UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
FACULDADE DE ENGENHARIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

PEDRO IVO FERNANDES CAMPOS

APLICAÇÃO DA MANUFATURA ENXUTA PARA MELHORIA NOS PROCESSOS DE UM RESTAURANTE DE COMIDA JAPONESA

Juiz de Fora
2021

PEDRO IVO FERNANDES CAMPOS

APLICAÇÃO DA MANUFATURA ENXUTA PARA MELHORIA NOS PROCESSOS DE UM RESTAURANTE DE COMIDA JAPONESA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Engenharia da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial para a obtenção do grau de Engenheiro de Produção.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Breviglieri Pereira de Castro.

Juiz de Fora

2021

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração
automática da Biblioteca Universitária da UFJF,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Campos, Pedro Ivo Fernandes.
Aplicação da manufatura enxuta para melhoria nos processos de um restaurante de comida japonesa / Pedro Ivo Fernandes Campos. -- 2021.
48 f.

Orientador: Eduardo Breviglieri Pereira de Castro
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Engenharia, 2021.

1. Manufatura Enxuta. 2. Mapeamento de Fluxo de Valor. 3. Kaizen. I. Castro, Eduardo Breviglieri Pereira de, orient. II. Título.

PEDRO IVO FERNANDES CAMPOS

APLICAÇÃO DA MANUFATURA ENXUTA PARA MELHORIA NOS PROCESSOS DE UM RESTAURANTE DE COMIDA JAPONESA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Engenharia da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial para a obtenção do grau de Engenheiro de Produção.

Aprovado em 17 de março de 2021.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Eduardo Breviglieri Pereira de Castro – Orientador
Universidade Federal de Juiz de Fora

P/ Prof. Dra. Clarice Breviglieri Porto
Universidade Federal de Juiz de Fora

P/ Prof. Dr. Roberto Malheiros Moreira Filho
Universidade Federal de Juiz de Fora

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer aos meus pais, irmão e avó, por todo carinho e apoio dado durante toda minha criação.

Agradeço aos meus mestres e à Universidade, por ter me fornecido o suporte necessário para que hoje possa me chamar de engenheiro.

Agradeço à minha namorada e aos meus amigos, por todo companheirismo durante todos esses anos de universidade.

Além disso, gostaria de agradecer e homenagear os milhares de micro e pequenos empresários que, diuturnamente, tentam melhorar seus negócios, buscando inovação e conhecimento em livros, consultores e estudantes; eles são a base para aplicação dos ensinamentos que nos foram transmitidos durante esses anos de faculdade. São eles que abrem as portas de seus negócios a alunos ávidos a colocar em prática os conhecimentos teóricos que adquirem junto à sala de aula. Este trabalho surge exatamente de um desses microempreendedores, que teve a coragem de acreditar em alguém que estava começando.

Homenageando a ele, homenageio a todos os outros que, apesar das dificuldades financeiras, fiscais e operacionais de seus negócios, acreditam que as especialidades da Engenharia de Produção são capazes de produzir uma reformulação em suas empresas, conseguindo uma melhora substancial em seus resultados.

Força e fé, com certeza. Este momento vai passar e este país ainda demonstrará a força de seus empreendedores. Deixaremos de ser o país do futuro para ser o país do presente.

RESUMO

O estudo presente surge de uma necessidade de um restaurante de culinária japonesa que apresentava dificuldades em seu processo produtivo. As principais dificuldades apresentadas consistiam na falta de definição clara de tarefas para os funcionários, desorganização no fluxo de produção, excesso de estoque intermediário de produtos e atrasos para entrega do produto. A partir dessas observações, buscou-se na bibliografia estudos e conceitos que permitissem solucionar os problemas encontrados e, através da metodologia de manufatura enxuta, propôs-se a solução com as ferramentas de *Kaizen* e Mapeamento de Fluxo de Valor. Os principais objetivos buscados ao implementar tais ferramentas foram: nivelamento de conceitos e sensibilização dos fatores de produção, sejam eles humanos, sejam tecnológicos, para o conhecimento das ferramentas a serem aplicadas; estabelecimento de metas e resultados e comunicação a todos os interessados no processo produtivo; definição de um diagnóstico de ação com análise do ambiente interno e externo, estabelecendo fatores críticos para o sucesso. Verificou-se que as metodologias apresentadas trouxeram ganhos significativos nos processos produtivos da empresa, o que também foi constatado em estudos de caso apresentados durante o escopo do trabalho. A partir dos resultados, pode-se concluir que a aplicação da metodologia *Lean* e das ferramentas *Kaizen* e Mapeamento de Fluxo de Valor devem consistir do embasamento teórico publicado, bem como da utilização *in loco* dessas ferramentas.

Palavras-chave: Manufatura Enxuta. Mapeamento de Fluxo de Valor. *Kaizen*.

ABSTRACT

The present study arises from a need for a Japanese food restaurant that presented difficulties in its production process. The main difficulties presented were the lack of clear definition of tasks for the employees, disorganization in the production flow, excess of intermediate stock of products and delays for delivery. Based on these observations, studies and concepts were sought in the bibliography to solve the problems encountered and through the Lean Manufacturing methodology the solution was proposed with the Kaizen and Value Stream Mapping tools. The main objectives sought when implementing these tools were: leveling of concepts and awareness of production factors, whether human or technological for knowledge of the tools to be applied; establishment of goals and results and communication to all those interested in the production process; definition of an action diagnosis with analysis of the internal and external environment establishing critical factors for success. It was verified that the methodologies presented brought significant gains in the productive processes of the company, which was also verified in case studies presented during the scope of the work. From the results we can conclude that the application of the Lean methodology and the Kaizen and Value Stream Mapping tools should consist of the published theoretical basis as well as the on-site use of the same tools.

Keywords: Lean Manufactoring. Value Stream Mapping. Kaizen.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Impacto do *Kaizen* nas demonstrações de resultado e balanço 20
Figura 2 – Exemplo de gráfico de Pareto 22
Figura 3 – Parte da refeição que não agradou aos usuários 23
Figura 4 – Motivos de insatisfação com a carne 24
Figura 5 – Cronograma de atividades *Kaizen* 29
Figura 6 – Ordenação do restaurante 29
Figura 7 – Cardápio do restaurante 31
Figura 8 – Gráfico de Pareto dos pedidos 32
Figura 9 – Linha de produção do restaurante 34
Figura 10 – Mapa do estado presente 35
Figura 11 – Etapas de produção 36
Figura 12 – Balanceamento de produção 37
Figura 13 – Mapa do estado futuro 41
Figura 14 – Gráfico comparativo para os 60 primeiros pedidos 42
Figura 15 – Resultados obtidos nos estudos de caso 45

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 9
1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS 9
1.2 JUSTIFICATIVA 10
1.3 ESCOPO DO TRABALHO 11
1.4 ELABORAÇÃO DOS OBJETIVOS 12
1.5 DEFINIÇÃO DA METODOLOGIA 12
1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO 12
2 *LEAN MANUFACTURING* 14
2.1 TIPOS DE DESPERDÍCIOS 16
2.1.1 Desperdícios típicos de restaurantes 18
2.2 FERRAMENTAS *LEAN MANUFACTURING* 19
2.2.1 *Kaizen* 19
2.2.2 *Kaizen* em restaurantes 20
2.2.3 Diagrama de Pareto 21
2.2.4 Diagrama de Pareto aplicado a restaurantes 23
2.2.5 Mapeamento de fluxo de valor na literatura 24
2.2.6 Aplicações de MFV em restaurantes 26
3 IMPLEMENTAÇÃO DOS CONCEITOS EM UM RESTAURANTE DE CULINÁRIA JAPONESA 29
3.1 *KAIZEN* 29
3.2 DIVISÃO DE PRODUTOS EM FAMÍLIAS 32
3.3 DESENHO DO MAPA DO ESTADO ATUAL DA FÁBRICA 35
3.4 DESENHO DO MAPA DO ESTADO FUTURO DA FÁBRICA 38
3.4.1 Qual o tempo de balanceamento da família de produtos? Como nivelar o nível de produção? 38
3.4.2 Em que processos podem-se aplicar um fluxo contínuo de atividades? Em que atividades consigo implementar um fluxo puxado de produção? 40
3.4.3 Onde está o gargalo da produção? Quais melhorias devem ser implementadas para a produção fluir da melhor maneira? 40
3.4.4 Quais desperdícios encontrados no processo? 40
3.5 PLANOS DE AÇÃO E EXECUÇÃO DO NOVO PLANO DE TRABALHO 41
4 RESULTADOS OBTIDOS 44

5 CONCLUSÃO 47
REFERÊNCIAS 48

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O Brasil criou uma média de um milhão e meio de empresas novas por ano, no período de 2018 e 2019, segundo levantamento feito pelo SEBRAE (2019). É possível esperar que, no final do ano de 2020, tenha-se atingido um número de 22 milhões de pequenos negócios. Mais especificamente, 7% desse valor correspondem a bares e restaurantes.

Conforme o presidente da Associação Brasileira de Franquias (ABF, 2019), um setor do ramo alimentício que ganhou muito destaque nos últimos anos foi a culinária japonesa, trazida para o Brasil no início do século XX. No começo deste ramo, prezava-se por técnicas e práticas tradicionais e, hoje em dia, está completamente adaptada ao paladar dos brasileiros. FARRER *et al* (2017), no artigo "Japanese Culinary Mobilities Research: The Globalization of the Japanese Restaurant", ressaltam que há uma estimativa de 1.500 restaurantes japoneses no Brasil, gerando aproximadamente 1,9 bilhões de reais anuais. Em Juiz de Fora, cidade da realização do presente estudo, há mais de 50 restaurantes, que trabalham com comida oriental, disponíveis em aplicativos de serviço de entrega, podendo ser exclusivos de comida japonesa ou trabalhando com uma variação de cardápio (PJF, 2020).

Esse cenário de surgimento de novas empresas expressa a necessidade de melhoras nas qualificações da empresa e inovação nos métodos de produção para que essas novas empresas se tornem mais competitivas. Visa-se sempre a melhora nos cinco objetivos de desempenho da produção: qualidade do produto, rapidez, confiabilidade, custo e flexibilidade (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2002).

Neste contexto, a filosofia do *Lean Manufacturing* combina técnicas gerenciais, a fim de padronizar e acelerar os processos das empresas (BARTZ, 2013). Tal filosofia foi originada no pós-guerra, quando era preciso diminuir os desperdícios e produzir de acordo com chegada de pedidos, já que os recursos eram escassos e a mão de obra limitada. Para tanto, buscou-se um sistema de produção que visava a redução dos desperdícios mais comuns: superprodução; movimentação desnecessária dos trabalhadores; transporte desnecessário de material, ferramentas ou equipamentos; estoque de produto final, matéria-prima ou insumos; defeito nos produtos; processamento desnecessário; espera de funcionários por equipamentos ou atividade anterior para finalizar o trabalho (WERKEMA, 2006).

Satoshi Hino (2009) descreve em seu livro, O pensamento Toyota: princípios de gestão para um crescimento duradouro, a necessidade de as empresas inovarem para se

manterem competitivas no mercado. Como exemplo, o autor usa a empresa Toyota, que é uma referência em modelo de produção, principalmente, no que se refere à redução de desperdícios. De acordo com Slack (2009), com relação aos processos abrangidos pela produção, o modelo Toyota vem com a mentalidade de minimizar os recursos necessários em todas as etapas da produção, utilizando ferramentas criadas para tanto, das quais pode-se citar o Mapeamento de Fluxo de Valor e *Kaizen*. Essas ferramentas são utilizadas no processo de melhoria contínua nos processos produtivos.

Conforme Rother e Shoock (2009), a Toyota utiliza o método chamado Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV), que tem por finalidade mapear o estado presente dos fluxos de produção a fim de imaginar um estado futuro que seja ideal. Através desse fluxo imaginado, definem-se planos de ação para conseguir um processo mais *Lean.* Na Toyota, a atenção dada aos fluxos de valores é muito grande, buscando sempre a redução de desperdícios e agregação de valor aos seus produtos, com foco nos três principais fluxos de valores que uma empresa possui: Fluxo na Manufatura, Fluxo de Materiais e Fluxo de Informações.

Segundo Liker (2005), o *Kaizen* é um esforço executado por todos os envolvidos nas empresas, buscando a melhoria contínua com foco principal na redução ou eliminação dos desperdícios. O evento *Kaizen* seria o responsável pela criação de uma equipe voltada para a implementação de um método ou ferramenta de manufatura enxuta, em um curto período de tempo, em uma área especifica da empresa.

A produção enxuta, apesar de ter início nas fabricas da Toyota, hoje, é disseminada em vários tipos de empresas diferentes, já que suas ferramentas conseguem ser aplicadas e têm eficiência comprovada para diminuir custos e maximizar a eficiência operacional (FRANCHISCHINI; MIYAKE, 2006). O setor de restaurantes e alimentação é um dos que vêm se aproveitando da filosofia da manufatura enxuta para melhorar a produtividade de suas cozinhas, já que o atendimento rápido é uma importante característica buscada pelos clientes. O presente estudo visa abordar as técnicas de *Kaizen* e MFV, a fim de compreender suas efetividades e demonstrar, através de um estudo de caso, a aplicabilidade dessas ferramentas no setor de restaurantes, em especial, os especializados em cozinha japonesa.

1.2 JUSTIFICATIVA

O presente estudo foi realizado pela experiência do autor como gerente de projeto na Mais Consultoria em Engenharia de Produção, em um trabalho, no ano de 2017, em uma empresa de entrega de comida japonesa. O principal objetivo é mostrar a aplicabilidade da

manufatura enxuta em restaurantes do ramo supracitado que tenham os mesmos tipos de procedimentos.

A padronização de processos é fundamental para que a produção ocorra de forma coerente e com maior qualidade possível. Sem essa padronização, processos simples e cotidianos têm variações e movimentos que não se fazem necessários, desperdiçando tempo que poderia estar focado na execução de outras atividades (LIKER; MEIER, 2007). No entanto, no restaurante estudado, havia desorganização, com conhecimento centralizado em um funcionário e muitas horas fora do horário de funcionamento para compensar atividades, que, se organizadas, possivelmente, poderiam ser executadas no horário normal, reduzindo em muito os custos da empresa.

O restaurante vinha de uma alteração do tipo de processo, no final de 2016, em que pararam de realizar rodízio e começaram a fazer apenas combinações de peças. Essa mudança foi realizada devido a pouca rentabilidade do modelo de rodizio realizado pelo restuarante. Isso afetou diretamente o desempenho dos funcionários, já que houve uma má distribuição de tarefas na linha de produção. Eles eram acostumados a trabalhar com produção empurrada[1], pois, no rodízio, não poderiam faltar peças para os consumidores. Houve uma dificuldade de adaptação dos colaboradores com o novo serviço, o que ocasionava muito desperdício, além de a maioria dos pedidos saírem com atrasos. Isso justificou a realização do estudo neste restaurante específico.

1.3 ESCOPO DO TRABALHO

O presente trabalho concentra-se no estudo dos conceitos da aplicabilidade de um Mapeamento de Fluxo de Valor e produção enxuta, trabalhando os sete tipos de desperdícios e as ferramentas de um *Kaizen*. Ainda é apresentado a elaboração de um estudo de caso, apresentando a implantação de alguns desses conceitos em uma empresa de restaurante japonês, do bairro do Alto dos Passos, no município de Juiz de Fora, Minas Gerais. O restaurante objeto de estudo possui dez funcionários e o modelo de atendimento é feito em mesas e *delivery*, atendendo em média 100 pedidos por dia.

O trabalho também visou comparar aplicações de estudos de casos realizados com o projeto realizado pelo autor a fim de identificar a eficiência das metodologias citadas a cima.

---

[1] Produção empurrada é uma forma de trabalho em que se produzem o máximo de produtos possíveis dentro da capacidade da fábrica a fim de atender uma previsão de demanda

1.4 ELABORAÇÃO DOS OBJETIVOS

Os objetivos a desejados com a pesquisa consistem em:

a) Estudar a aplicabilidade da produção enxuta em uma empresa de culinária japonesa, além de averiguar a capacidade de se replicar o modelo em outras empresas do ramo com a mesma estrutura;
b) Estudar a aplicabilidade de uma semana *Kaizen*, medindo seus benefícios a curto prazo, já que essa metodologia propõe melhoras imediatas após a aplicação;
c) Estudar a aplicação do Mapeamento do Fluxo de Valor e entender sua funcionalidade no que se refere à melhoria na produção e otimização dos desperdícios encontrados;
d) Mostrar que, para a empresa em questão e outras do mesmo setor, a produção enxuta é uma opção viável e pode trazer ganhos de produtividade sobre o modelo de produção empurrada.

1.5 DEFINIÇÃO DA METODOLOGIA

A metodologia do presente estudo constituiu em, primeiramente, revisar a bibliografia dos assuntos relacionados às aplicações em restaurantes da metodologia de manufatura enxuta, com aplicação das ferramentas de Mapeamento de Fluxo de Valor, *Kaizen*, além de uma pesquisa sobre as aplicações das ferramentas de qualidade do Diagrama de Pareto e sete tipos de desperdícios. Após essa revisão da bibliográfica, os conceitos estudados foram aplicados em um restaurante de culinária japonesa, na cidade de Juiz de Fora, a fim de determinar a eficácia das ferramentas em um estudo de caso.

Em seguida, foram comparados os resultados obtidos com os estudados na literatura, a fim de validar o estudo. Ao final realizou-se a conclusão do trabalho, na qual foram levantadas questões do modelo de produção que mais se aplica ao segmento de empresa e de como e quando é possível utilizá-lo em outras empresas do setor.

1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO

Neste Capítulo 1, foi apresentada a introdução ao estudo, os objetivos, a justificativa pela escolha do tema, as hipóteses, a metodologia, um breve escopo, e o cronograma das atividades.

No Capítulo 2, foi realizada uma revisão bibliográfica, abordando os temas de histórico sobre *Lean*, o Diagrama de Pareto, Tipos de desperdícios, o *Kaizen*, Mapeamento de Fluxo de Valor e as aplicações em restaurantes desses temas.

O Capítulo 3 apresentou o estudo de caso, em um restaurante japonês.

No Capítulo 4, foram mostrados os resultados obtidos com o estudo de caso, além da comparação com estudos com a mesma aplicação.

Por fim, no Capítulo 5, foram apresentados a conclusão do trabalho e as considerações finais do autor sobre o presente estudo.

2 *LEAN MANUFACTURING*

Lean Manufacturing é uma filosofia originada no Japão, na década de 1950, inspirada em práticas e resultados do sistema Toyota. Ao longo das últimas décadas, organizações de praticamente todos os setores estão implementando a filosofia, a fim de potencializar resultados e aproveitar o potencial humano (LEAN INSTITUTE BRASIL, *s.d.*).

Em 1950, o jovem japonês Eiji Toyota viajou até os Estados Unidos para conhecer a fábrica da Ford, maior produtora do setor na época, produzindo 7.000 automóveis dia, enquanto, na mesma época, a Toyota produzia por volta de 3.000 automóveis no ano. Após a visita, Toyota enxergou a possibilidade de mudanças em sua fábrica, baseando-se no modelo norte-americano. Porém, devido à situação econômica vivida no Japão, era impossível uma réplica exata do modelo de produção em massa efetuado por Ford. Então, junto de Taichii Ohno, idealizaram um modelo de produção que, hoje em dia, é conhecido como modelo de produção enxuta (WOMACK, 2004). Essa filosofia trabalha fortemente na qualidade total, ou seja, a busca do "zero defeito", e detecção e solução dos problemas em sua origem, além do fluxo contínuo no sistema produtivo, mapeando o fluxo de valor. Para tal resultado, as principais buscas focaram em reduzir os desperdícios dentro da fábrica. (MORAES, 2011).

Correa e Correa (2017) abordam, no livro Administração de Produção e Operações, um estudo de caso que evidencia a aplicabilidade da filosofia *Lean* em uma empresa brasileira de alimentação que trabalha com refeições rápidas em caixas, como as servidas em companhias aéreas e trabalham com clientes via *delivery*. A empresa é organizada no modelo *job shop*, com cinco áreas de trabalho, sendo elas: produtos quentes, saladas, entradas e salgados, sanduiches e embalagem, além de três câmaras frias para armazenamento de produtos perecíveis. Os pedidos para entrega são recebidos e sua programação é feita por nível de volume e planejada para entrega em cada dia da semana. Ao sentir a pressão da exigência dos clientes e a entrada de concorrentes no mercado, a empresa resolveu adotar a produção baseada no modelo Toyota de produção através de um curso de especialização em gestão industrial. O *Just in time* foi capaz de aumentar a flexibilidade e reduzir os *lead times* dos produtos, diminuindo os custos de fabricação.

Outro estudo que mostra a aplicabilidade da filosofia de manufatura enxuta em um restaurante é apresentado por Tucki, Baczyk e Prystasz (2018). Neste, a aplicação da metodologia se dá a partir da aplicação de três ferramentas: Mapeamento de Fluxo de Valor, para reconhecer todas as ações que cercam o ciclo de produção; *Kaizen*, para o envolvimento

da equipe na melhoria dos processos de produção; e 5S, para eliminar elementos que fazem com que haja desperdícios de materiais.

A aplicação das ferramentas trouxe os seguintes benefícios para o restaurante:

- O envolvimento dos funcionários com todo o processo produtivo fez com que o desperdício de comida fosse diminuído significativamente;
- O sequenciamento da operação de dispositivos individuais se mostrou eficaz na redução dos custos de consumo de energia. Deve-se notar que todas as ferramentas apresentadas neste estudo foram adaptadas ao caso examinado (específico para restaurante);
- O ciclo de operação foi acelerado em 23%. O Mapeamento de Fluxo de Valor (MFV) conseguiu eliminar certas ações que costumavam estender significativamente a duração do processo de produção. Em algumas áreas, as ferramentas *Lean* possibilitaram a redução de horas de operação em quase 70%.

Já o estudo de caso realizado por Muniz (2013) mostra a necessidade de aplicação da filosofia *lean* em um restaurante de comida japonesa que possuiu um aumento significativo de clientes, nos anos que precederam o estudo. Neste caso, havia problemas de atraso de pedidos, mal aproveitamento dos insumos, demora na realização de processos e atraso na produção de pratos, que necessitavam de pré-produção, pois, no momento em que se iniciava o serviço, a falta de planejamento fazia com que funcionários interrompessem a pré-produção para começar a trabalhar nos pedidos dos clientes.

A reorganização do *layout* do restaurante afetou diretamente os pontos observados, fazendo com que houvesse uma melhora no tempo de trabalho e, consequentemente, fosse possível uma maior produção de itens, além de uma melhora no tempo gasto pelos funcionários para realizar o reabastecimento de estoque. Essas melhoras ocasionaram um aumento no faturamento do restaurante. Houve aumento no número de clientes atendidos e realizaram-se melhorias no ambiente, proporcionando um clima agradável. O tempo médio do cliente no restaurante também aumentou.

2.1 TIPOS DE DESPERDÍCIOS

A eliminação de desperdícios é, certamente, uma ideia essencialmente enxuta e utiliza termos vindos do japonês para transmitir a ideia das três principais causas de desperdícios que devem ser focadas para ser reduzidos ou eliminados: *Muda*, *Mura* e *Muri* (SLACK, 2009). Segundo Slack (2009), o significado desses termos é interpretado como:

a) *Muda* são atividades de um processo que não agregam valor direto à operação ou para o cliente. As principais causas dessas atividades desperdiçadoras são, provavelmente, os objetivos mal comunicados (incluindo o não entendimento das exigências do cliente) ou o uso ineficiente dos recursos. A implicação disso é que, para qualquer atividade ser efetiva, deve ser adequadamente registrada e comunicada a quem quer que a esteja desempenhando.
b) *Mura* significa "falta de consistência" ou irregularidades que resultam em sobrecarga periódica de pessoal ou equipamentos. Assim, por exemplo, se as atividades não forem adequadamente documentadas para que diferentes pessoas em ocasiões diferentes desempenhem a mesma tarefa de modo diferente, não surpreende que o resultado da atividade possa ser diferente.
c) *Muri* significa o absurdo ou a irracionalidade. Está baseado na ideia de que as exigências desnecessárias ou irracionais colocadas em um processo resultarão em maus resultados. A implicação disso é que habilidades apropriadas, planejamento efetivo, estimativa precisa de tempo e programação evitarão esse desperdício de sobrecarga "*muri*". Em outras palavras, o desperdício pode ser causado pela falta de condução de tarefas de planejamento das operações básicas, como priorizar atividades (sequenciamento), entender o tempo necessário (programação) e recursos (carregamento) para desempenhar atividades.

De acordo com Flavio Picchi (LEAN INSTITUTE BRASIL, *s.d.*), presidente do Lean Institute Brasil, há uma divisão nos tipos de desperdícios feita por Ohno, em sete tipos principais, os quais todas as empresas devem focar:

1) Superprodução: quando a empresa produz mais do que precisa para atender o cliente. Excesso de produção agrava todos os tipos de desperdícios, gerando estoques,

movimentações desnecessárias e consome a capacidade que poderia ser utilizada para produzir algo que realmente gere valor para operação ou para o cliente.

2) Espera: o ideal do sistema *Lean* é que todos os processos ocorram em fluxo contínuo, com nivelamento perfeito, no qual todos os processos se equilibrem. O principal foco é identificar os gargalos da produção e redistribuir os esforços, a fim de que todas as atividades consigam ser simultâneas e o *lead time* de produção seja o menor possível.
3) Processamento desnecessário: atividades ou processos que não estão gerando valor à operação e se fossem eliminadas não interferiram em nada na produção. Como exemplo: a dupla checagem de uma instrução ou verificação de material; processos que continuam a existir por hábito, apesar de já serem obsoletos; tratamentos estéticos em áreas cobertas, manutenção em equipamentos que não são mais utilizados e reprocessamento de atividades, quando já existe uma tecnologia que faça com que não haja necessidade.
4) Estoque: produtos ou serviços são feitos para serem consumidos. O cliente não está interessado no aumento do custo do produto devido à falta de planejamento. Estoques geram custos altos para a empresa, já que é necessário um espaço específico e ainda existe um custo de oportunidade que deve ser contabilizado, pois o produto poderia ser circulado pela empresa como matéria prima.
5) Transporte: desperdício extremamente custoso, uma vez que movimentações desnecessárias de materiais em uma organização causam esforço manual. Por exemplo, o material é processado e levado para estoque para momentos depois ser transportado novamente para a linha de produção a fim de que seja processado, frutos de fluxos truncados, distantes das linhas de produção, e esquemas de abastecimento ineficientes.
6) Movimentação: movimento desnecessário de pessoas também geram um grande desperdício, consumindo tempo que poderia estar sendo utilizado para agregar valor para o cliente. Por exemplo, uma procura por material ou ferramenta que deveria estar de fácil acesso para o trabalhador. Ou estações de trabalho distantes, frutos de um *layout* ineficiente, em que os materiais ficam longe, fazendo com que o trabalhador tenha que dar muito passos para deslocar de um posto de trabalho para o outro.
7) Correção: necessidade de corrigir um produto ou até ser necessário confeccionar um produto novo para substituir um defeituoso é um dos desperdícios mais comuns encontrados nas empresas e que exige um trabalho muito intenso de controle de qualidade.

2.1.1 Desperdícios típicos de restaurantes

Segundo estudo feito pelo SEBRAE (2017), para melhor administração do estabelecimento, é necessário atentar-se aos seguintes pontos: conhecer bons fornecedores, comprar produtos de qualidade, entender a sazonalidade dos alimentos, saber negociar prazo de entrega e preço, saber avaliar o estoque de cada produto e fazer um controle geral de estoque. Um exemplo de aplicação dos princípios do sistema Toyota de produção foi o estudo realizado por Ceroni e Silva (2001), em um restaurante com culinária variada. O trabalho focou analisar os sete tipos de desperdício e propor melhorias em um restaurante de pequeno porte na cidade de Curitiba.

O referido estudo identifica partes críticas do processo de atendimento, como no domingo, quando os clientes chegam a ficar 25 minutos na fila de espera, além de identificar quais os produtos críticos para o processo de atendimento do restaurante. Para sugestão de melhoria, sugeriu-se que a análise dos sete tipos de desperdício deve ser realizada a fim de entender quais são as causas raiz dos problemas encontrados. No caso do restaurante estudado, foram encontrados desperdícios em superprodução, estoque, defeitos e espera.

As melhorias propostas consistiam em um acordo com o fornecedor para que a entrega de produtos congelados fosse feita duas vezes na semana, ao invés de uma, diminuindo os estoques. Elaboraram uma série dos históricos de quantidade de produtos consumidos a fim de diminuir a sobra no final do dia. Fez-se ainda um treinamento de atendimento com os garçons, o que diminuiu a incidência de pedidos equivocados. E estabeleceu-se um sistema de duas comandas, uma para cozinha e outra para a churrasqueira, reduzindo o tempo de preparo do prato, de aproximadamente 19 minutos para 12 minutos; uma melhora de 37%.

Outro estudo, feito por Meireles e Aquino (2019), mostra a aplicação da ferramenta de qualidade dos sete desperdícios, em um restaurante de comida japonesa, no qual se identificou uma necessidade de melhora no serviço. Os pedidos, recorrentemente, atrasavam, não havia treinamento adequado para os funcionários, havia falha de comunicação entre os atendentes e a cozinha, resultando em um serviço desorganizado. Após a aplicação da ferramenta, o restaurante teve uma melhora no tempo de atendimento, os funcionários receberam os treinamentos necessários para realizar suas atividades e um gerente foi designado para realizar auditorias recorrentes a fim de verificar se os funcionários faziam os procedimentos estabelecidos. Essas medidas trouxeram uma melhora no serviço geral do restaurante, aumentando a satisfação dos clientes.

2.2 FERRAMENTAS *LEAN MANUFACTURING*

2.2.1 *Kaizen*

Kaizen é uma palavra japonesa para “melhoria contínua”. Exige a participação ativa de todos os funcionários, buscando a melhoria contínua. É uma etapa fundamental para ser aplicada após a implementação da manufatura enxuta, em que todos os desperdícios mais graves já foram tratados e há uma necessidade de um aprofundamento maior no processo, a fim de identificar novas melhorias (LIKER, 2005).

As equipes de *Kaizen* são formadas por um Líder, um Co-líder, Apoiadores, podendo ser de dois a três, um Consultor e um Padrinho. São criadas para proporcionar um impacto rápido e proativo na organização. Cada membro da equipe é determinado de acordo com a sua capacidade de realizar melhorias mensuráveis e não mensuráveis. Os eventos *Kaizen* ensinam as pessoas os conceitos de trabalho em equipe, cumprimento de prazos, interação com personalidades diferentes e busca da excelência como um todo, além de expandir a criatividade dos empregados. As relações profissionais e pessoais são desenvolvidas durante os eventos *Kaizen* e continuam após o término desses eventos. Estes são exemplos de benefícios não mensuráveis que permitem que a organização desenvolva uma cultura voltada para a melhoria contínua. O outro lado dos eventos *Kaizen* é mais mensurável: as equipes fazem melhorias nos indicadores-chave, que não só beneficiam a empresa a partir de uma perspectiva de desempenho, mas que melhoram, no fim das contas, o relacionamento com o cliente em relação ao custo melhor, entrega no prazo e maior qualidade (ORTIZ, 2010).

Na execução do *Kaizen*, faz-se extremamente necessário uma mudança de mentalidade de todos na empresa para foco em melhoria contínua, na qual os colaboradores devem focar em solucionar algumas questões: “Como vamos desenvolver as pessoas e sustentar as melhorias?”; “Que comportamento dos líderes e que sistemas de gestão são necessários?”; Que organização e conhecimento especializado são necessários para a transformação?”; “Como vamos melhorar fortemente os processos e as tarefas?” (KAIZEN INSTITUTE, 2020).

As melhorias de uma implementação de *Kaizen* são exemplificadas pelo Kaizen Institute, na Figura 1, a partir de estudos de casos realizados e compilados em que as áreas citadas tiveram ganhos significativos.

Figura 1 – Impacto do *Kaizen* nas demonstrações de resultado e balanço

Impactos do *Kaizen* nas Demonstrações de Resultado e Balanço		
Resultados		
	Vendas	
		Melhor Experiência do Cliente
		Entregas Rápidas e Frequentes
		Kaizen em Marketing e Vendas
		Mais e Melhores Produtos Novos
		Mais e Melhores Projetos Novos
	Custos Diretos	
		Ganhos de Produtividade
		Eficiência dos Materiais
		Eficiência Energética
		Realocação de Recursos
	Custos Indiretos	
		Ganhos de Produtividade
		Processos Mais Rápidos
		Custos de Subcontratação
	Custos Financeiros	
		Menor Financiamento em *Stocks*
		Menor Financiamento da Conta de Cliente
		Menor Financiamento de Investimento
Ativos		
	Fundo de Maneio	
		Redução Radical de *Stocks*
		Redução do Tempo Médio de Recebimentos
	Capital Fixo	
		Melhor Desenho e Utilização de Recursos
		Utilização mais Eficiente dos Espaços

Fonte: Kaizen Institute, 2020.

2.2.2 *Kaizen* em restaurantes

No estudo de caso "Finding Kaizen approach in small Mexican family businesses: na exploratory study", de Barraza, Pujol e Arzaga (2011), o *Kaizen* é abordado em um restaurante familiar, muito conhecido por sua excelente comida, mas também por um serviço extremamente lento, o que, ao longo do tempo, fez o estabelecimento perder clientes.

Para tentar resolver esse problema, uma equipe *Kaizen* foi formada com o dono do restaurante, o gerente, o *chef* de cozinha e o responsável pelos garçons, a fim de identificar os principais processos que necessitavam de melhoria. A partir dessa análise, foram identificadas cinco áreas que necessitavam de mudança: material em excesso e desnecessário na cozinha;

arranjo físico inapropriado; pequenos espaços para trabalhar e locais sujos; falta de padronização de ordens de pedidos, receitas e controle de estoque; equipe desinteressada no desenvolvimento da produção.

Utilizando das ferramentas e princípios do *Kaizen* a equipe definiu planos de ação para melhorar as áreas detectadas. Um novo *layout* foi definido e 40 kg de material desnecessário foi descartado. Ainda foi definido um procedimento padrão para as comandas, receitas e ordem de estoque e a criação da equipe *Kaizen* para resolver os problemas do restaurante. Tais planos trouxeram resultados imediatos, melhorando o desperdício de materiais e organizando os processos, com um ganho de 15% no tempo de entrega dos pedidos.

O estudo feito por Hamermuller (2017) pesquisou sobre as ferramentas gerenciais utilizadas para tomada de decisão em restaurantes da cidade de Fernando de Noronha. Foi realizado em 23 restaurantes. Desses, 16 disseram aplicar completamente a metodologia do *Kaizen* e quatro disseram aplicar parcialmente. A metodologia de melhoria contínua se mostrou um grande diferencial competitivo na cidade, já que os insumos são extremamente caros e os locais de compra, distantes. O *Kaizen* se mostrou como diferencial competitivo dos restaurantes para baratear os custos.

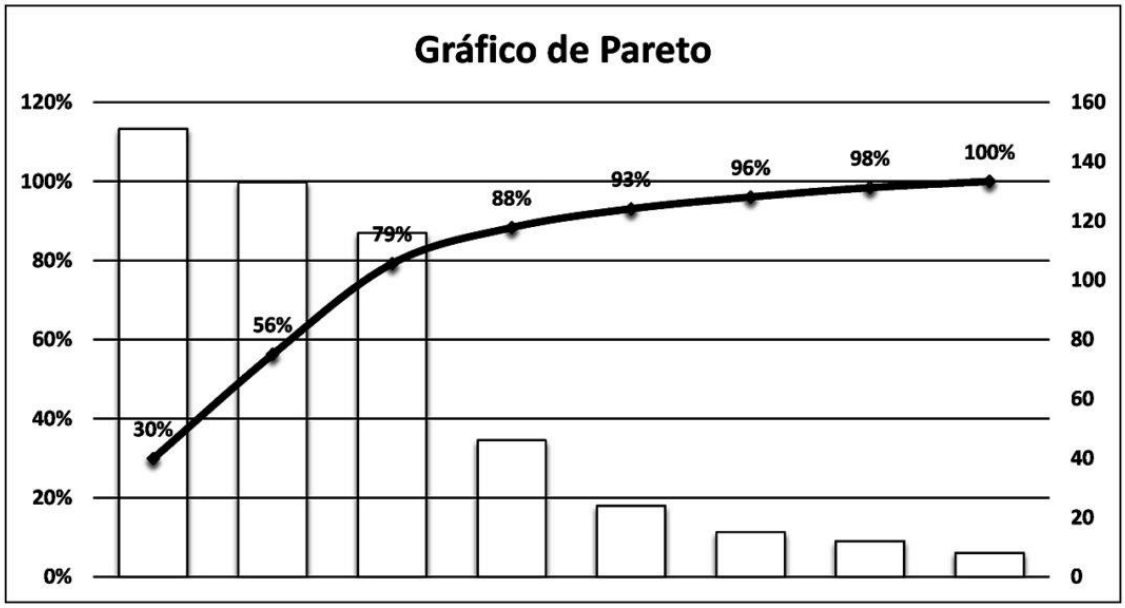
2.2.3 Diagrama de Pareto

O diagrama de Pareto é uma das sete ferramentas básicas da qualidade, que permite a visualização de informações de forma clara, visando focalizar os esforços de melhorias. É um gráfico que visa classificar causas de problemas a partir de uma análise de frequência de ocorrências, na qual a tendência é que 80% dos efeitos são responsabilidade de 20% das causas de erros e problemas (LAS CASAS, 1999).

Desenvolvido por Joseph Juran, em 1950, o diagrama de Pareto baseia-se na “Teoria das Elites”, que, segundo o economista e sociólogo Italiano Vilfredo, consiste no princípio minoritário, o qual define que o poder político está sempre nas mãos de uma minoria ajustada. Um exemplo foi quando, na década de 1940, 80% das terras italianas eram pertencentes a 20% da população (CARPINETTI, 2010).

Nesse modelo, conforme Lins (1993), 80% dos efeitos são responsabilidade de 20% das causas e comumente é encontrado nos processos administrativos e industriais em geral. Isso faz com que seja necessária a identificação com o diagrama para tratar essas causas e melhorar a produtividade de negócios no geral.

Figura 2 – Exemplo de gráfico de Pareto



Fonte: Lean Blog (2018)[2].

Para desenvolvimento de um diagrama de Pareto Carpinetti (2010), citam-se as seguintes sete etapas:

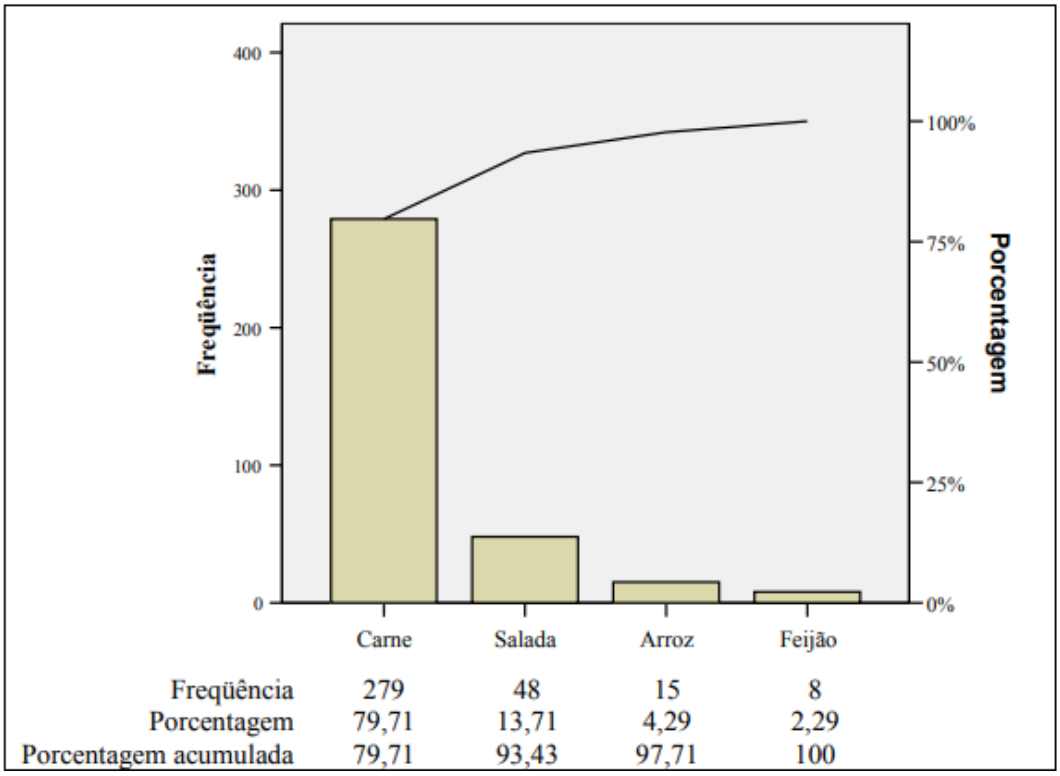
1) Selecionar as causas que são passiveis de comparação e medir a frequência de ocorrência de defeitos. Esta etapa pode ser realizada através de coleta de dados ou discussões em grupo;
2) Selecionar a unidade de medida em que será realizada a comparação, podendo ser, por exemplo, quantidade de ocorrências ou custos;
3) Definir o período de tempo da coleta de dados;
4) Coletar a ocorrência dos defeitos selecionados;
5) Listar por ordem de frequência, da maior frequência para a menor, da esquerda para direita, no eixo horizontal;
6) Desenhar um retângulo cuja altura represente a frequência da ocorrência e colocar a escala numérica no eixo vertical;
7) Adicionar uma linha em de frequência acumulada para identificar quais as categorias correspondem a 80% da frequência dos erros.

[2] Disponível em: https://www.leanblog.org/. Acesso em: 21 dez. 2020.

2.2.4 Diagrama de Pareto aplicado a restaurantes

Um exemplo de aplicação de um gráfico de Pareto para definir os produtos que mais impactavam a qualidade do serviço de um restaurante é abordado no estudo “Diagnostico e analise de oportunidade de melhoria em um restaurante universitário por meio da filosofia seis sigma”, de Vinicius Akira Baba (2008). O autor utiliza o diagrama para identificar os principais motivos para a não aceitação do restaurante para os usuários, fazendo a abordagem geral dos pratos para identificar quais pratos menos agradavam os usuários. A Figura 3 demonstra os resultados encontrados.

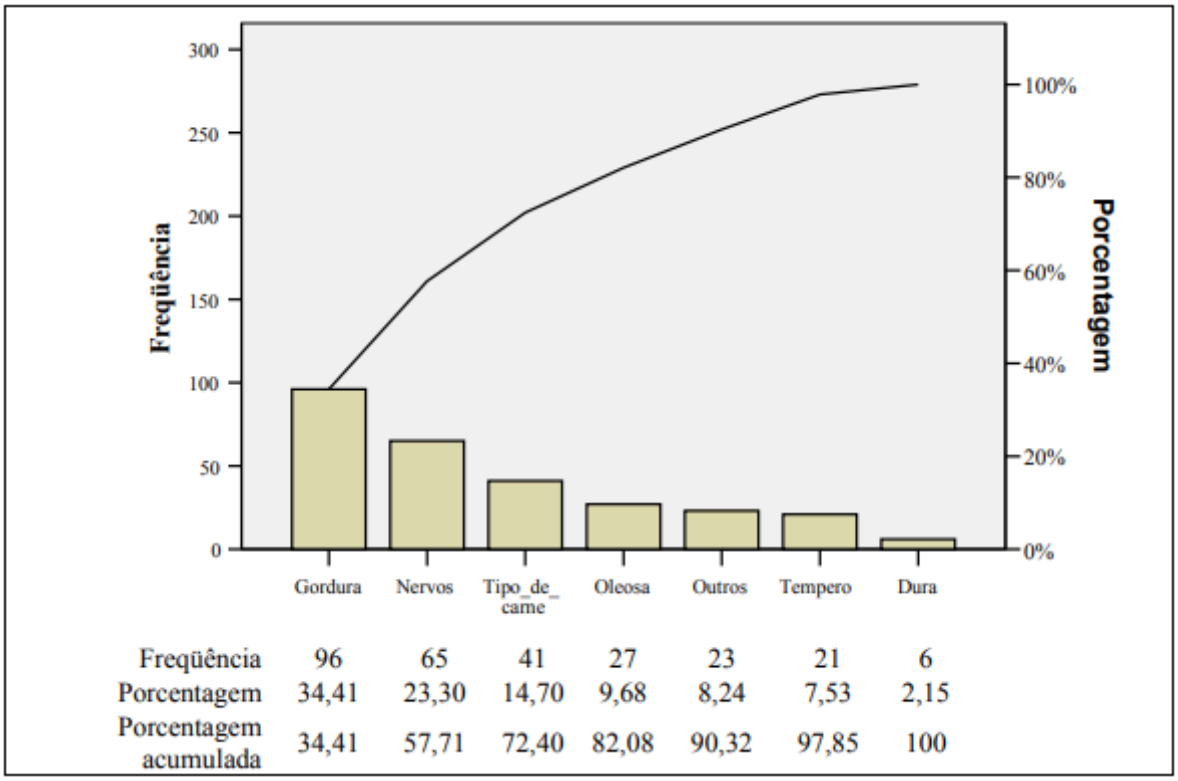
Figura 3 – Parte da refeição que não agradou aos usuários



Fonte: Baba (2008).

Após a identificação do principal fator de não aceitação, o estudo buscou, através de outro Diagrama de Pareto, identificar o motivo do item em questão trazer tanta rejeição. Os resultados obtidos são representados na Figura 4.

Figura 4 – Motivos de insatisfação com a carne



Fonte: Baba (2008).

A partir dos dados obtidos, o estudo sugere que existem medidas de controle de qualidade dos suprimentos com melhoria no método de compra de produtos, além de um controle mais firme dos produtos entregues por fornecedores.

2.2.5 Mapeamento de fluxo de valor na literatura

O Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV) tem como principal objetivo definir o estado atual do processo, a fim de desenhar como deve ser o estado futuro para adotar a manufatura enxuta (ROTHER; SHOOK, 2009). A definição de um fluxo de valor, segundo *Lean Institute* (*s.d.*) é: “Toda ação, que agregue ou não valor, necessária para trazer um o fluxo de produção desde a matéria-prima até o consumidor”. Também pode se definir como fluxo do projeto do produto, da concepção até o lançamento. A ferramenta fornece uma orientação prática para a implementação dos conceitos enxutos. Um fluxo de valor aborda todas as etapas da produção, desde a compra da matéria prima, até a venda do produto ao consumidor final, observando todas atividades e operações que ocorrem durante todo o processo (LIAN; LANDEGHEM, 2002). No começo do projeto do MFV, deve ser escolhida

uma família de produtos a ser estudada. Esta família é uma linha de produtos que passa por passos e equipamentos similares em seus processos de confecção. O MFV é, então, dividido em duas fases principais: a elaboração do mapa atual e o desenho do mapa futuro (HEIZER; RENDER, 2004).

O Mapeamento de Fluxo de Valor, segundo Rother e Shoock (2009), é uma ferramenta essencial para qualquer empresa, pois tem muitos benefícios, como visualizar muito além dos processos individuais, identificar as causas raízes dos desperdícios dos processos de fabricação, traduzir para uma linguagem de fácil entendimento os fluxos estabelecidos na empresa, facilitar discussões para evitar que detalhes e discussões no chão de fábrica aconteçam por omissão e juntar conceitos e técnicas enxutas. Essa ferramenta faz-se mais útil que outras ferramentas puramente quantitativas, já que produz um conjunto de etapas a serem seguidas para agregar valor, além de fornecer os *leads times* de cada processo, assim como a distância percorrida e a quantidade de estoque. O mapa do fluxo de valor é uma estratégia qualitativa e quantitativa com finalidade de estabelecer um fluxo de melhor operação de seus processos.

Para um Mapeamento de Fluxo de valor eficiente, é necessário passar pelas seguintes etapas de execução: divisão de seus produtos em famílias, desenho do mapa de operações do estado atual da fábrica, desenho das mudanças a serem implementadas a fim de obter a produção ideal, planos de ação e execução do novo plano de trabalho (WOMACK; JONES, 2004). Na primeira etapa, faz-se necessário identificar os produtos que tenham semelhança ou em materiais ou que passem pelas mesmas máquinas e ferramentas, e dividir esses produtos em famílias. Em geral, deve-se evitar agrupar produtos visualizando apenas as etapas iniciais da produção, já que geralmente muitos produtos começam a partir do mesmo ponto e só terão diferenciação em processos à frente em seu fluxo. Escrever de forma clara qual é a família de produtos abordada, quantos itens diferentes estão englobados nessas famílias, qual a fração de vendas e de faturamento a qual essa família corresponde também é fundamental para realização do MFV (ROTHER; SHOOCK, 2009).

Ainda de acordo Rother e Shoock (2009), no desenho do estado atual, é importante coletar as informações do processo que está funcionando no momento, acompanhar o passo a passo dos fluxos reais de material e de informação de perto, a fim de identificar toda troca de informações e materiais que ocorrem nos processos, de preferência sem compilar informações vindas de terceiros. É importante começar pela entrega ao consumidor e regredir até a chegada da matéria prima, ao invés de começar pela entrega de materiais à fábrica e progredir

até a entrega do produto pronto. Dessa forma, irá começar pelos processos que estão mais diretamente ligados ao consumidor, o que faz com que a produção aja de forma puxada.

Para a melhor execução da etapa de desenhar um estado futuro, faz-se extremamente necessário ir até a execução das atividades, registrando e anotando todos os tempos e movimentos realizados pelos operadores. Entender inteiramente o fluxo é o objetivo do mapeamento do fluxo de valor. Então, é relevante que uma a equipe passe por todas as etapas de fabricação (HEIZER; RENDER, 2004).

Mapear um fluxo de valor ajuda a identificar os sete tipos de desperdícios e eliminar a maioria deles através da implementação de melhorias do estado presente, a fim de obter um estado futuro que possa se tornar uma realidade em um curto período de tempo. A meta é estabelecer uma cadeia produtiva, na qual os clientes articulem os processos de produção fazendo com que a empresa trabalhe em um modelo de produção puxada com fluxos contínuos de processos e materiais, fazendo, assim, com que cada processo produza apenas o que o cliente pedir, na hora em que ele pedir, com a quantidade que ele pedir (WOMACK; JONES, 2004).

Para a execução do desenho do estado futuro deve-se responder a seis perguntas fundamentais: Qual o tempo de balanceamento da família de produtos? Em que processos podem-se aplicar um fluxo contínuo de atividades? Em que atividades consigo implementar um fluxo puxado de produção? Onde está o meu gargalo de produção? Como nivelar o meu nível de produção? Quais melhorias devem ser implementadas para que minha produção fluir da melhor maneira? Após responder a essas questões, entra-se na parte de execução dos planos de ação para alcançar esse estado futuro. O mais importante dessa etapa é a separação e definição de cronogramas para que todas as ideias sejam testadas e validadas a fim de atingir o melhor estado para a produção (LIKER, 2005)

2.2.6 Aplicações de MFV em restaurantes

Um texto de Teixeira e Moura (2018) aborda a aplicação de um mapeamento de fluxo de valor em um restaurante de culinária japonesa. Esse estudo consistiu em uma otimização de *layout* e aplicação dos conceitos do MFV para melhoria nos desempenhos na confecção dos produtos vendidos pelo restaurante.

As mudanças de *layout* e sugestões de melhoria no desenho futuro partiu da redistribuição de atividades, com balanceamento delas para os trabalhadores, fracionamento de matéria prima antes do início do serviço, aplicação da filosofia 5S, definição do *layout*, a

fim de priorizar os pedidos recorrentes e o trabalho ergonômico para o bem estar dos colaboradores. O estudo obteve como resultado uma melhora de 60% no tempo de cocção do produto, mudando de 20 minutos de *lead time* para oito, do momento em que o pedido chega no restaurante até quando ele está preparado para ser entregue.

Outro estudo que também aborda o MFV, em um restaurante especializado na culinária japonesa, é o de Couto, Batista e Veiga (2017), apresentado no VII Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção. Os autores pesquisaram a aplicação do *Lean Manufactoring* em um *delivery* de comida japonesa e, a partir do MFV, identificaram os seguintes pontos de atenção, no que se refere a desperdícios da empresa: tempo de espera muito grande entre o processo de montagem e o processo de fritura; excesso de movimentação dos colaboradores no processo de entrega do produto ao cliente; defeitos nos produtos por falta de uso de material adequado.

As sugestões propostas para solucionar tais problemas consistiram em implementar um sistema de cartões de Kanban e implementar uma cultura 5S, mantendo o ambiente agradável e organizado para os colaboradores. Com resultado das implementações das melhorias foi possível identificar que os problemas com desperdícios foram sanados e a produtividade do restaurante aumentou.

2.2.7 Balanceamento de Produção

Para Rocha (2005), a linha de produção deve ser balanceada a fim de ajustá-la às necessidades da demanda, buscando maximizar a utilização dos postos de trabalho e unificar o tempo de execução do produto em suas operações sucessivas.

Davis (2001) define as etapas necessárias para a realização do balanceamento de linha de produção da seguinte forma:

- Utilizar o diagrama de precedência a fim de especificar a relação sequencial das tarefas.
- Determinar o tempo de ciclo necessário;
- Determinar o número mínimo teórico de estações de trabalho;
- Selecionar uma regra básica na qual as tarefas têm de ser alocadas às estações de trabalho e uma regra secundária para desempatar;
- Delegar tarefas, uma de cada vez, à primeira estação, até que a soma dos tempos seja igual ao tempo de ciclo. Repetir o processo nas estações seguintes;
- Avaliar a eficiência da linha.

Talbot (1986) discute a importância do tipo de linha de produção na interferência na técnica de balanceamento de produção a ser utilizada. Linhas de produção de modelo único tem necessidade de apenas de um diagrama de precedências gerado, sendo assim mais simples de se obter o balanceamento. No caso de linhas de múltiplos modelos, todos os modelos necessitam de diagramas de precedência próprios.

A distribuição dos funcionários deve ser bem estudada a fim de manter um ambiente de trabalho harmônico já que o ambiente de trabalho influencia diretamente no balanceamento de produção. Segundo Ohno (1997) um trabalho em equipe bem realizado prevalece sobre quantidade de trabalhadores, equipes de trabalho com objetivos e funções claras contribuem para o aumento de produtividade de uma indústria.

3 IMPLEMENTAÇÃO DOS CONCEITOS EM UM RESTAURANTE DE CULINÁRIA JAPONESA

O objeto do presente estudo é um restaurante de comida japonesa localizado no bairro do Alto dos Passos, na cidade de Juiz de Fora, Minas Gerais. O estabelecimento tem a capacidade servir aproximadamente 20 mesas simultâneas, além do "atendimento para viagem", que é sua principal fonte de receita. O restaurante funciona todos os dias da semana, com horário de funcionamento de 18 horas até 23 horas.

Até o ano de 2016 o estabelecimento funcionava com sistema de rodízio e *self-service*, em que o cliente pagava um preço fixo e se servia na bancada, onde as peças já estavam preparadas. Caso quisesse algo quente, pedia diretamente ao garçom. A partir do começo de 2017 o cardápio estava composto por combinados de peças definidas, ou seja, a quantidade e variedade de peças já é definida e o cliente escolhe aquele que mais lhe agrada, sem a possibilidade de substituições.

3.1 *KAIZEN*

Para a realização do projeto, foi definida a equipe *Kaizen* que atuaria na produção do restaurante, seguindo as recomendações de Ortiz (2010), conforme seu livro ***Kaizen* e Implementação de Eventos *Kaizen***:

- Consultor (especialista na área de processos);
- Líder (gerente de projeto);
- Co-líder (responsável pelos pedidos);
- Apoiadores (dois projetistas externos a empresa e o responsável pela produção).

Com a equipe definida, o próximo passo foi definir o cronograma de atividades. A recomendação, segundo Ortiz (2010), é que todos os eventos sejam realizados em uma semana, com dois turnos de atividades. Porém, algumas alterações foram necessárias para melhor atender ao projeto, já que o restaurante funcionava em um período de quatro horas. Assim, foi necessário trabalhar em duas semanas, e o cronograma planejado segue adiante, na Figura 5.

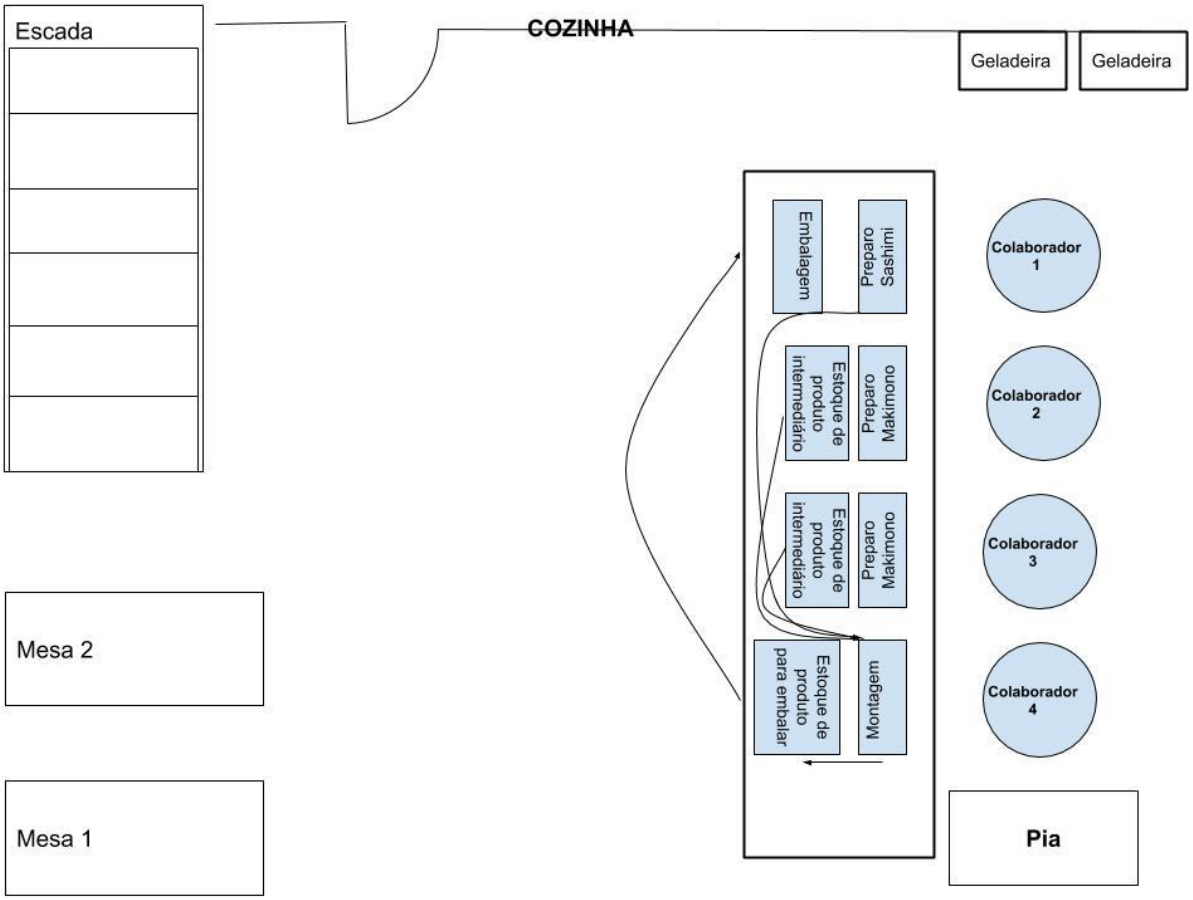
Figura 5 – Cronograma de atividades *Kaizen*

Seg	Ter	Qua	Qui	Sex
Acompanhamento da produção	Brainstorming de melhorias junto aos colaboradores	Medição de tempos e movimentos dos trabalhadores	Compilação de dados	Desenho do Mapa atual de Processos
Desenho do Layout atual			Definição da família de produtos	
Seg	**Ter**	**Qua**	**Qui**	**Sex**
Planejamento de melhorias a serem implementadas	Implementação das melhorias sugeridas	Ajustes de implementação	Medição de tempos e movimentos dos trabalhadores	Apresentação final ao responsável
		Treinamento dos funcionários		

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Ao iniciar a semana, a equipe fez o acompanhamento das atividades dos trabalhadores, a fim de definir um mapeamento das atividades gerais realizadas no restaurante, além de desenhar um *layout* básico ordenando as atividades, como se demonstra na Figura 6.

Figura 6 – Ordenação do restaurante



Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

O mapeamento realizado definiu as atividades realizadas em recebimento do pedido, montagem do combo, embalagem e entrega. No auxílio da montagem do combo é onde se encontravam a maioria dos colaboradores já que esses tinham função de deixar produtos prontos para montar a bandeja do combo preparado. Os principais pontos de atenção foram encontrados na montagem, por deixar acumular pedidos para realizar a montagem simultânea de vários pedidos, o que gerava outro ponto de atenção já que a embalagem dos produtos, por ser feita embalagem de um produto por vez, não conseguia acompanhar o ritmo de saída dos pedidos montados.

Depois da realização do mapeamento, uma parte fundamental da execução do *Kaizen* se deu com o *brainstorming*[3] de melhorias, realizado entre todos os membros da equipe, tanto do projeto, quanto da produção, com a finalidade de identificar soluções simples que poderiam melhorar o desempenho e ambiente do trabalho exercido. Algumas saídas desse *brainstorming* estão descritas abaixo:

- Facilitar a comunicação entre a parte quente e a parte fria com a utilização de um rádio comunicador;
- Redistribuir as atividades dos envolvidos na parte fria para que não haja sobrecarga;
- Diminuir a quantidade de produtos prontos feitos antes do começo do expediente;
- Anexar a área da cozinha com a área de preparação;
- Implementar um sistema de fácil visualização dos pedidos em andamento;
- Deixar previamente pronto o peixe limpo e o arroz cozido;
- Colocar uma segunda pia na produção;
- Realizar um 5S na produção e cozinha.

A partir das ideias fornecidas, o próximo passo foi calcular os tempos e movimentos dos colaboradores na produção, realizando os produtos. Para isso, foi definida uma amostra dos cem pedidos iniciais, a fim de se fazer a comparação de melhoria após a execução do Mapeamento de Fluxo de Valor. Com os tempos e movimentos medidos, o próximo passo foi

[3] O *brainstorming* ou em português tempestade de ideias, é uma técnica de dinâmica de grupo, no qual ideias são explanadas a fim de encontrar soluções inovadoras para solucionar algum problema. A dinâmica consiste em expor o máximo de ideias, sem julgamento dos demais membros, e selecionar as que melhor se encaixam com a proposta.

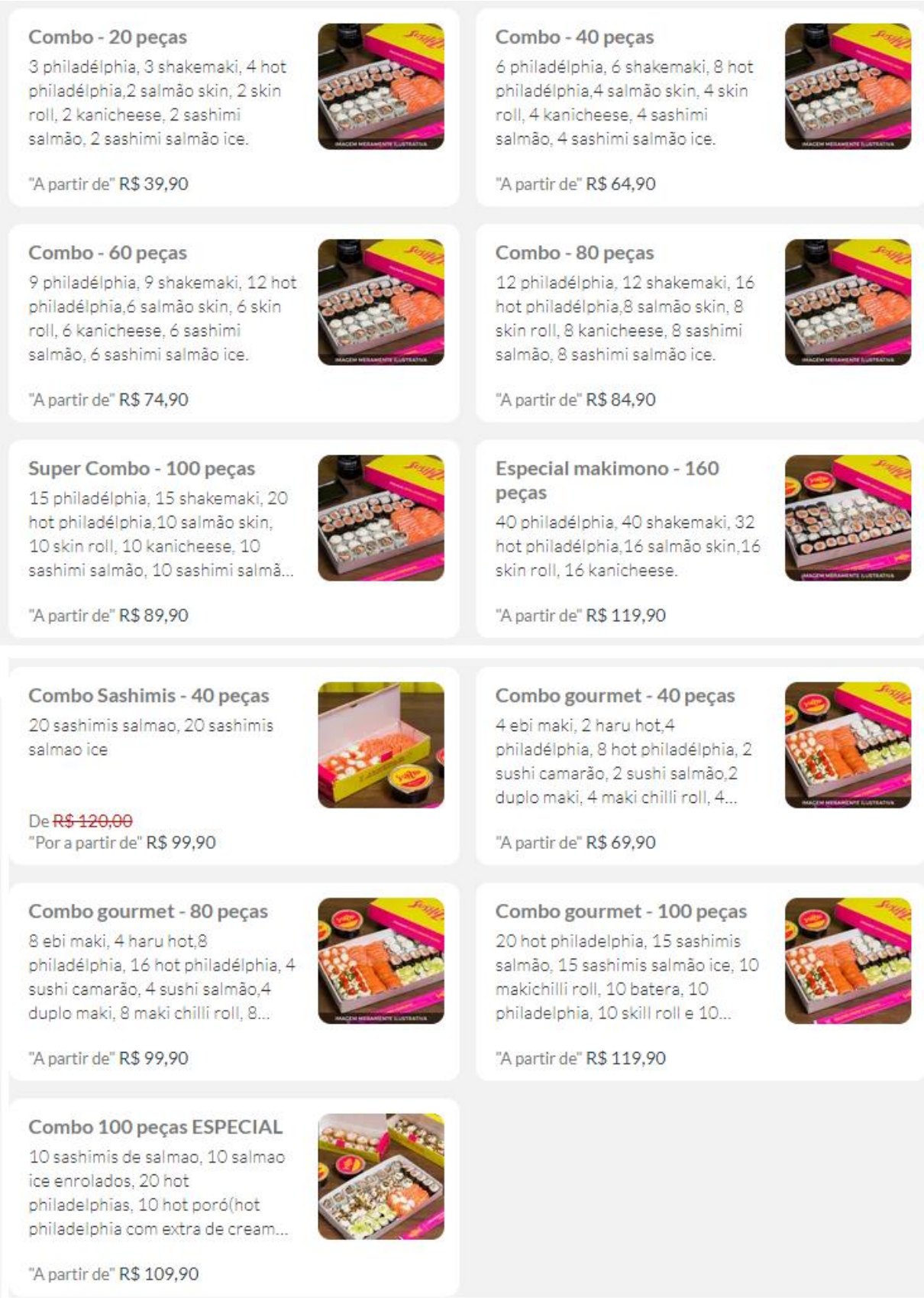
definir o que seria possível executar das saídas do *brainstorming*. A equipe se concentrou em executar o MFV.

Após o *brainstorming*, a equipe focou em medir o tempo de espera dos pedidos desde a chegada até a entrega ao motoboy, os 60 primeiros pedidos foram medidos a fim de no final do projeto realizar uma comparação com o modelo proposto e um tempo de 22 minutos foi encontrado para média desses pedidos. Além disso, foram filmados a movimentação dos colaboradores durante a produção a fim de ver a diferença de movimentos para o modelo proposto.

3.2 DIVISÃO DE PRODUTOS EM FAMÍLIAS

A divisão de produtos em famílias se baseou no cardápio atual do restaurante, conforme a Figura 7, a seguir, pois assim já se define o que deve ser produzido em cada um dos combinados, facilitando o entendimento de quais peças acompanham as outras. A partir dessa divisão inicial, foram coletados todos os pedidos feitos durante a semana. Contabilizaram-se mais ou menos 800 pedidos. Com esses dados, foram identificados os mais recorrentes, a fim de atuar na família que havia maior relevância para o restaurante. Com base nos dados coletados, um gráfico de Pareto foi confeccionado para melhor visualização das famílias, segundo a Figura 8, adiante.

Figura 7 – Cardápio do restaurante



Combo - 20 peças
3 philadélphia, 3 shakemaki, 4 hot philadélphia,2 salmão skin, 2 skin roll, 2 kanicheese, 2 sashimi salmão, 2 sashimi salmão ice.
"A partir de" R$ 39,90

Combo - 40 peças
6 philadélphia, 6 shakemaki, 8 hot philadélphia,4 salmão skin, 4 skin roll, 4 kanicheese, 4 sashimi salmão, 4 sashimi salmão ice.
"A partir de" R$ 64,90

Combo - 60 peças
9 philadélphia, 9 shakemaki, 12 hot philadélphia,6 salmão skin, 6 skin roll, 6 kanicheese, 6 sashimi salmão, 6 sashimi salmão ice.
"A partir de" R$ 74,90

Combo - 80 peças
12 philadélphia, 12 shakemaki, 16 hot philadélphia,8 salmão skin, 8 skin roll, 8 kanicheese, 8 sashimi salmão, 8 sashimi salmão ice.
"A partir de" R$ 84,90

Super Combo - 100 peças
15 philadélphia, 15 shakemaki, 20 hot philadélphia,10 salmão skin, 10 skin roll, 10 kanicheese, 10 sashimi salmão, 10 sashimi salmã...
"A partir de" R$ 89,90

Especial makimono - 160 peças
40 philadélphia, 40 shakemaki, 32 hot philadélphia,16 salmão skin,16 skin roll, 16 kanicheese.
"A partir de" R$ 119,90

Combo Sashimis - 40 peças
20 sashimis salmao, 20 sashimis salmao ice
De ~~R$ 120,00~~
"Por a partir de" R$ 99,90

Combo gourmet - 40 peças
4 ebi maki, 2 haru hot,4 philadélphia, 8 hot philadélphia, 2 sushi camarão, 2 sushi salmão,2 duplo maki, 4 maki chilli roll, 4...
"A partir de" R$ 69,90

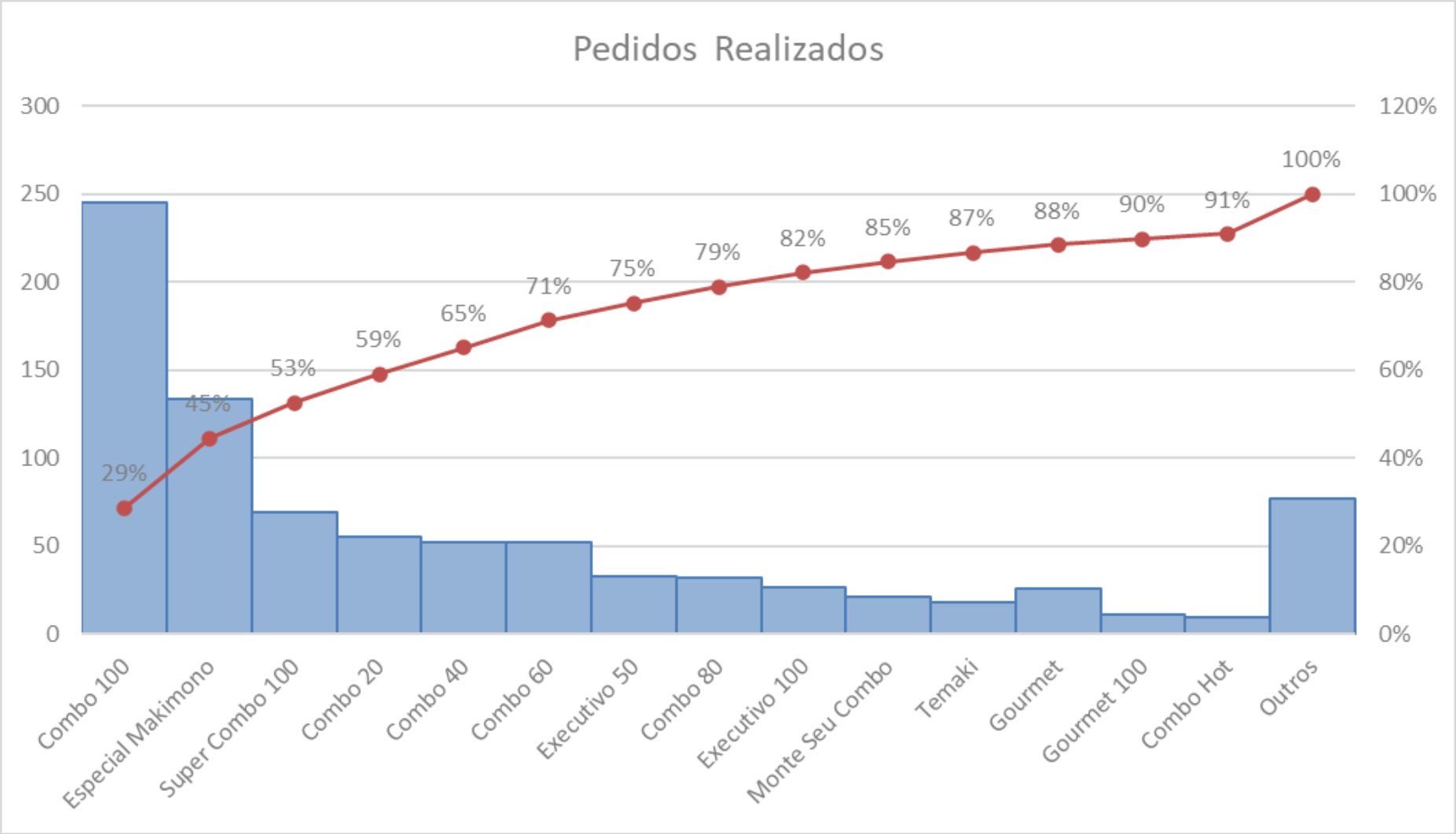
Combo gourmet - 80 peças
8 ebi maki, 4 haru hot,8 philadélphia, 16 hot philadélphia, 4 sushi camarão, 4 sushi salmão,4 duplo maki, 8 maki chilli roll, 8...
"A partir de" R$ 99,90

Combo gourmet - 100 peças
20 hot philadelphia, 15 sashimis salmão, 15 sashimis salmão ice, 10 makichilli roll, 10 batera, 10 philadelphia, 10 skill roll e 10...
"A partir de" R$ 119,90

Combo 100 peças ESPECIAL
10 sashimis de salmao, 10 salmao ice enrolados, 20 hot philadelphias, 10 hot poró(hot philadelphia com extra de cream...
"A partir de" R$ 109,90

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Figura 8 – Gráfico de Pareto dos pedidos



Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

A partir dos dados obtidos, foi possível identificar que a maioria dos produtos pedidos consistiam em combos com as mesmas peças só mudando a quantidade e a finalização. Esses pedidos consistem em uma porção de *makimonos*, com uma porção de *sahimis* e uma parte quente. Mesmo com a diversificação dos combos, a maioria dos produtos passavam pelos mesmos processos. Assim, separação de produtos foi feita da seguinte forma: *Makimonos*, *sashimis* e parte quente. Os *Makimonos* são feitos com os processos de rechear a alga de arroz, colocar o pedaço do peixe cortado em tiras, colocar o *cream cheese*, quando houver, enrolar a alga e, por fim, fatiar o *Makimono* enrolado. Já o *Sashimi*, com o processo de pegar a posta do peixe previamente desossada e cortar em fatias, podendo também haver um processo em que se enrola a tira cortada e a recheia de *cream cheese*. A parte quente possui processos diversos, mas o estudo se concentrou na confecção do *hot*, que se caracteriza por empanar o *Makimono* já pronto em farinha de *panko*, fritá-lo e fatiá-lo.

3.3 DESENHO DO MAPA DO ESTADO ATUAL DA FÁBRICA

O desenho do estado atual do restaurante foi elaborado seguindo as recomendações de Rother e Shook (2009). A atenção aos detalhes é fundamental para o desenvolvimento do mapa do estado atual, por isso, a coleta de dados deve ser feita abordando todos os pontos do processo e requer participação de todos os colaboradores, para que nenhum dado seja desconsiderado.

A produção se inicia na parte da tarde, antes do horário de atendimento começar. Nesse momento, há cozimento do arroz que será utilizado para preparação dos pedidos, limpa-se o peixe que será utilizado nos produtos, além de já começar a produzir peças de *makimonos* que são fatiadas e separadas para montagem dos combinados. Produz-se o suficiente para 40 pedidos de “Combo-100” antes do atendimento começar.

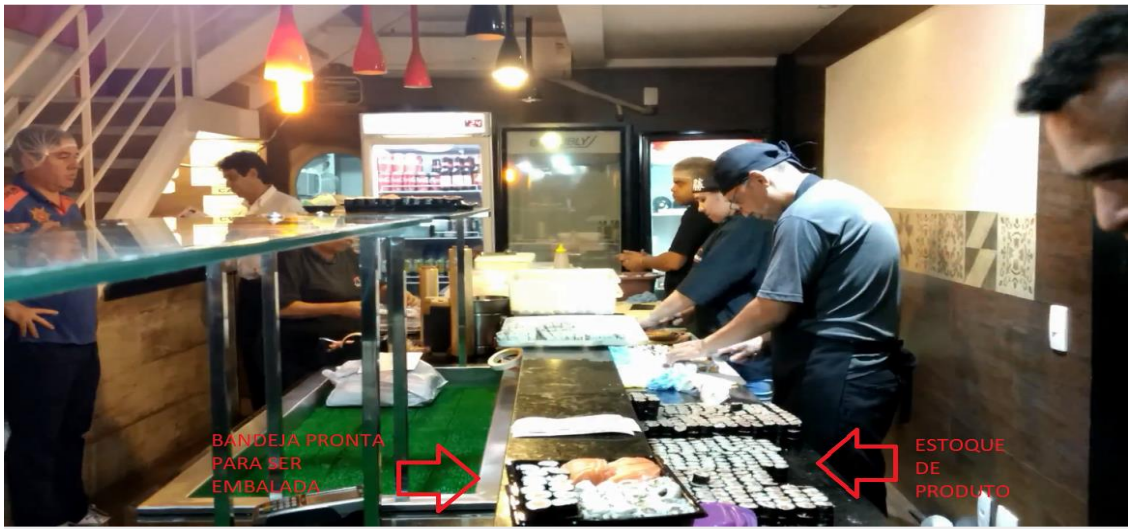
O fluxo se inicia durante o horário de atendimento com a introdução dos pedidos que podem chegar de duas maneiras diferentes. A primeira maneira de entrada de pedido é feita pelo cliente, presencialmente, através do garçom; e a segunda, através do computador com três aplicativos de pedidos *online* diferentes. Após o pedido, uma comanda é impressa com a informação de hora, nome do cliente, local de entrega, método de pagamento e o pedido. Caso ocorra alguma dúvida, ou haja necessidade de esclarecimento, a responsável por emitir as comandas faz a ligação para o cliente e anota à caneta as alterações. As comandas são levadas para o início da linha de produção, onde se inicia a montagem do pedido.

Com a chegada da comanda na linha de produção, o primeiro funcionário fica responsável pela montagem da bandeja com os *makimonos* previamente preparados, enquanto dois outros funcionários ficam encarregados de preparar novos *makimonos* para repor os que saíram, conforme mostrado na Figura 9.

A bandeja com os *makimonos* é passada para o próximo funcionário, responsável por fatiar o *sashimi* e colocá-lo na bandeja, além de avisar a cozinha que o pedido está pronto, dando início a preparação da parte quente do pedido. A partir desse momento, dois processos simultâneos acontecem. A cozinha frita os *makimonos* que foram empanados previamente, antes do horário de atendimento, corta-os e coloca em uma embalagem de isopor que irá acompanhar a bandeja. Ao mesmo tempo, a última funcionária embala a bandeja e coloca os assessórios que acompanharam o pedido, como *hashi* e *shoyo*.

Com a parte quente pronta, essa última funcionária é responsável por colocar as duas embalagens (bandeja e parte quente) em uma sacola. Após o acúmulo de três pedidos prontos, ela passa ao entregador junto das informações com os nomes e endereços dos clientes. A partir desse momento, a entrega é responsabilidade do entregador e não foi abordada neste estudo.

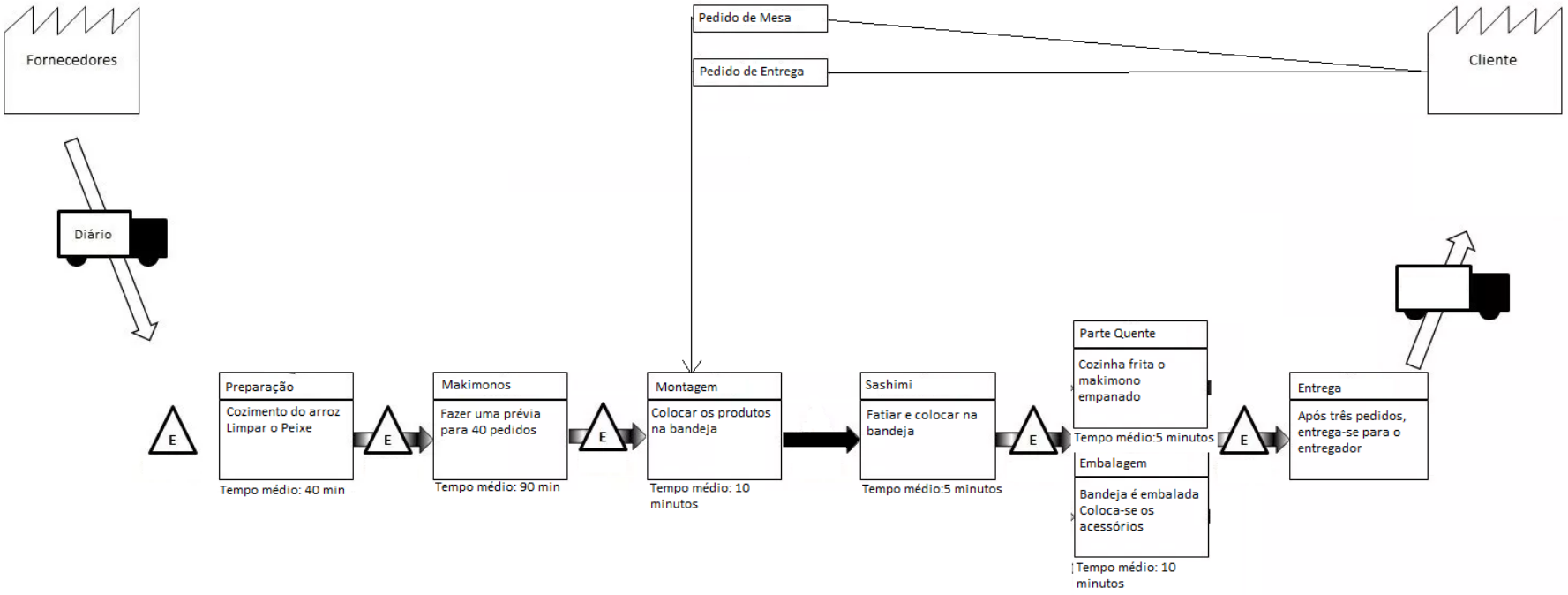
Figura 9 – Linha de produção do restaurante



Fonte: Registro do autor (2020).

Com essas informações, o mapa do estado presente foi realizado e é mostrado na Figura 10.

Figura 10 – Mapa do estado presente



Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

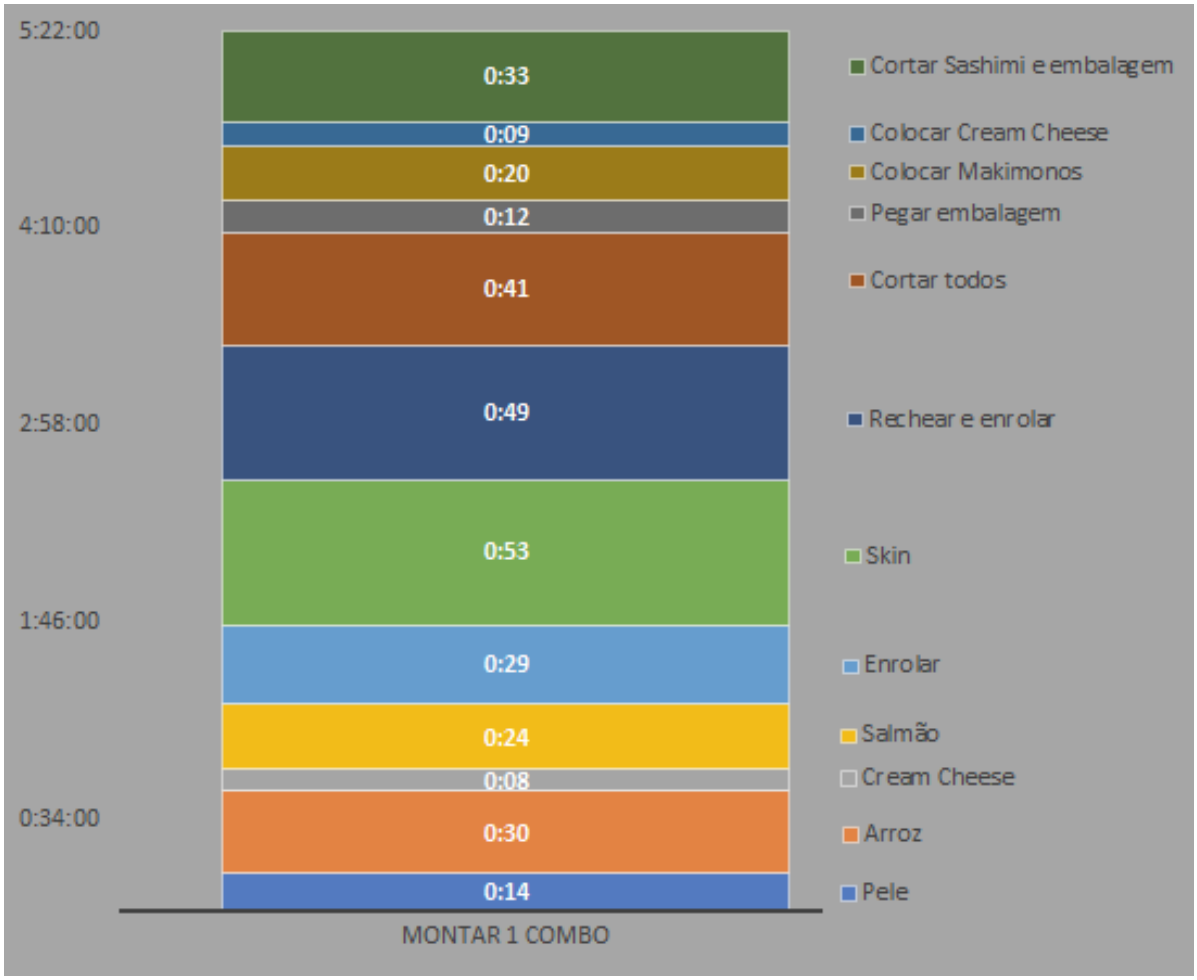
3.4 DESENHO DO MAPA DO ESTADO FUTURO DA FÁBRICA

Para realizar o desenho do estado futuro, buscou-se responder a algumas questões, que serão desenvolvidas nas próximas subseções.

3.4.1 Qual o tempo de balanceamento da família de produtos? Como nivelar o nível de produção?

Para responder a essa questão, pediu-se para o funcionário mais experiente realizar a confecção e montagem de um combinado "Combo-100" do início, apenas com o arroz já cozido e o peixe limpo, cronometrando cada etapa esse procedimento foi considerado como sugestão de tempo a ser utilizada para realização do balanceamento. O resultado se encontra na Figura 11.

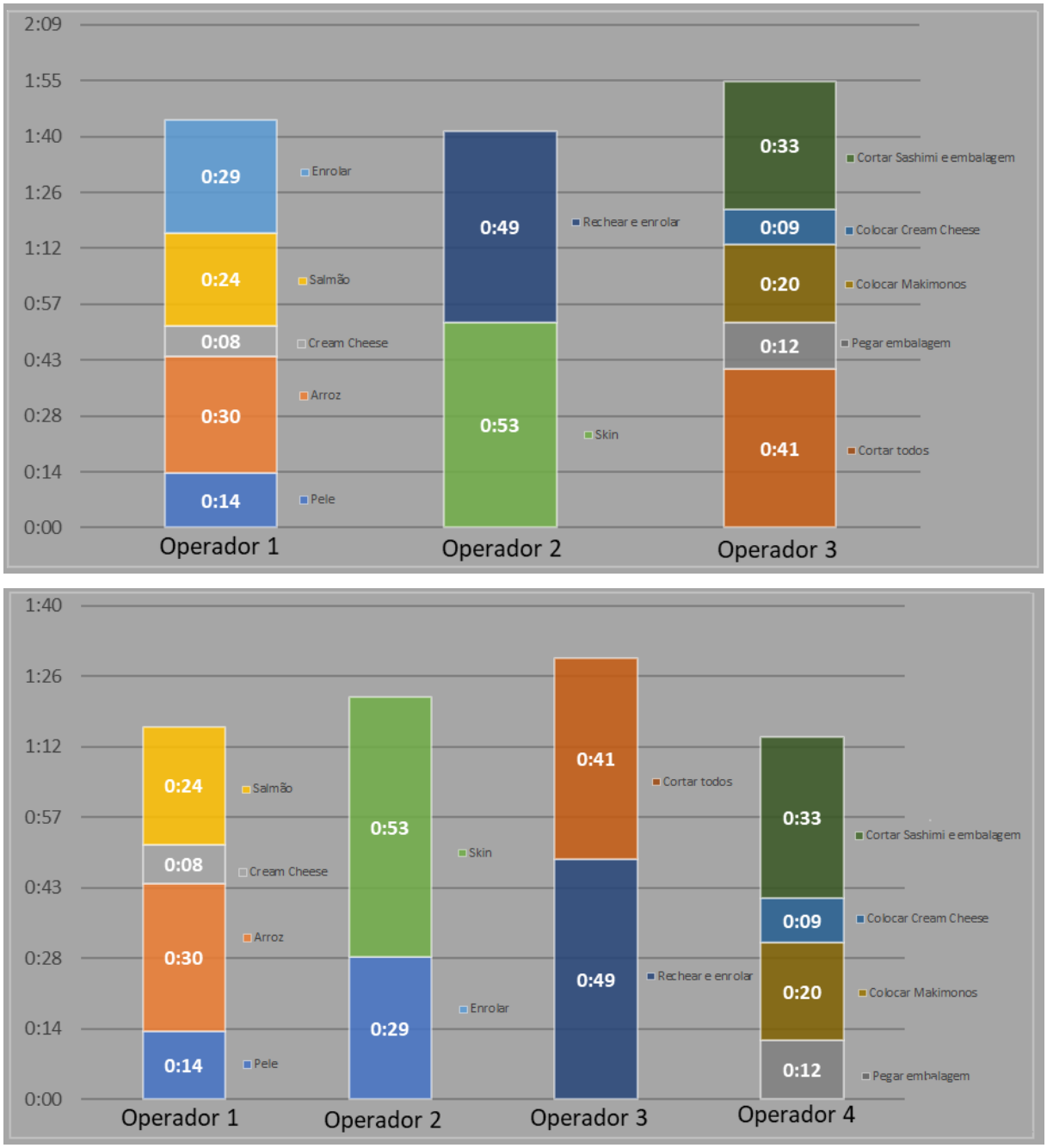
Figura 11 – Etapas de produção



Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

A partir da sugestão, foi feito o balanceamento de atividades para três ou quatro funcionários, a fim de calcular o tempo necessário para confecção de um combo utilizando a capacidade produtiva, exigindo um minuto e 57 segundos de ritmo para três funcionários, e um minuto e 20 segundos para quatro, conforme mostra a Figura 12.

Figura 12 – Balanceamento de produção



Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

3.4.2 Em que processos podem-se aplicar um fluxo contínuo de atividades? Em que atividades consigo implementar um fluxo puxado de produção?

No entendimento da equipe, toda etapa de confecção dos produtos para montagem do combinado poderia ser realizada durante o horário de atendimento do restaurante, sem a necessidade de produção prévia de *makimonos*, diminuindo o estoque de produto pronto para ser embalado. Porém, ainda se faz necessário o cozimento do arroz previamente, assim como a limpeza do peixe, já que são processos demorados e impedidores da fluidez do fluxo de produção. Outro ponto a ser notado e que deve ser continuado é a parte quente, a ser feita paralelamente ao processo de embalagem, pois é necessário que seu fim se dê no momento em que o entregador for levar o pedido.

3.4.3 Onde está o gargalo de produção? Quais melhorias devem ser implementadas para a produção fluir da melhor maneira?

O maior gargalo encontrado teve procedência na embalagem, devido ao funcionário que recebe o pedido cuidar de várias comandas ao mesmo tempo. Como já possuía produtos em estoque, ele realizava a confecção de vários combinados ao mesmo tempo, acumulando pedidos que deveriam ser embalados. Com a proposta da linha fluída, com o balanceamento de atividades, os pedidos chegariam um de cada vez para embalagem, facilitando esse processo e evitando atrasos.

3.4.4 Quais desperdícios encontrados no processo?

Todos os sete tipos de desperdícios foram encontrados nesse processo, excesso de produção e estoque, já que se produzia uma grande quantidade de peças antes da chegada do pedido e depois produziam mais peças para repor esse estoque. O desperdício de transporte era comum ao ver a bandeja com produtos ir para embalagem e ter que voltar para completar com alguma peça que ainda não tinha sido colocada. Repetidas vezes, houve uma movimentação desnecessária por falta de planejamento no início do processo, com movimentação para cozinha para pegar utensílios que deveriam estar de fácil acesso.

Propostas foram feitas para sanar cada um desses desperdícios, principalmente, com a fluidez da linha de produção e replanejamento do local dos utensílios. Para proposta do mapa

futuro de produção, as principais mudanças foram: balanceamento e distribuição de atividades, para que seja aproveitada toda a capacidade produtiva para o processo, evitando gargalos e diminuindo estoques.

3.5 PLANOS DE AÇÃO E EXECUÇÃO DO NOVO PLANO DE TRABALHO

De acordo com as ideias levantadas em *brainstorming* para confecção do plano futuro, foram traçados planos de ações para mudança da produção. Dessa forma, a equipe pensou em diversas saídas e, com isso, foi proposta uma nova linha de produção.

Inicialmente, o objetivo era fazer uma produção totalmente puxada, em que não existiria estoque e as peças seriam feitas na hora, de acordo com cada pedido. Com quatro colaboradores presentes, decidiu-se organizar a produção da seguinte forma:

- Primeiro colaborador: cortar a pele do salmão, abrir arroz, rechear com *cream cheese* e salmão e enrolar;
- Segundo colaborador: preparar *makimono* (*skin*), rechear e enrolar;
- Terceiro colaborador: cortar *makimono*(*skin*), cortar *sashimi* e finalização;
- Quarto colaborador: embalar o pedido e entregar para o entregador.

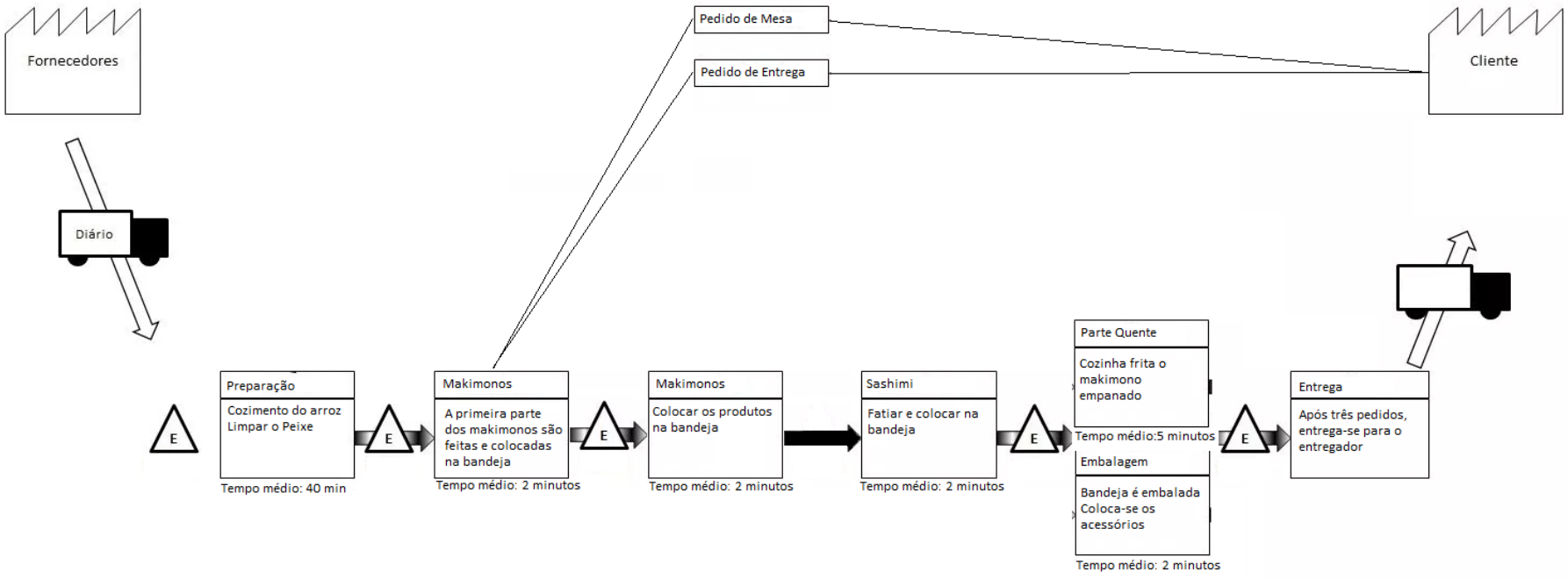
Esse modelo evitaria desperdícios de superprodução e estoque de produto intermediário e o desperdício no fim do dia seria próximo de zero. A fim de a linha funcionar com perfeição, os materiais necessários por cada colaborar deveriam ficar a fácil alcance.

Após validação e *feedback* dos colaboradores, foi necessário adequar a produção. Os colaboradores não se sentiram à vontade para trabalhar com estoque intermediário. Então, sugeriu-se realizar apenas 1/3 do que rotineiramente era feito, e a linha seguiu com este modelo proposto:

- O primeiro colaborador realimentava o estoque e fazia *makimonos* de acordo com os pedidos – abrir arroz, rechear, enrolar e cortar;
- O segundo montava o combo e pedia o prato quente pelo *walk talkie*;
- O terceiro era responsável pelo *sashimi* e finalização;
- O quarto era responsável pela embalagem e entrega.

Além disso, o rádio comunicador foi implementado na linha de produção a fim de sanar tanto o deslocamento dos funcionários para fazer o pedido dos pratos quentes, quanto para fazer com que esses pratos sejam preparados simultaneamente com o combo. Dessa forma, os produtos ficariam prontos ao mesmo tempo e evitaria o desperdício de deslocamento desnecessário. Essa função deve ser exercida por um colaborador que esteja localizado em um ponto estratégico na linha de produção, de forma que o tempo de preparo seja ideal.

Figura 13 – Mapa do estado futuro

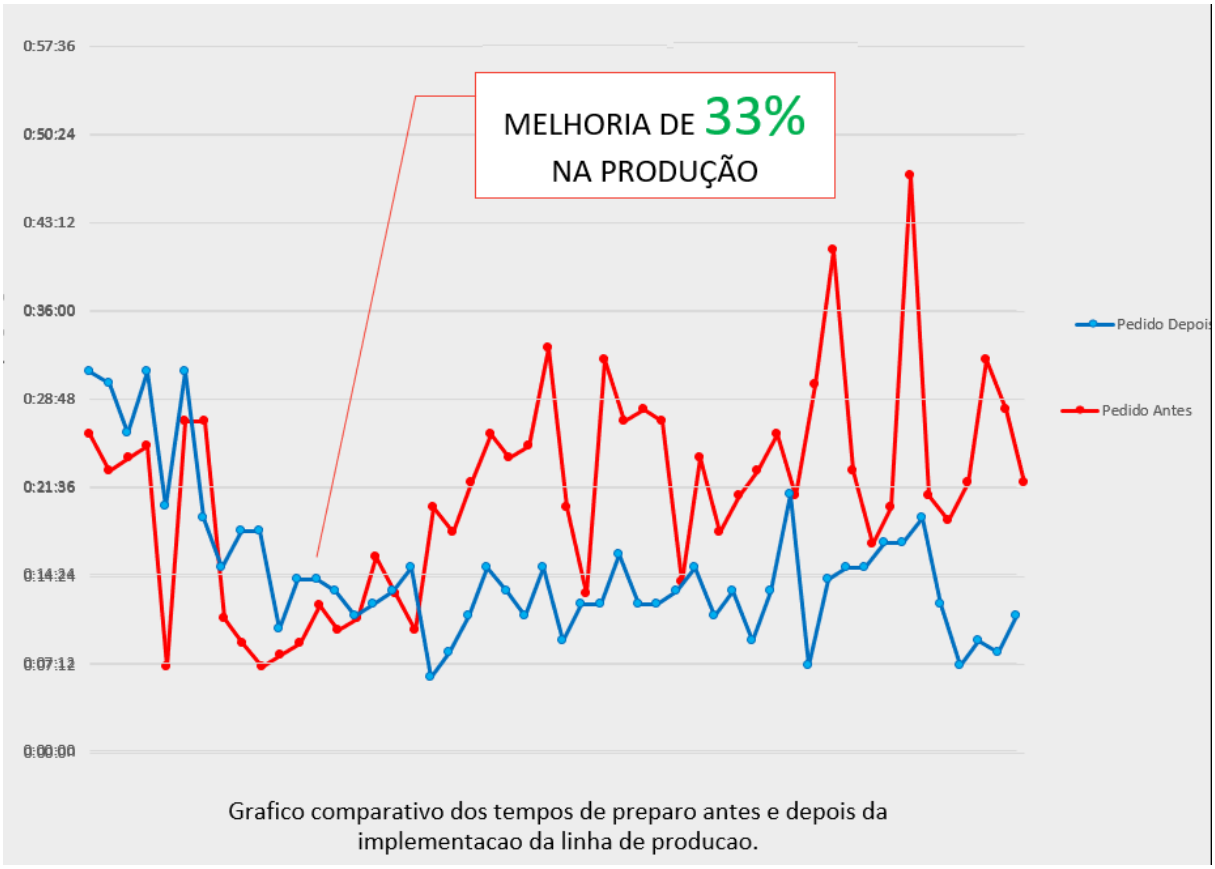


Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

4 RESULTADOS OBTIDOS

A execução do projeto trouxe resultados significativos para o restaurante abordado no estudo. O tempo de preparação do pedido caiu de 22 minutos para 14 minutos e 44 segundos, resultando em uma melhoria de 33%. O gráfico, na Figura 14, mostra a diferença no tempo de preparação do modelo anterior para o modelo proposto para os 60 primeiros pedidos do dia.

Figura 14 – Gráfico comparativo para os 60 primeiros pedidos



Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Além do resultado no tempo de produção de pedido, foram constatadas melhorias no deslocamento dos colaboradores e por consequência o tempo em deslocamento:

- Antes: 2280 passos = 1.324 m = 2280 segundos = 38 minutos
- Depois: 1152 passos = 691,2 m = 1152 segundos = 19,2 minutos

Além dos resultados quantitativos, os colaboradores relataram uma melhora na satisfação com a empresa, já que alguns deles ficavam sobrecarregados. Comparando os

resultados obtidos neste estudo com os outros apresentados neste texto, a aplicação de uma filosofia *Lean* com o uso das ferramentas de Mapeamento de Fluxo de Valor e *Kaizen* provou-se efetiva nos casos de restaurantes de pequeno porte, com um ganho médio de produtividade de 40%, além de diminuir todos os possíveis desperdícios encontrados.

Os trabalhos apresentados foram descritos na figura 15 a fim de comparar os resultados encontrados.

Figura 15 – Resultados obtidos nos estudos de caso

Trabalho	Resultados	Ponto de Melhora	Atividades Realizadas
Teixeira e Moura	Diminuição do lead time em 60%	Processos ineficeientes	Otimização de layout Mapeamento de Fluxo de Valor
Ceroni e Silva	Diminuição do lead time em 37%	Fila de espera Erros de Montagem Tempo de resposta elevado	Kambam Mapeamento de Fluxo de Valor
Tucki, Baczyk e Prystasz	Diminuição do lead time em 23%	Desorganização na cozinha Muitos pedidos atrasados	Kaizen 5S Mapeamento de Fluxo de Valor
Barraza, Pujol e Arzaga	Diminuição do lead time em 15%	Necessidade de melhoria de porcessos	Kaizen
Meireles e Aquino	Melhora no serviço do restaurante Satisfação dos cliente	Tempo de espera elevado Processos ineficientes	Kaizen 5S Análise de desperdicios
Hamermuller	Diferencial competitivo	Necessidade de aplicação de ferramentas de qualidade para se destacar	Kaizen Mapeamento de Fluxo de Valor
Muniz	Aumento tempo medio do cliente Redução do lead time	Processos ineficeientes	Reorganziação de Layout
Couto, Batista e Veiga	Diminuição nos desperdicios Melhora na produtividade	Melhoria de processos	Kambam Mapeamento de Fluxo de Valor 5S Balanceamento de materiais

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

5 CONCLUSÃO

O trabalho apresentado pode concluir que a aplicação da filosofia *Lean* com as ferramentas de Mapeamento de Fluxo de Valor e *Kaizen*, visando a diminuição dos sete tipos de desperdícios, é funcional para um restaurante de comida japonesa, em Juiz de Fora, uma vez que os resultados obtidos com o estudo de caso se mostram positivos, aumentando a produtividade do estabelecimento. O projeto, que teve o princípio do *Kaizen* envolvido, mostrou-se efetivo e replicável para restaurantes com a mesma estrutura, visto que estudos de casos de diversas regiões do país comprovam a eficácia dos métodos utilizados.

No caso do restaurante estudado, os ganhos obtidos se resumem em: menor necessidade de estoques intermediários; menor movimentação dos trabalhadores; menor desperdício ao final do expediente; maior satisfação dos colaboradores. A necessidade por melhoria nas empresas, já que o mercado se encontra tão competitivo, mostra que a filosofia *Lean* é um diferencial competitivo, pois prioriza a velocidade de entrega dos produtos, visando sempre um alto nível de qualidade, a fim de obter a satisfação total do cliente.

Para trabalhos futuros, recomenda-se a nova aplicação de um *Kaizen* com a equipe, já que a metodologia visa a melhoria continua, além de estudar as saídas do *brainstorming* realizado e estabelecer um cronograma de implementação dessas ideias, uma vez que podem contribuir ainda mais com o aumento de produtividade do processo.

REFERÊNCIAS

ABF. Associação Brasileira de Franquias. **Relatório Anual 2019**. São Paulo, 2019. Disponível em: https://www.abia.org.br. Acesso em: 20 dez. 2020.

BABA, Vinicius A. **Diagnóstico e analise de oportunidade de melhoria em um restaurante universitário por meio da filosofia seis sigma**. 2008. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2008.

BARRAZA, Manuel F. S.; PUJOL, Juan R.; ARZAGA, Fernando S. Finding kaizen approach in small Mexican family businesses: an exploratory study. **Journal of Family Business Management**, v. 1, n. 2, 2011.

BARTZ, Ana Paula Barth; WEISE, Andreas Dittmar; RUPPENTHAL, Janis Elisa. Aplicação da Produção Enxuta em uma indústria de produtos agrícolas. **Ingeniare, Revista chilena de ingeniería**, v. 21, n. 1, p. 147-158, 2013.

CARPINETTI, Luiz Cesar Ribeiro. **Gestão da Qualidade**: Conceitos e Técnicas. São Paulo: Atlas, 2010.

CORREA, Henrique L.; CORREA; Carlos A. **Administração de Produção e Operações**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

COUTO, Luiz F.; BAPTISTA, Cauê S.; VEIGA, Lucas C. Aplicação de Lean Manufacturing em um delivery de comida japonesa. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 7., Ponta Grossa. **Anais...** Ponta Grossa: UTFPR, 2017.

DAVIS, Mark; AQUILANO, Nicholas & CHASE Richard. **Fundamentos da Administração da Produção**.Porto Alegre: Bookman, 2001.

FARRER, James; WANG, Chuanfei; WANK, David; CARVALHO, Monica R.; VYLETALOVA, Lenka; HESS, Christian. Japanese Culinary Mobilities Research: The Globalization of the Japanese Restaurant. **Foods & Food Ingredients J. Jpn**., v. 222, n. 3, 2017.

FRANCHISCHINI, Paulino; MIYAKE, Dario. Adaptação de conceitos de melhorias operacionais provenientes do Lean Production em operações de serviços. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO (ENEGEP), 26., 2006, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: ABEPRO; UFCE, 2006.

HAMERMÜLLER, Rosa J. O. **Investigação dos artefatos gerenciais utilizados pelos gestores dos restaurantes de Fernando de Noronha para a tomada de decisão**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Contábeis) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2017.

HEIZER, Jay; RENDER, Barry. **Operations Management**. 7. ed. Nova Jersey: Pearson Education. Inc.; Upper Saddle River, 2004.

HINO, Satoshi. **O Pensamento Toyota**: princípios de gestão para um crescimento duradouro. Porto Alegre: Bookman; 2009.

KAIZEN INSTITUTE. [*S.l.*], 2020. Disponível em: https://br.kaizen.com/. Acesso em: 20 dez. 2020.

LAS CASAS, Alexandre Luzzi. **Qualidade total em serviços**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

LEAN INSTITUTE BRASIL. Disponível em: https://www.lean.org.br/. Acesso em: 17 dez. 2020.

LIAN, Y; LANDEGHEM, H. An Aplication of Simulation and Value Stream Mapping in Lean Manufacturing. *In*: EUROPEAN SIMULATION SYMPOSIUM, 14., 2002, [*S.l.*]. **Anais...** [*S.l.*]: [*s.n.*], 2002.

LIKER, J. K. **O Modelo Toyota**. 14 Princípios de gestão do maior fabricante do mundo. Trad. Lene Belon Ribeiro. Porto Alegre: Bookman, 2005.

LIKER, J. K.; MEIER, D. P. **O Modelo Toyota**: manual de aplicação. Porto Alegre: Bookman, 2007.

LINS, Bernardo F. E. Ferramentas Básicas da Qualidade. **Revista IBICT**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 2, 1993.

MEIRELES, Carolina C.; AQUINO, Juliana R. Proposta de Melhoria dos Serviços de um Restaurante de Comida Japonesa a partir das Ferramentas da Qualidade. *In:* SEMINÁRIO DE SISTEMAS LEAN, 1., 2019, Limeira. **Anais...** Limeira: [*s.n.*], 2019.

MORAES, M. N.; ARPIN, B. P.; SCARDUA, R. F.; CHA, F. U. S. Utilização do mapeamento do fluxo de valor para a identificação de desperdícios: estudo de um caso de uma empresa de confecção. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 31., 2011, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: ENEGEP, 2011.

MUNIZ, Tiago A. **Organização de Sistemas e Métodos de layout de produção do restaurante Nazo Sushi Bar**. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração) – Faculdade de Tecnologia e Ciências Sociais, Centro Universitário de Brasília, Brasília, 2013.

OHNO, Taiichi. **O Sistema Toyota de Produção: além da produção em larga escala**.1 ed. Porto Alegre: Artes Médias, 1997.

ORTIZ, Chris A. **Kaizen e Implementação de Eventos Kaizen**. Porto Alegre: Bookman, 2010.

PJF. Prefeitura de Juiz de Fora. **Portal do Turismo**. Juiz de Fora: PJF, 2020. Disponível em: https://portaldoturismo.pjf.mg.gov.br/. Acesso em: 17 dez. 2020.

ROCHA, D.R. **Balanceamento de linha–Um enfoque simplificado**. UDESC. 2005

ROTHER, M.; SHOOK, J. **Aprendendo a enxergar**: mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2009.

SEBRAE. **Cardápio de sucesso para restaurantes**. [*S.l.*]: SEBRAE, 2017. Disponível em: https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/bis/cardapio-de-sucesso-para-restaurantes. Acesso em: 20 dez. 2020.

SEBRAE. **Relatório Executivo 2019**. [*S.l.*]: SEBRAE, 2019. Disponível em: https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal_Sebrae. Acesso em: 21 dez. 2020.

SILVA, Almir; CERONI DA SILVA, Silvio. **Aplicabilidade dos Princípios do Sistema Toyota de Produção a um restaurante**. Porto Alegre: [*s.n.*], 2001. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2001_TR12_0305.pdf. Acesso em: 21 dez. 2020.

SLACK, N. **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas, 2009.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

TALBOT, F. B.; PATTERSON, J. H. & GEHRLEIN, W. V. (1986). A Comparison of Heuristic Line Balancing Techniques. Management Science 32, p. 430-454.

TEIXEIRA, Maria G.M.; MOURA, Roque A. Projeto ergonômico e mapeamento do fluxo de valor para aumentar a produtividade e maximizar o nível de serviço de um restaurante nipônico. *In*: CONGRESS OF INDUSTRIAL MANAGEMENT AND AERONAUTICAL TECHNOLOGY, 5., 2018, São José dos Campos. **Anais...** São José dos Campos: ITA, 2018.

TUCKI, Karol; BACZYK, Anna. Options for Implementing Lean Management Elements (Case Study of a Restaurant at the Warsaw Chopin Airport). **International Scientific Days**, 2018

WERKEMA, M. C. C. **Lean Seis Sigma**. Introdução às Ferramentas do *Lean Manufacturing*. Belo Horizonte: Werkema, 2006.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. A mentalidade enxuta nas empresas: elimine o desperdício e crie riquezas. Tradução Ana Beatriz Rodrigues, Priscilla Martins Celeste. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.