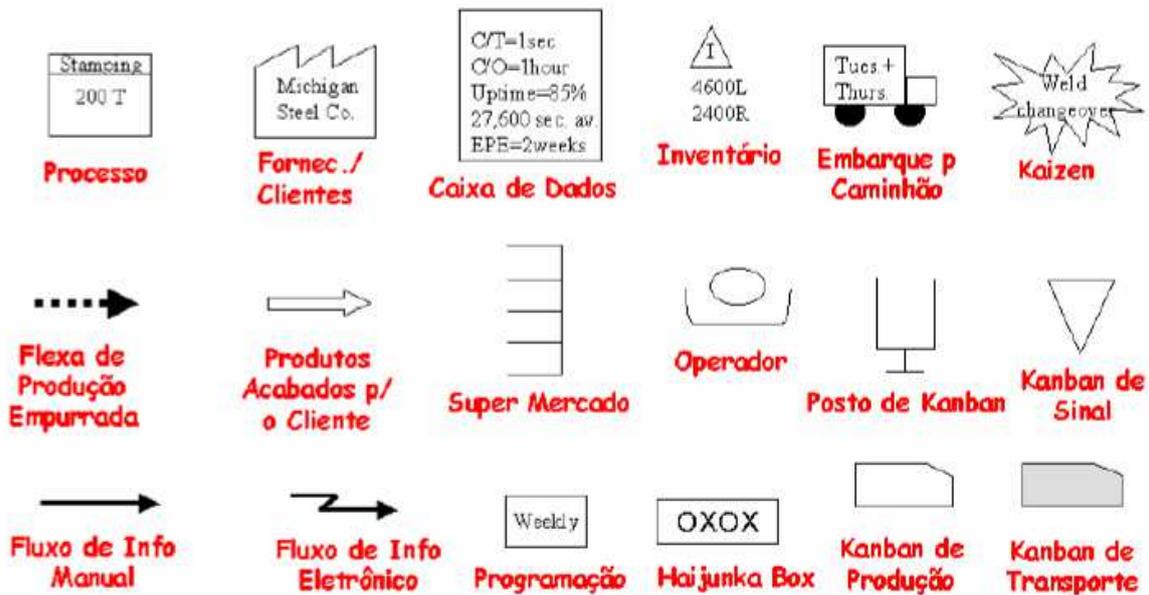
Para os mesmos autores, as informações contidas no mapa darão apoio na elaboração do mapa do estado futuro, que apresentará melhorias a serem implementadas visando a eliminação das fontes de desperdícios. Em seguida, é necessário criar um plano de implementação que contenha as ações necessárias para alcançar o planejado para o estado futuro.

Figura 1 – Mapeamento do fluxo de valor de um produto



Fonte: <https://www.citissystems.com.br>

Figura 2 – Símbolos utilizados no MFV



Fonte: www.numa.org.br

2.3. OTIMIZAÇÃO DA MÃO DE OBRA

Com base no estudo da produção enxuta, podem-se alcançar significativas melhorias a respeito da mão de obra. Com o intuito de otimizar os processos, a lógica da produção enxuta busca reduzir custos de mão de obra, uma vez que os custos com máquinas ociosas chegam a ser cerca de cinco vezes menores do que os custos com mão de obra ociosa. Deste modo, o STP tinha a repleta certeza de que, mesmo que existissem baixas taxas de funcionamento das máquinas, ainda assim era mais vantajoso concentrar as melhorias na diminuição de custos com a mão de obra (SHINGO, 1996).

Porém, é válido destacar que, segundo os ensinamentos da Toyota, a melhor maneira de alcançarmos uma eficiência significativa no processo como um todo é reduzindo a mão de obra, porém isso não significa diminuição do quadro de funcionários e sim realocação dos funcionários em outras atividades, na sua grande maioria atividades de Kaizen. No sistema produtivo, as atividades *Kaizen* frequentemente eram precursoras de promoção, sem contar que suas incumbências eram mais divertidas. Deste modo, a redução de mão de obra era vista como um conceito positivo também pelos funcionários (SHINGO, 1996; DENNIS, 2008).

Contudo, para viabilizar a redução de mão de obra, são necessários alguns requisitos que incumbem à utilização do trabalho padronizado. O trabalho padronizado consiste em três

etapas principais: o tempo *takt-time*, a sequência de trabalho e o estoque em processo (DENNIS, 2008).

2.3.1. TALK-TIME

O tempo *talk-time* é obtido através de análises externas do mercado, ou seja, a demanda do cliente ou a velocidade com que o cliente solicita o produto. O tempo *talk* é calculado conforme a Equação 1:

$$\text{Talk time} = \frac{\text{Tempo disponível de operação diária}}{\text{Quantidade de demanda por dia}} \quad (1)$$

Assim sendo, *talk-time* diz respeito ao ritmo que a fábrica deve produzir para atender a demanda. Já o tempo de ciclo é o tempo real que um operador ou máquina utiliza para completar o processo, e é calculado pela Equação 2:

$$\text{Tempo de Ciclo} = \frac{\text{Tempo utilizado para realizar a operação}}{\text{Quantidade produzida na operação}} \quad (2)$$

O objetivo do trabalho padronizado, então, é sincronizar o tempo de ciclo de todos os processos com o tempo de *talk*. Dessa forma, o tempo *talk* é o norteador produtivo. Caso o *talk* seja, por exemplo, de 2 minutos, a cada 2 minutos deve ser produzido uma unidade de produto no final de toda linha produtiva para que a demanda seja atendida (TAKEDA, 2011; DENNIS, 2008).

2.3.2. SEQUÊNCIA DE TRABALHO

Sequência de trabalho é a sequência de atividades dos operadores atreladas ao processo. A sequência de trabalho é diferente da sequência dos processos de fabricação. O sequenciamento de atividades do operador é meticuloso, consta de cada movimento, operação e tarefa do operador, define qual atividade o operador realiza e em qual ordem. Dessa forma, posteriormente é calculado o tempo de ciclo total do operador. Já a sequência dos processos

de fabricação é do sistema produtivo inteiro, todos os macros processos que agregam valor ao produto, como corte, pintura, usinagem, etc (TAKEDA, 2011; SHINGO, 1996).

2.3.3. ESTOQUE EM PROCESSO

É a mínima quantidade de produtos incompletos no processo produtivo a fim de que a atividade do operador seja realizada sem que haja a necessidade do operador ficar ocioso assistindo a máquina. Isso é determinado pelo fato do processo não acontecer sem que haja um determinado número de produtos (DENNIS, 2008).

2.3.4. TRABALHO PADRONIZADO

Trabalho padronizado é uma ferramenta para sincronizar as tarefas operacionais dos operadores e auxilia na melhoria de todos os procedimentos operacionais. A viabilidade do trabalho padronizado é o resultado de todas as melhorias realizadas em cada célula produtiva, com o objetivo de reduzir os tempos de ciclo de cada operação. A atividade de melhoria, Kaizen, é cíclica eternamente dentro de uma organização, otimizando sempre que possível as atividades para conter os custos de mão de obra, reduzir os desperdícios e eliminar as perdas ao longo do processo (TAKEDA, 2011).

É válido ressaltar aqui a diferença entre o trabalho padronizado que é o que estamos abordando, com o trabalho padrão ou padrão de trabalho. Para o desenvolvimento do trabalho padrão são necessários conhecimentos técnicos de normas, especificações técnicas de fabricação e segurança e qualidade requerida para que se realize uma operação em específico. Já o trabalho padronizado é desenvolvido pelo gerente ou supervisor da produção, e não diz respeito apenas a operação em si e sim, a combinação de operações que cada operador deve realizar, de forma que se atenda a demanda com o menor número possível de operadores na linha (KOSAKA, 2009).

Dadas as três etapas do trabalho padronizado e a rotina de eliminação de desperdícios, é possível distribuir os operadores no chão de fábrica de acordo com o *talk-time*. O tempo de ciclo do operador é uma função de todas as operações realizadas por ele. Dentro de uma célula produtiva, vários operadores serão dispostos conforme seus tempos de ciclo, de forma

que o tempo de ciclo de cada operador seja o mais próximo possível do *talk-time*. Dessa forma, é viabilizada a redução do número de operadores naquela célula produtiva.

3. METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada em uma empresa de produtos panificáveis, localizada na cidade de Sertânia-PE. Foi necessário fazer um levantamento e consulta ao referencial bibliográfico, com o intuito de melhor desenvolver o estudo.

A descrição do que é e para que serve a pesquisa bibliográfica permite compreender que, se de um lado a resolução de um problema pode ser obtida através dela, por outro, tanto a pesquisa de laboratório quanto a de campo (documentação direta) exigem, como premissa, o levantamento do estudo da questão que se propõe a analisar e solucionar. A pesquisa bibliográfica pode, portanto, ser considerada também como o primeiro passo de toda a pesquisa científica. Lakatos e Marconi (2001, p.44)

Entre os meses de fevereiro e março de 2018 foram realizadas visitas “*in loco*” na empresa, sendo realizado um levantamento de dados junto ao proprietário e seus funcionários, coletando as informações necessárias para entender o processo produtivo.

Segundo Rodrigues *et. al* (2017) o estudo é considerado exploratório, descritivo e aplicado. Caracteriza-se exploratório, pois existe pouca utilização de ferramentas estratégicas no estabelecimento. Considera-se descritivo, pois foi formulado um roteiro com variáveis que influenciam interna e externamente o objeto de estudo. Tem caráter aplicado, devido a facilidade de lidar e resolver os reais problemas.

Na realização desse trabalho foi utilizada a cronoanálise, aplicando as seguintes operações:

a) Cronometragem dos movimentos do trabalhador na linha de produção: a atividade do operador é fragmentada em tarefas mais específicas, com auxílio do cronômetro é computado o tempo de cada tarefa desde o movimento inicial até seu movimento final, atingindo a quantidade de tempos suficientes para validar o estudo;

b) Cálculo dos tempos: através do tempo real (tempo cronometrado) calcula-se o tempo normal, que é acrescido do fator eficiência, o qual MOREIRA (2013) sugere ser registrado durante a cronometragem, isso possibilita obter um resultado mais preciso. O tempo padrão é calculado incluindo o fator fadiga sobre o tempo normal;

c) Balanceamento dos tempos obtidos: a partir do tempo padrão realizado nos diversos postos de trabalho é possível identificar a ociosidade desses postos, depois de

identificar é feita uma avaliação de quais fatores influenciam nesse problema, podendo ser realizada as mudanças na ordem de realização das atividades ou eliminá-las, caso seja necessário.

Esta pesquisa é um de estudo de caso, onde foi aplicada a cronoanálise, em seguida, utilizou-a para calcular o *talk-time* e o ciclo *time*, atual e futuro e o plano de implementação.

O estudo de caso é uma modalidade de pesquisa amplamente utilizada nas ciências biomédicas e sociais. Consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento, tarefa praticamente impossível mediante outros delineamentos já considerados. Gil (2008, p.54)

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

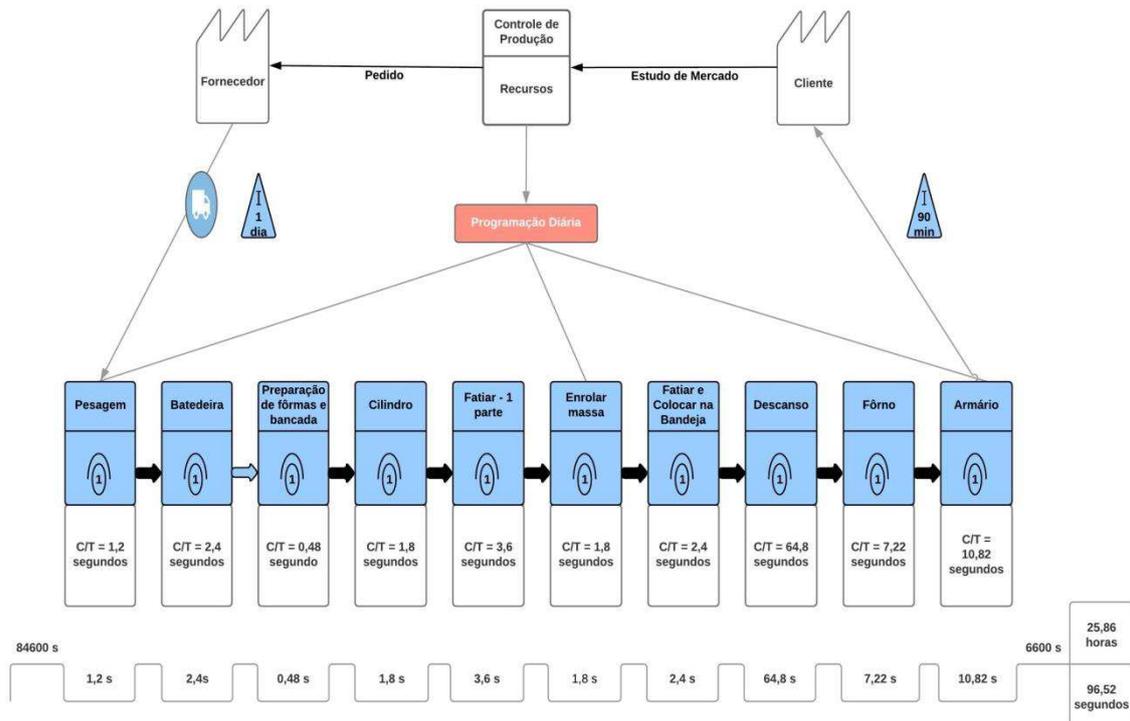
4.1. PROJETO DE MAPA DO ESTADO ATUAL

O passo seguinte foi desenhar o mapa de estado atual, que é feito após a observação do fluxo de produção.

O primeiro passo é a escolha de uma família de produtos. Seu processo de linha de produção tem apenas uma família de produtos, que são pães, ainda que a quantidade de matéria prima de cada tipo de pão mude, o maquinário é o mesmo.

O segundo passo é o projeto do VSM de estado atual. Os dados utilizados foram obtidos durante as visitas à padaria, por meio de cronoanálises, diálogos com os colaboradores, observação e relatórios diários da produção. Entre os dados, pode ser deduzido: o tempo de ciclo (TC), número de empregados por processo, produção. A Figura 3 representa o VSM de estado atual da linha de produção de pães.

Figura 3 – MFV de estado atual



Fonte: Autoria própria.

A partir do fornecimento de matérias-primas (farinha, fermento, sal, açúcar, óleos, etc), é requerido um tempo de 1 dia para se chegar o pedido, que é solicitado pelo Planejamento e Controle da Produção.

A primeira operação é a pesagem da farinha, fermento, sal, açúcar, reforçador, seguido da colocação desses materiais na batedeira. Continuando o processo temos as seguintes operações: preparação de fôrmas e bancada, cilindro, fatiar (1ª parte), enrolar massa, fatiar (2ª parte) e colocar na bandeja, descanso da massa, forno e armário.

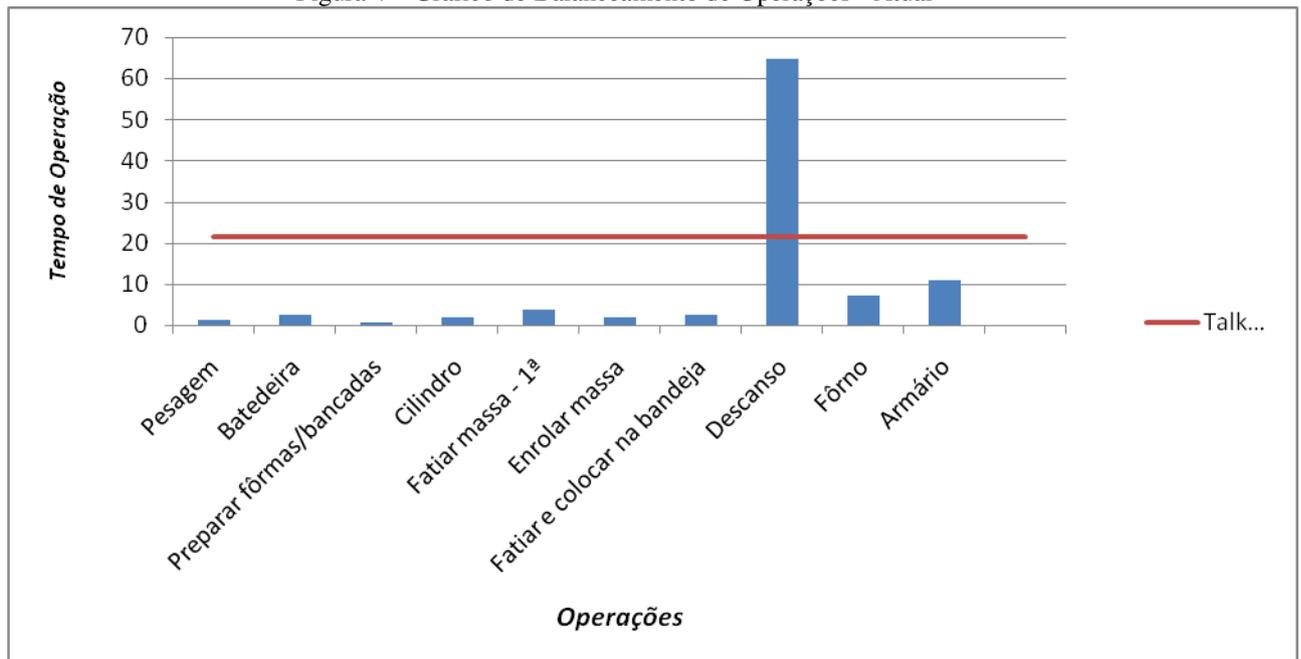
O Tempo de Ciclo (TC) é o tempo que leva para a operação ser finalizada e começar outro. A produção é contada por pão e difere de uma máquina para outra, de acordo com a função da mesma.

Há uma linha do tempo na parte de baixo do mapa, que representa o tempo gasto para o pão seja feito, ou seja, o Lead Time (LT) e os tempos na parte de baixo são de atividades que agregam valor. Adicionando todos os valores, pode-se calcular o LT. Há apenas uma pessoa que realiza todas as operações de produção do pão.

Durante as visitas, um grande gargalo pôde ser visto no processo. A massa do pão demora 9 horas no descanso para poder ser assada.

Com o Gráfico de Balanceamento de Operações (GBO), figura 4, verifica-se que o processo de descanso da massa do pão apresenta um tempo de ciclo muito maior que o *talk-time* o que gera atrasos no processo produtivo.

Figura 4 – Gráfico de Balanceamento de Operações - Atual



Fonte: Autoria própria.

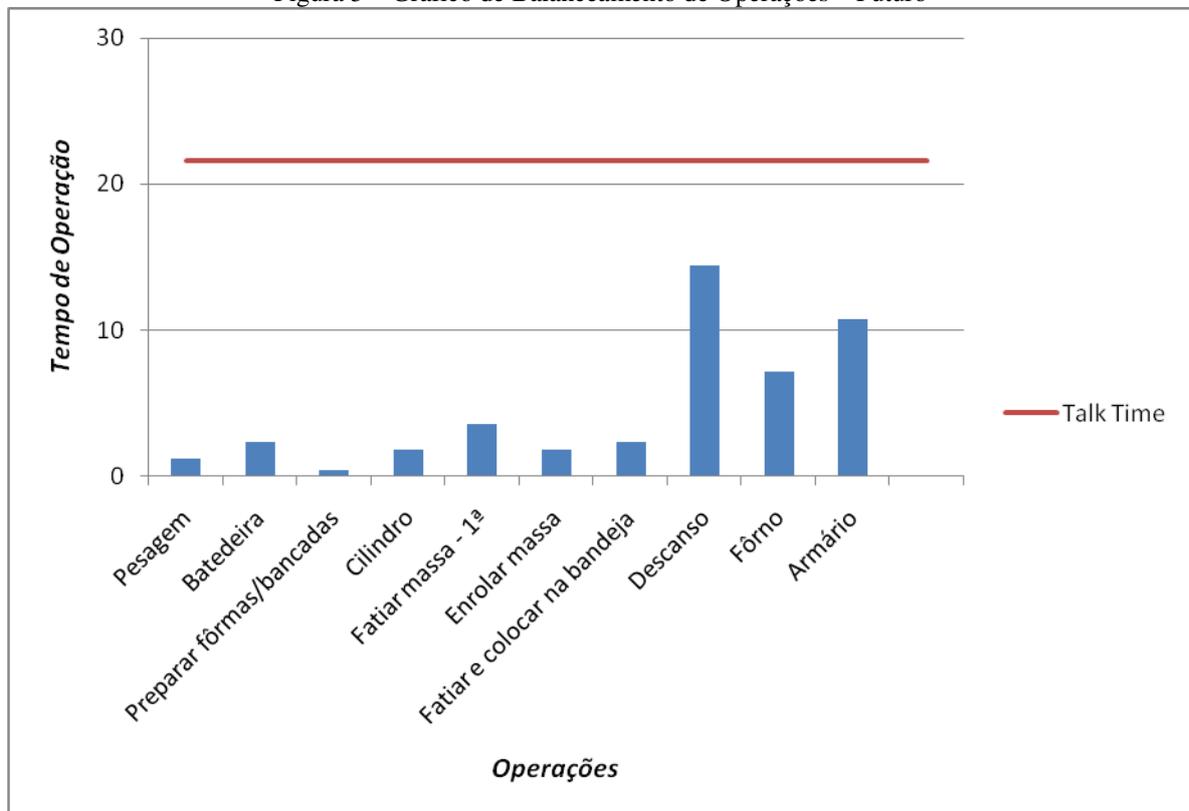
4.2. MAPA DO ESTADO FUTURO

Após análise do processo produtivo, apontados no MFV de Estado Atual, decidiu-se conduzir melhoria no tempo de descanso da massa do pão.

As principais propostas de eliminação de gargalo foram: a utilização de uma câmara de fermentação que aumentará a temperatura de forma que acelere o processo de fermentação; ou aumentar em pequena quantidade o fermento para acelerar o crescimento da massa de forma que não altere a sua qualidade.

Após a análise do mapa de estado atual, concluímos que a aplicação da 1ª proposta seria interessante para controlar o *talk-time*. Com a possível implementação da proposta, o tempo de descanso da massa do pão será reduzida para, aproximadamente, 2 horas, como apresentado no gráfico GBO – figura 5.

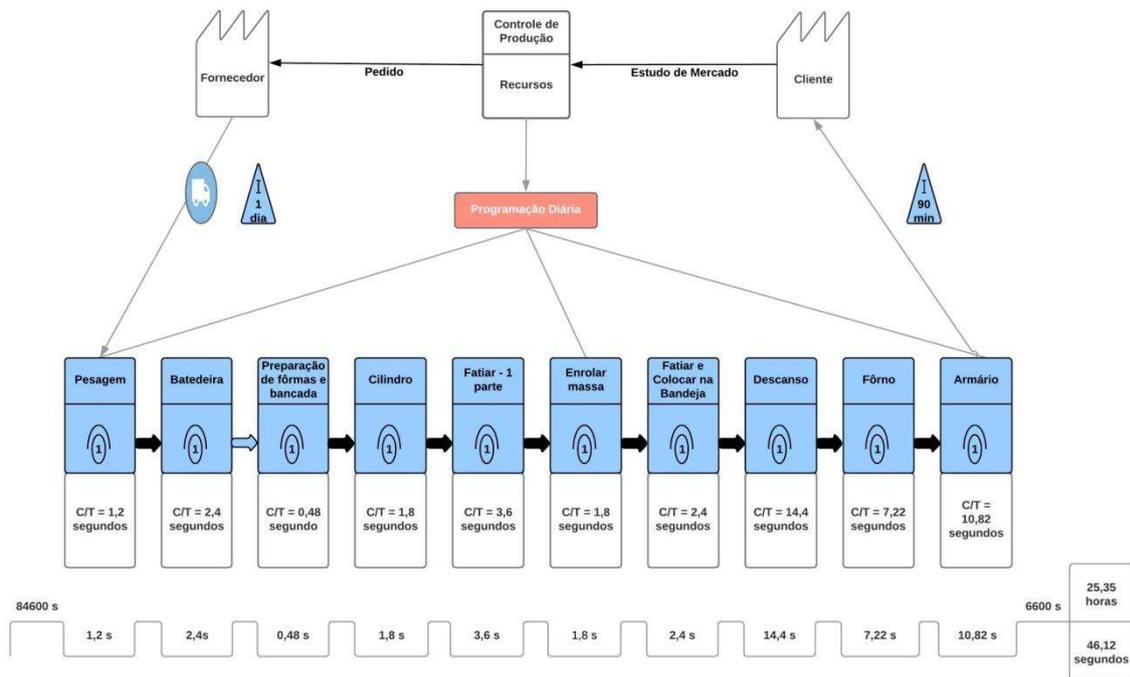
Figura 5 – Gráfico de Balanceamento de Operações – Futuro



Fonte: Autoria própria.

Assim, adotando-se esta medida, o MFV Futuro ficaria organizado da seguinte forma:

Figura 6 – MFV de estado futuro

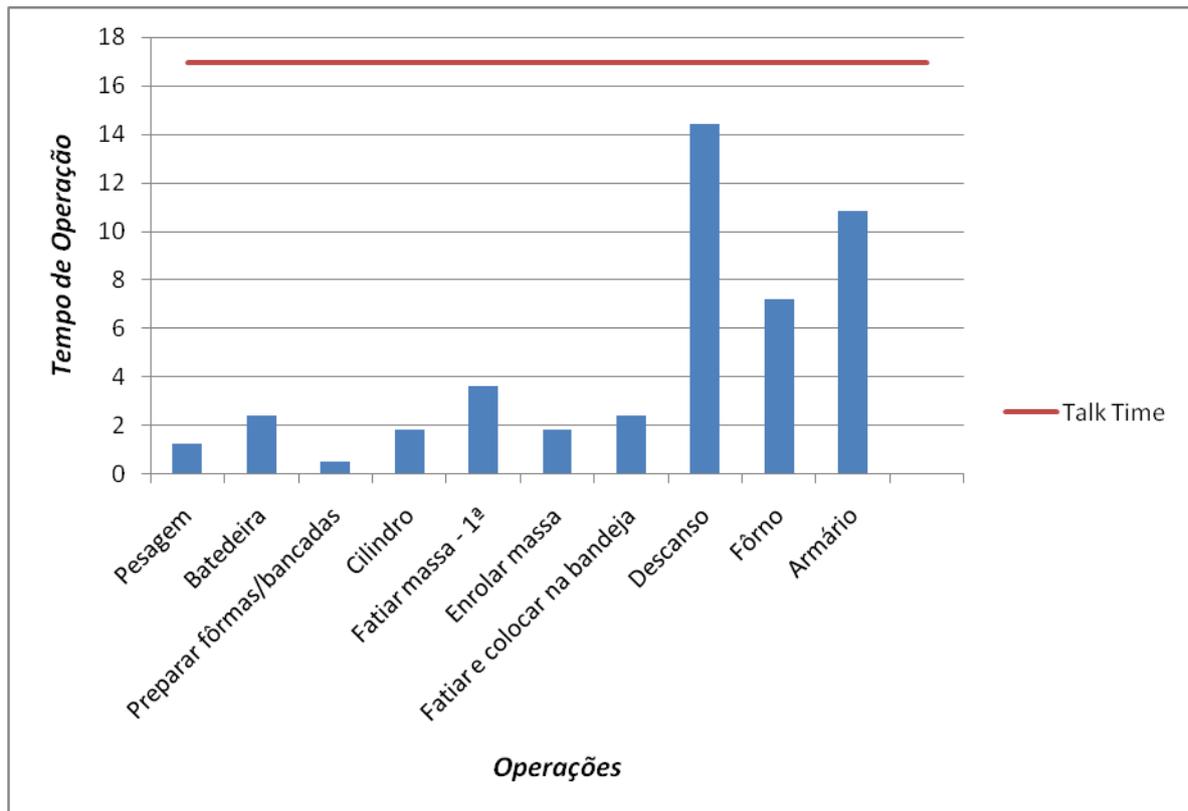


Fonte: Autoria própria.

4.3. AUMENTO DA DEMANDA

Havendo a adoção da proposta, pôde-se ver na figura 5, o *talk-time* ficará acima dos tempos de operações, havendo uma ociosidade em todas as operações. Para a produção seja a mais eficiente possível, os tempos de processos têm de estar próxima a linha do talk. Aumentando-se a demanda diária, o *talk* será reduzido. Tendo em vista uma eficiência de operação de 85% e um tempo disponível de 6h chegamos a uma demanda diária de 1275 pães/dia. E o *talk-time* passaria ser de 16,94 segundos, como visto na figura 7.

Figura 7 – Gráfico GBO futuro com aumento da demanda



Fonte: Autoria própria.

5. CONCLUSÃO

Com este estudo foi possível atingir o objetivo inicial da pesquisa: analisar e propor melhorias no fluxo de valor em uma panificadora, através da utilização de ferramentas e conceitos de manufatura enxuta, a fim de identificar possíveis melhorias e aumento de produtividade, além de desenvolver uma cultura *Lean*.

O MFV utilizado neste artigo representou os processos responsáveis pela transformação de matéria prima em produto acabado. Isso compreende todo o fluxo de material e de informações, desde o pedido do cliente, processos de fabricação e expedição ao consumidor final. A partir dessa representação visual foi possível identificar os processos e atuando nos gargalos, e atuar nos desperdícios identificados.

Para estudos futuros sugere-se a implementação da melhoria proposta e o monitoramento para identificação dos novos tempos de ciclo e realização de estudos de tempo para o deslocamento e movimentação.

6. AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Especialista em Engenharia de Produção Adriano Matos de Oliveira e ao Mestre em Engenharia de Produção Daniel Oliveira de Farias, pela orientação durante todo o tempo de desenvolvimento deste trabalho e também a Elidário Ferreira Leite pela aceitação em desenvolver essa pesquisa em sua panificadora.

7. BIBLIOGRAFIA

LUZ, C, A, A; BUIAR, D, R. Mapeamento do Fluxo de Valor – Uma ferramenta do Sistema de Produção Enxuta. ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO (ENESEP), 24 Anais... 2004.

BIBLIOTECA SEBRAE. Disponível em:< <http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/>> .Acesso em março de 2018.

LICIARDI, C. L.; MIRANDA, R. C. Utilização do Mapeamento do Fluxo de Valor para estabilização de entregas ao estoque em uma indústria de autopeças. **Revista Produção em Foco**, Joinville, v. 4, n. 2, p. 335-366, jun. 2014.

LIKER, J.K. **O Modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

ÁLVAREZ, R.; CALVO, R; PEÑA, M.M.; DOMINGO, R. Redesigning in assembly line through lean manufacturing tools. *Internacional Journal of Advanced Manufacturing Technology*, London, v. 43, n. 10, p 949 – 958, 2008.

SOUZA, Flávio Avanci de et al. APLICAÇÃO DO MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR (MFV) PARA MELHORIA DE PROCESSO EM UMA FÁBRICA DE LATICÍNIOS. Bento Gonçalves: ENESEP, 2012. 12 p. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enesep2012_tn_sto_157_915_19888.pdf>. Acesso em março de 2018.

THIOLLENT, M. Metodologia da Pesquisa-ação. 14ª edição. São Paulo: Cortez Editora, 2005.

TURRIONI, J. B.; MELLO, C. H. Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações. 1 ed. Rio de Janeiro: Elsevier , 2010, p. 145 – 162.