



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO MECÂNICA

ITALO BRUNO BARROSO OLIVEIRA

**APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DO SISTEMA *TOYOTA* DE PRODUÇÃO
EM UM RESTAURANTE VISANDO À REDUÇÃO DE DESPERDÍCIOS**

FORTALEZA

2018

ITALO BRUNO BARROSO OLIVEIRA

APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DO SISTEMA *TOYOTA* DE PRODUÇÃO EM
UM RESTAURANTE VISANDO À REDUÇÃO DE DESPERDÍCIOS

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia de Produção Mecânica do Departamento de Engenharia de Produção da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial a obtenção do título de Engenheiro de Produção Mecânica.

Orientador: Prof. Dr. Rogério Teixeira Mâsih

FORTALEZA

2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

O47a Oliveira, Italo Bruno Barroso.
Aplicação de ferramentas do sistema toyota de produção em um restaurante visando à redução de desperdícios / Italo Bruno Barroso Oliveira. – 2018.
69 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia, Curso de Engenharia de Produção Mecânica, Fortaleza, 2018.
Orientação: Prof. Dr. Rogério Teixeira Mâsih.

1. Sistema Toyota de Produção. 2. Restaurante. 3. Redução de desperdícios. 4. Ferramentas técnicas. I.
Título.

CDD 658.5

ITALO BRUNO BARROSO OLIVEIRA

APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DO SISTEMA *TOYOTA* DE PRODUÇÃO EM
UM RESTAURANTE VISANDO À REDUÇÃO DE DESPERDÍCIOS

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia de Produção Mecânica do Departamento de Engenharia de Produção da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial a obtenção do título de Engenheiro de Produção Mecânica.

Aprovada em ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Rogério Teixeira Mâsih (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Sergio José Barbosa Elias
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Me. Francisco José Albuquerque Cruz
Universidade Federal do Ceará (UFC)

À Deus,

Ao meu pai, Valdir,

À minha esposa, Tamires,

Às minhas avós, Altair e Maria,

Aos demais familiares.

AGRADECIMENTOS

À minha família, por acreditar, apoiar e orientar, para que eu pudesse concretizar o sonho da graduação.

Altair, minha querida avó, por sua dedicação que me proporcionou seguir meu sonho, mesmo nos momentos mais difíceis, e pelo seu exemplo de luta.

Ao meu pai, que jamais mediu esforços para me apoiar e está sempre ao meu lado, sendo um porto seguro e um farol, que orienta e alerta.

A todos os familiares que ao longo desta caminhada acreditaram, me apoiaram e incentivaram, todos foram fundamentais.

À minha esposa por dividir comigo os momentos de tristeza e insegurança, me apoiando, bem como os momentos de alegria e superação, celebrando, sempre ao meu lado.

Aos meus colegas, com quem dividi momentos especiais em sala de aula e trabalhos acadêmicos.

Aos meus professores, mestres que compartilharam comigo seu saber e que me orientaram ao longo de toda esta caminhada, com paciência e dedicação.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Rogério Mâsih, pelos conselhos e pela orientação na realização deste trabalho.

A todos os demais funcionários da Universidade Federal do Ceará que dão o melhor de si para o melhor funcionamento da universidade, permitindo a alunos e professores a dedicação aos seus ofícios.

Todos, sem exceção, foram fundamentais para que eu chegasse a este ponto.

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo geral identificar como reduzir desperdícios em um restaurante através das aplicações de ferramentas do Sistema *Toyota* de Produção. O trabalho foi classificado quanto a sua natureza como uma pesquisa aplicada, a sua abordagem foi qualitativa e classificada quanto aos seus objetivos como pesquisa exploratória. Em seu desenvolvimento foram utilizados como procedimentos técnicos uma pesquisa bibliográfica e um estudo de caso. No estudo de caso foram apresentados as etapas para alcançar os resultados necessários. Os desperdícios elencados pelo Sistema *Toyota* de produção foram identificados nos processos do restaurante de acordo com a visão de valor para o cliente, sendo utilizado o Mapa de Fluxo de Valor. Encontrados os desperdícios, foi sugerido o uso de ferramentas do STP capaz de solucionar os desperdícios, como o sistema *Kanban* e conceitos como o *just in time*. Foi elaborado um Mapa de Fluxo de Valor do Estado Atual e um Mapa de Fluxo de Valor do Estado Futuro, conseguiu estimar uma redução de *lead time* de aproximadamente 44%.

Palavras-chave: Sistema *Toyota* de Produção; Restaurante; Redução de desperdícios; Ferramentas técnicas.

ABSTRACT

This study's main objective is to identify how to reduce waste in a restaurant through the applications of tools of the Toyota Production System. The research was classified regarding its nature as an applied research, its approach was qualitative and in relation to its objectives as an exploratory research. In its development, a bibliographic research and a case study were used as technical procedures. In the case study the steps needed to achieve the necessary results were presented. The wastes listed by the Toyota Production System were identified in the restaurant processes according to the vision of value to the customer, using the Value Stream Map. After the identification of the wastes tools of the TPS capable of eliminating the wastes were suggested such as the Kanban system and concepts such as just in time. A Current State Value Stream Map and a Future State Value Stream Map were prepared and the reduction of lead time in the future state value stream was estimated as 44%

Keywords: Toyota Production System; Restaurant; Waste reduction; Technical Tools

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Diagrama Casa do STP.....	26
Gráfico 1 – Média de mesas por dia da semana e horários.....	37
Gráfico 2 – Percentual de pratos vendido por dia.....	39
Figura 2 - Fluxograma de processos da produção do prato mão de vaca.....	42
Figura 3 - Mapa de Fluxo de Valor do Estado Atual.....	46
Figura 4 – <i>Kanban</i> de produção a ser utilizado.....	54
Figura 5 – Fluxo do <i>kanban</i> de produção entre processos.....	55
Figura 6 – <i>Kanban</i> de retirada originado pelo pedido do cliente.....	56
Figura 7 – <i>Kanban</i> de retirada de arroz.....	57
Figura 8 – <i>Kanban</i> de produção de lotes de arroz de terça a sábado.....	58
Figura 9 – <i>Kanban</i> de produção de lotes de arroz no domingo.....	58
Figura 10 – Fluxo do <i>kanban</i> de retirada.....	60
Figura 11 – Fluxograma do estado futuro para a produção de mão de vaca.....	63
Figura 12 – Mapa de Fluxo de Valor do Estado Futuro.....	65

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Quadro resumo de desperdícios e ferramentas utilizadas no artigo Aplicabilidade dos Princípios do Sistema <i>Toyota</i> de Produção a um Restaurante.....	34
Tabela 2 – Quadro resumo de desperdícios e práticas da monografia Os Princípios da Produção Enxuta Aplicados no Setor de Serviço: estudo de caso em um restaurante de João Pessoa.....	35
Tabela 3 – Média de mesas atendidas por dia e horário.....	37
Tabela 4 – Mix de pratos por dia em porcentagem.....	38
Tabela 5 – Mix de pratos em quantidade por dia.....	38
Tabela 6 – Média de pratos pedido por mesa.....	39
Tabela 7 – Tempos e operações realizados após o pedido do cliente.....	43
Tabela 8 – <i>Takt time</i> em minutos.....	49
Tabela 9 – Desperdícios de processo encontrado no sistema produtivo de um restaurante.....	51
Tabela 10 – Ferramentas utilizadas para combater cada tipo de desperdícios.....	61
Tabela 11 – <i>Takt time</i> após a mudança de horário do intervalo de almoço.....	66

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABEPRO	Associação Brasileira de Engenharia de Produção
CNC	Confederação Nacional do Comércio de Bens, Serviços e Turismo
JIT	<i>Just in time</i>
MFV	Mapa de Fluxo de Valor
MIT	<i>Massachusetts Institute of Technology</i>
STP	Sistema <i>Toyota</i> de Produção
TPM	<i>Total Productive Maintenance</i>
TRF	Troca Rápida de Ferramentas

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	Visão Geral do Trabalho	14
1.2	Objetivos	15
1.2.1	<i>Objetivo Geral</i>	15
1.2.2	<i>Objetivos Específicos</i>	15
1.3	Justificativa	16
1.4	Metodologia	18
1.5	Limitações do Trabalho	19
1.6	Estrutura do Trabalho	19
2	REFERENCIAL TEÓRICO	21
2.1	História do Sistema <i>Toyota</i> de Produção	21
2.2	Conceitos e definições sobre o Sistema <i>Toyota</i> de Produção	25
2.3	Ferramentas e desperdícios	27
2.4	Exemplos de aplicações do Sistema <i>Toyota</i> de Produção em serviços	32
2.5	Exemplos de aplicações do Sistema <i>Toyota</i> de Produção em restaurantes	33
3.0	ESTUDO DE CASO	36
3.1	Descrição da empresa	36
3.2	Descrição do processo produtivo	41
3.3	Etapas do Estudo de caso	43
3.3.1	<i>Criar Mapa de Fluxo de Valor do Estado Atual</i>	44
3.3.2	<i>Identificar desperdícios no sistema Produtivo</i>	44
3.3.3	<i>Identificar ferramentas para cada desperdício encontrado</i>	44
3.4	Resultados	45
3.4.1	<i>Mapa de Fluxo de Valor do Estado Atual</i>	45
3.4.2	<i>Desperdícios identificados</i>	49
3.4.3	<i>Ferramentas do Sistema <i>Toyota</i> de Produção utilizadas</i>	52
3.4.3.1	<i>Combate a superprodução, estoque em excesso e superprocessamento decorrente da superprodução</i>	52
3.4.3.2	<i>Sistema Kanban para o processo de produção da mão de vaca</i>	54
3.4.3.3	<i>Sistema Kanban para a produção de arroz</i>	56
3.4.3.4	<i>Kanban de retirada</i>	59

3.4.3.5	<i>Adoção de métodos de inspeção</i>	60
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	63
5	CONCLUSÃO	68
	REFERÊNCIAS	70

1 INTRODUÇÃO

Este capítulo estará disposto em seis tópicos: Visão Geral do Trabalho, Objetivo Geral, Objetivos Específicos, Justificativa, Metodologia e Estrutura do Trabalho.

1.1 Visão Geral do Trabalho

O Brasil vem enfrentando uma grande crise financeira iniciada em 2015 e que tem ameaçado a continuidade das empresas, principalmente pequenas e médias.

Para sobreviver neste mercado as empresas precisam elevar a qualidade de seus produtos e serviços e reduzir os seus custos. Com um mercado cada vez mais exigente, as empresas devem estar atentas ao seus processos produtivos para garantir que serão entregues os produtos e serviços de acordo com aquilo que o cliente deseja, quando deseja, da forma que deseja e com boa qualidade, sob penalidade de perder o consumidor para um concorrente.

Diante de tais exigências as empresas devem voltar as atenções aos seus sistemas produtivos, as modificações que o material sofrerá até se tornar o produto desejado pelo consumidor devem ser precisas, imprimindo nos produtos e serviços exatamente aquilo que os clientes esperam, aquilo que tem valor sob a ótica do consumidor final.

Para atender as exigências, as empresas precisam aumentar a flexibilidade de seus processos produtivos, reduzir desperdícios e promover um processo que amplie os valores desejados pelo cliente.

Foi em uma mesma situação de crise que nasceu o Sistema *Toyota* de Produção, baseado em princípios como o *Kaizen*, Automação e *Just in Time*. Foi através deste sistema que a *Toyota* conseguiu sobreviver e prosperar em cenários de crises.

A *Toyota* aprimorou sua cultura interna e seus processos ao longo de décadas, o Sistema *Toyota* é mais que um modelo de produção, é uma filosofia, uma nova maneira de se pensar os processos produtivos. Para Liker (2005, p.46) “o produto mais visível da busca por excelência na *Toyota* é sua filosofia de produção, chamada de Sistema *Toyota* de Produção (STP)”.

O STP, diferente dos sistemas existentes até então é um sistema puxado, iniciado através do pedido do cliente. Outra diferença que foi fundamental para o desenvolvimento e permitiu o sistema prosperar foi a análise dos processos sob a perspectiva de valor do cliente. Valor, para o cliente, é aquilo que ele deseja, portanto, os processos que não

agreguem valor ao produto devem ser eliminados ou reduzidos, visto que são desperdícios.

Apesar de ser um sistema desenvolvido em uma indústria e ter sido empregado inicialmente nestas, o STP foi aplicado também no setor de serviços. Para Silva e Ceroni (2001, p.01) “isso se deve ao fato de o Sistema basear-se em princípios claramente definidos que, sendo corretamente aplicados, trazem benefícios para quaisquer ramos da atividade econômica” os autores Silva e Ceroni (2001, p.1) completam que “como filosofia, trata-se de um Sistema simples, cuja aplicabilidade depende de determinação e de decisão de cúpula.”.

O Sistema *Toyota* de Produção tem como objetivos reduzir desperdícios em sistemas produtivos, estes desperdícios são operações e processos que não agregam valor ao produto, aumentam seus custos e o tempo de produção e reduzem sua qualidade, conforme Liker (2005) o principal progresso em com a aplicação das ferramentas do STP é a eliminação de vários processos que não tem agregação de valor ao produto. Os desperdícios encontrados na filosofia do Sistema *Toyota* de Produção são: superprodução, espera, transporte ou movimentação desnecessária, superprocessamento, excesso de estoque, movimentos desnecessários e defeitos.

Assim, com base no que foi exposto, apresenta-se a pergunta de partida deste estudo: **Como reduzir desperdícios em um restaurante utilizando ferramentas do Sistema *Toyota* de Produção?**

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral do presente estudo é: aplicar ferramentas do Sistema *Toyota* de Produção em um restaurante visando a reduzir desperdícios em um restaurante.

1.2.2 Objetivos Específicos

São objetivos específicos deste trabalho:

- Criar um Mapa de Fluxo de Valor do estado atual
- Identificar desperdícios no sistema produtivo do restaurante

- Identificar oportunidade para a aplicação de ferramentas Sistema *Toyota* de Produção
- Propor Mapa de Fluxo de Valor do estado futuro

1.3 Justificativa

O Brasil vem se recuperando de uma grave crise econômica iniciada em 2015, foi um período de grande mortalidade para as pequenas e médias empresas, principalmente no setor de serviços. O número de estabelecimentos que se viram obrigados a encerrar suas atividades foi de 226,5 mil aproximadamente, segundo dados da Confederação Nacional do Comércio de Bens, Serviços e Turismo (CNC).

No período inicial da crise, a mortalidade das pequenas e médias empresas com até 2 anos de existência foi de 33%, como revelam dados do Índice de Sobrevivência de outubro de 2016, elaborado pelo Sebrae. Segundo o mesmo relatório, que entrevistou empresários que precisaram encerrar suas atividades, para 31% dos entrevistados os principais motivos para encerrar as atividades foram as despesas com taxas e impostos, os custos e os juros. Já para 29%, a baixa clientela e a alta concorrência.

Segundo Silva e Ceroni (2001), os restaurantes são atividades ligadas ao setor terciário da economia. Estes estabelecimentos, especialmente os de pequeno porte, vem enfrentando atualmente uma concorrência acirrada e atendem a uma clientela cada vez mais exigente.

Ainda de acordo com os autores Silva e Ceroni (2001), nesse contexto, em que não há margens para o aumento de preços, ou essas são muito pequenas, as ferramentas do Sistema de Produção Enxuta são especialmente importantes.

Os restaurantes também enfrentam grandes oscilações de demanda ao longo do dia, da semana e do mês. A empresa deve ter um sistema de produção flexível para manter o bom nível de atendimento e qualidade nos picos de demanda e deve ter uma estrutura que não fique muito ociosa em períodos de baixa demanda. A flexibilidade torna-se então a palavra chave.

Isso exige que as empresas tenham novas perspectivas para seu setor produtivo e se diferenciar neste setor pode ser fundamental para a continuidade dos negócios. É preciso entender as expectativas dos clientes, melhorar a qualidade e reduzir os custos.

As ferramentas do Sistema *Toyota* de Produção passam a ser uma excelente aplicação para que as empresas possam se diferenciar pelo seu sistema produtivo. Para

Shingo (1996, p.06) o *lean* “visa especificamente a eliminar os custos desnecessários ao sistema produtivo, o que é denominado por Shingeo Shingo de princípio do não custo”. Além disso, Shingo (1996) afirma que há uma teoria de sustentação ao STP e que esta prioriza as melhorias do processo através da eliminação contínua e sistemática das perdas existentes no sistema produtivo.

A manufatura enxuta foi desenvolvida pela *Toyota* para ser aplicada em sua indústria automobilística, mas os seus conceitos transcendem esta área e podem ser perfeitamente aplicados no setor de serviços.

De acordo com Rocha (2014) Os princípios e soluções do *Lean* podem ser observados em empresas industriais do setor automobilístico como a *Toyota* e a *General Motors*, além de aplicações bem sucedidas em empresas do setor de serviço como a *Zara* e a *Dell*, que apresentaram ganhos significativos com o *Lean*.

Com o STP é possível otimizar os processos, reduzindo os tempos de cada um e seu impacto no custo final do produto.

É neste ponto que este trabalho se justifica, visto que o emprego das ferramentas do STP reduz desperdícios presentes nos processos produtivos das empresas. Atendendo a necessidade que o momento atual exige das pequenas empresas. Segundo Cândido (2017, p.23) “[...] o ponto central da produção enxuta é a eliminação de perdas e desperdícios na produção, fazendo assim que, minimize o custo da produção de bens e consequentemente elevando os lucros e receitas das empresas, essa é a finalidade do sistema”.

A presente justificativa inicia-se demonstrando o enquadramento deste trabalho nas áreas que compõem a Engenharia de Produção. De acordo com a ABEPRO 2016, o presente trabalho foi enquadrado na Área 1, engenharia de operações e processos da produção, sub área 1.1, gestão de sistemas de produção e operações. A área 1 é descrita pela ABEPRO (2016) como “projetos, operações e melhorias dos sistemas que criam e entregam os produtos (bens ou serviços) primários da empresa”.

Este trabalho possui o enquadramento supracitado, pois tratará da melhoria de um sistema de produção através do uso de ferramentas do STP que consistirá na observação, descrição e implementação de melhorias no sistema produtivo de um restaurante.

1.4 Metodologia

Segundo Silva e Menezes (2005, p.09), a “Metodologia tem como função mostrar a você como andar no ‘caminho das pedras’ da pesquisa, ajudá-lo a refletir e instigar um novo olhar sobre o mundo: um olhar curioso, indagador e criativo”.

Para Silva e Menezes (2005, p.23), podemos caracterizar uma pesquisa da seguinte forma:

Realizar uma pesquisa com rigor científico pressupõe que você escolha um tema e defina um problema para ser investigado, elabore um plano de trabalho e, após a execução operacional desse plano, escreva um relatório final e este seja apresentado de forma planejada, ordenada, lógica e conclusiva.

Portanto, a metodologia deste trabalho buscará elucidar ao leitor qual o tipo de obra ele encontrará nas próximas páginas. Para isso classificaremos a obra de acordo com a natureza da pesquisa, a abordagem do problema, seus objetivos e os procedimentos técnicos.

Do ponto de vista da sua natureza a pesquisa é aplicada, pois o seu principal objetivo é desenvolver um conhecimento para aplicação prática e a solução de problemas específicos e envolve interesses locais, alinhado ao conceito de Silva e Menezes (2005, p.20), que mostra que a pesquisa aplicada “objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática e dirigidos à solução de problemas específicos. Envolve verdades e interesses locais”.

A abordagem do problema é qualitativa, pois o pesquisador analisará a linha de produção e quantificará indicadores necessários para a comparação e análise dos dados. Segundo Silva e Menezes (2005, p.20) a abordagem é considerada qualitativa quando:

A interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicas no processo de pesquisa qualitativa. Não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas. O ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados e o pesquisador é o instrumento-chave. É descritiva. Os pesquisadores tendem a analisar seus dados indutivamente. O processo e seu significado são os focos principais de abordagem.

O trabalho quanto aos seus objetivos pode ser classificado como pesquisa exploratória, pois busca identificar os fatores que contribuem pra determinado fenômeno e explicar o porquê deste. Segundo Gil (1991 *apud* SILVA E MENEZES, 2005, p.21) este tipo de pesquisa busca proporcionar aos leitores familiaridade com o problema,

explicitando-o ou através de hipóteses. Há levantamentos bibliográficos, entrevistas com pessoas que possuem experiência prática com o problema e/ou exemplos que auxiliam no entendimento do fenômeno. Em geral, esta abordagem leva a realização de esta uma pesquisa bibliográfica e estudos de caso.

Já do ponto de vista dos procedimentos técnico, houve uma pesquisa bibliográfica no capítulo do referencial teórico, visando à preparação do leitor para o entendimento da segunda parte da pesquisa, um estudo de caso.

A pesquisa bibliográfica ocorreu através de material publicado que já recebera tratamento analítico. As principais fontes são artigos científicos, teses de mestrado, monografias e livros. Todo esse material prepara o autor para a correta execução da pesquisa experimental e o leitor para o entendimento do que será descrito.

Para Gil (1991 *apud* SILVA E MENEZES, 2005), a pesquisa bibliográfica acontece quando é realizada através de material publicado, presentes inclusive na Internet, que podem ser artigos, periódicos e livros.

Este trabalho, de acordo com a classificação de Gil (1991 *apud* SILVA E MENEZES, 2005, p. 21) é um estudo de caso, pois “envolve o estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos de maneira que se permita o seu amplo e detalhado conhecimento”.

1.5 Limitações do Trabalho

O trabalho tem por busca identificar como reduzir desperdícios com o uso de ferramentas do Sistema *Toyota* de Produção, entretanto, não foram aplicadas as ferramentas. Há no sistema produtivo do restaurante outros processos e produtos que também não foram investigados no presente trabalho. Em ambos os casos as restrições de tempo obrigaram a analisar o sistema produtivo de apenas um produto e algumas poucas operações que mais impactam os resultados do restaurante.

1.6 Estrutura do Trabalho

O trabalho é dividido em cinco capítulos, Introdução, Referencial Teórico, Estudo de Caso, Resultado e Discussões e a Conclusão e Recomendação Para Trabalhos Futuros.

O primeiro capítulo, a Introdução, trouxe ao leitor uma visão geral do trabalho, abordando seu contexto, seus objetivos, o que justifica a realização deste trabalho, a metodologia empregada e a estrutura.

O segundo capítulo, Referencial Teórico, abordou uma discussão à luz de autores sobre o tema do trabalho. Será apresentada a história do STP, seus principais conceitos, os desperdícios e as ferramentas que são expostas na literatura. O capítulo trará ainda exemplos de aplicação de ferramentas do STP no mesmo setor da economia em que se encontra o restaurante alvo do estudo.

O terceiro capítulo descreveu a empresa e seu processo produtivo. Após isso foi elaborado um Mapa de Fluxo de Valor para o estado atual, no qual foram identificados alguns dos desperdícios expostos no segundo capítulo. Com base nos desperdícios encontrados, foi descrito um Mapa de Fluxo de Valor do estado futuro e quais ferramentas podem ser utilizadas para se alcançar tal resultado. Os resultados obtidos foram apresentados.

No quarto capítulo foram discutidos os resultados apresentados no final do terceiro capítulo, obtidos com a aplicação de ferramentas do STP no setor produtivo do restaurante.

O quinto capítulo apresentou a conclusão do autor sobre o estudo de caso, levando em consideração os objetivos específicos e o objetivo geral apresentados. Por fim, apresentou-se sugestões para trabalhos futuros.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo irá apresentar ao leitor conceitos a respeito do tema deste trabalho, Sistema *Toyota* de Produção. O capítulo abordará os seguintes temas, por ordem: história do STP, conceitos do STP, desperdícios e ferramentas STP, aplicações do STP em serviços e aplicações em restaurantes.

2.1 História do Sistema *Toyota* de Produção

A história do Sistema de produção desenvolvido na *Toyota* se entrelaça com a história do fundador da *Toyota*, Sakichi Toyoda e o próximo presidente, Kichiro Toyoda, filho de Sakichi. Os primeiros líderes da empresa não propuseram um novo modelo de produção na fundação da empresa, mas foram construindo as bases para o desenvolvimento do modelo.

Segundo Liker (2005), a base do princípio da autonomação veio dos teares desenvolvidos por Sakichi Toyoda, entre o final do século XIX e início do século XX. Entre as invenções de Toyoda um mecanismo especial chamava a atenção. Esse mecanismo parava a produção de um tear toda vez que um fio se partisse.

Apesar de propor a base para o princípio de autonomação, conforme Liker (2005, p.37) a maior contribuição de Sakichi Toyoda foi a sua “filosofia e abordagem de trabalho, baseada no zelo pela melhoria contínua”.

Kichiro Toyoda construiu a *Toyota Motor Corporation* e seguiu a filosofia de seu pai, porém adicionou suas próprias invenções, de acordo com Liker (2005, p.39):

[...] enquanto Sakichi Toyoda foi o pai do que se tornaria o pilar autonomação do Sistema *Toyota* de Produção, a abordagem *just-in-time* foi contribuição de Kichiro Toyoda. Suas ideias foram influenciadas por uma viagem de estudos às plantas da Ford em Michigan para observar a indústria automobilística e conhecer o sistema de supermercados dos Estados Unidos, que recoloca os produtos nas prateleiras assim que os clientes os compram. [...] sua visão estava na raiz do sistema *Kanban*, que foi moldado a partir do sistema de supermercados.

Pouco tempo após a fundação da empresa de veículos, aconteceu a Segunda Guerra Mundial. Após o conflito o Japão estava destruído, mas os Estados Unidos ajudaram a reerguer o país e também a *Toyota* à retomar a produção de caminhões.

Segundo Liker (2005), a *Toyota* no pós guerra tinha um mercado reduzido e ainda marcado pelas terríveis consequências de um conflito de grandes proporções em seu território. Além disso, para satisfazer seus clientes, a empresa teve de produzir diversos tipos de produtos em uma mesma linha de produção. Para obter sucesso neste cenário a saída era a flexibilidade das suas operações.

Os primeiros anos pós guerra foram extremamente difíceis para a *Toyota*, que viu sua continuidade ameaçada. A grave crise que se instalou na empresa culminou na saída de Kichiro Toyoda. De acordo com Womack *et al* (1990, p.37):

no final de 1949, um colapso nas vendas forçou a *Toyota* a dispensar grande parte da força de trabalho, mas somente após longa greve, que só terminou quando Kichiro renunciou à companhia, responsabilizando-se pelos fracassos gerenciais. Após 13 anos de esforços, a *Toyota Motor Company* havia, em 1950, produzido 2.685 automóveis, em comparação com os 7.000 despejados por Rouge num só dia.

Quem assumiu a empresa após a saída de Kichiro foi Eiji Toyoda. Assim como seu antecessor, Eiji deixou sua marca na filosofia da empresa. Eiji se inspirou no modelo fordista, acertos e erros.

Segundo Liker (2005) Eiji Toyoda e sua equipe fizeram uma viagem para os Estados Unidos a fim de verificar progressos na indústria americana nos anos 1950. O resultado porém mostrava que as indústrias americanas ainda baseavam seu processo na produção em massa, ou superprodução. Eles observaram que os processos de fabricação se baseavam em grandes volumes, com interrupções que geravam grandes estoques e um fluxo muito desigual.

Conforme Ghinato (2000 *apud* CÂNDIDO, 2017) Ohno percebeu que no fordismo os operadores eram subutilizados, as funções eram repetitivas e não adicionavam valor. Ohno notou também que a qualidade era abandonada ao longo dos processos e que existiam enormes estoques intermediários.

Eiji incumbiu Taiichi Ohno de mudar o sistema de produção da *Toyota* para que a empresa obtivesse a mesma produtividade da Ford. Já Shingo (1996, p. 06) “recupera, de forma geral, os principais conceitos da Engenharia de Produção Americana”.

De acordo com Melton (2005 *apud* DOS SANTOS, 2014, p.31):

A *Toyota* desejava ter um sistema de produção de fluxo contínuo que não dependesse dos longos ciclos de produção para ser eficiente. Esta estrutura de pensamento situava-se no oposto do paradigma desenvolvido até à data no que diz respeito à produção em massa no setor automóvel.

Já para Rocha e Dos Reis (2014), o pensamento enxuto tem origens no sistema fordista e emergiu na indústria de automóveis após a Segunda Guerra Mundial

De acordo com Shingo (1996) com base no estudo dos principais nomes da Engenharia de Produção nos Estados Unidos, como Ford e Taylor, foi proposta, por Ohno e Shingo, uma sistemática abrangente de análise das perdas nos sistemas produtivos.

Uma das bases dessa mudança, de acordo com Liker (2005, p.43) foi o “sistema de puxar”:

Juntamente com as lições de Henry Ford, o STP buscou várias idéias nos Estados Unidos. Uma idéia muito importante foi o conceito do “sistema de puxar”, inspirado nos supermercados americanos. Em qualquer supermercado bem administrado, itens individuais são recolocados assim que cada um deles começar a escassear na prateleira. Isto é, a recolocação do material é provocada pelo consumo. Aplicado a uma fábrica, o conceito significa que no Passo 1 em um processo não deve produzir (reabastecer) antes que o próximo processo (Passo 2) utilize todo o suprimento de peças do Passo 1 (até chegar a um pequeno “estoque de segurança”). No STP quando o Passo 2 chega a esse estoque de segurança, aciona-se um sinal para requisição de mais peças do Passo 1.

O sistema de puxar, a autonomia, o sistema *Kanban*, o *Kaizen* e outros conceitos estavam todos reunidos na *Toyota*, Ohno e Shingo finalmente apresentaram um sistema de produção que, de acordo com Liker (2005, p.44), havia “criado um novo paradigma na fabricação de produtos ou na prestação de serviços – um novo modo de ver, compreender e interpretar o que acontece em um processo de produção que poderia impulsioná-los para além do sistema de produção em massa”.

Shingo (1996, p.05) “deixa transparente que o STP foi construído utilizando-se simultaneamente uma teoria geral de produção e uma testagem empírica da teoria via uma lógica do tipo tentativa e erro”.

Ainda de acordo com Shingo (1996) a teoria de produção proposta por Ohno e Shingo apresenta aspectos que vão desde a Economia Industrial até a Engenharia de Produção.

Para Hino (2009, p.10) “o Sistema *Toyota* de Produção (STP) é considerado o sucessor revolucionário do taylorismo e do Sistema *Ford*[...]”. Para receber esta classificação é notório observar que o STP se baseou nas duas filosofias de produção.

Após ser implantando nas fábricas da *Toyota*, partiu, das próprias plantas enxutas a ideia de expandir os conceitos do STP à todos os participantes de sua cadeia de suprimentos.

De acordo com Hay (1992, p.21) “até o final dos anos 70, o sistema se limitava à *Toyota* e a sua família de fornecedores-chaves.”, durante a década de 70 o STP chamou a atenção no Japão, conforme Hay (1992, p.22) “como resultado da segunda crise do petróleo, [...] os líderes da produção nacional começaram então a procurar meios de aumentar a flexibilidade do processo de produção, chegando então ao sistema *Toyota*.”.

Liker (2005, p.44) indica que foi a crise do petróleo de 1973 uma das responsáveis por evidenciar o STP no Japão:

Ainda assim, o poder do STP era muito pouco conhecido fora da *Toyota* e de seus fornecedores afiliados até a primeira crise do petróleo, em 1973, que levou o mundo a uma recessão, com o Japão entre os países mais atingidos. A indústria japonesa entrou em colapso, e a ordem era sobreviver. Mas o governo japonês percebeu que a *Toyota* ficou no vermelho por menos tempo do que as outras empresas e voltou à lucratividade mais rápido. O governo, então, tomou a iniciativa de lançar seminários sobre o STP, embora entendesse apenas uma fração do que havia feito a *Toyota* funcionar.

Conforme Ohno (1997 *apud* CÂNDIDO, 2017, p.23) “a partir da crise do petróleo em 1973, ficou bastante claro para as organizações de que as mesmas não poderiam mais ser lucrativas usando o sistema convencional de produção em massa americano”.

De acordo com Hay (1992) nos anos 1980 as pessoas nos Estados Unidos buscaram entender o motivo de as empresas japonesas líderes de mercado alcançarem tanto sucesso

Conforme Hay (1992, p.22) “nosso primeiro estudo identificou quatorze pontos. Sete deles tinham relação com o que foi chamado de ‘respeito às pessoas’. Os outros sete estavam associados à ‘eliminação de desperdícios’, [...] nós os agrupávamos, dando-lhes o nome de ‘enfoque japonês de produtividade’.

O Sistema de produção da *Toyota* começou a despertar a atenção dos Estados Unidos na década seguinte. Zawislak (2003) mostra que o *Massachusetts Institute of Technology (MIT)* investigavam o motivo para as montadoras dos Estados Unidos estarem perdendo mercado para a *Toyota Motor Company*.

Foi a partir daí que o STP passou a ser estudado por pesquisadores no Estados Unidos e difundido, nas décadas seguintes, para outros países.

Segundo Hay (1992) algumas indústrias fora do nicho automotivo começaram a implementar o JIT nos Estados Unidos, foram a *Omark Industries*, *Black and Decker* e *Hewlett Packard*. Após isso a aplicação começou a se expandir, geralmente através de

divisões destas empresas em outros países, a expansão iniciou na Europa e no Canadá, entre 1982 e 1983 e depois atingiu a América do Sul e Central no ano de 1985.

2.2 Conceitos e definições sobre o Sistema *Toyota* de Produção

A fabricação *Just in Time* pode ser entendida, conforme Hay (1992, p.07), como “[...] produzir o mínimo de unidades, nas menores quantidades possíveis, no tempo mais longo possível e eliminando todas as razões para se fazer estoques [...]”. Segundo o próprio autor, Hay (1992, p.13) “o *Just in Time* é uma filosofia de produção voltada para a eliminação de desperdícios no processo total de fabricação, das compras à distribuição.”.

De acordo com Hay (1992) a filosofia JIT se baseia em três princípios básicos, de mesma importância para a eliminação dos desperdícios: estabelecer balanceamento, sincronização e fluxo no processo de produção; adotar uma filosofia de qualidade que evite retrabalhos; o envolvimento dos funcionários.

Já para Liker (2005, p.29) “James Womack e Daniel Jones definem a produção enxuta como um processo de cinco passos: definir o valor do cliente, definir o fluxo de valor, fazê-lo “fluir”, “puxar” a partir do cliente e lutar pela excelência.”

Conforme Franceski *et al* (2016, p.03) “pode-se definir o *Lean Production* (Produção Enxuta) como uma filosofia de gerenciamento que procura minimizar os custos produtivos por meio da otimização e da organização dos recursos humanos sobre os recursos materiais.”

Para Shingo (1996) há uma confusão em geral quando as pessoas buscam responder o que é o STP. A grande maioria irá responder que o STP de produção é o *Kanban*, algumas poucas dirão que é um sistema de produção e um menor parte entenderá que o STP é um sistema que visa a eliminação total das perdas. Para o autor, o Sistema *Toyota* de Produção é 80% eliminação de perdas, 15% sistema de produção e 5% *Kanban*. Shingo elucida ainda que Taichi Ohno, um dos idealizadores do Sistema *Toyota* de Produção, afirma que o *Kanban* é um meio para se alcançar o *Just in Time*.

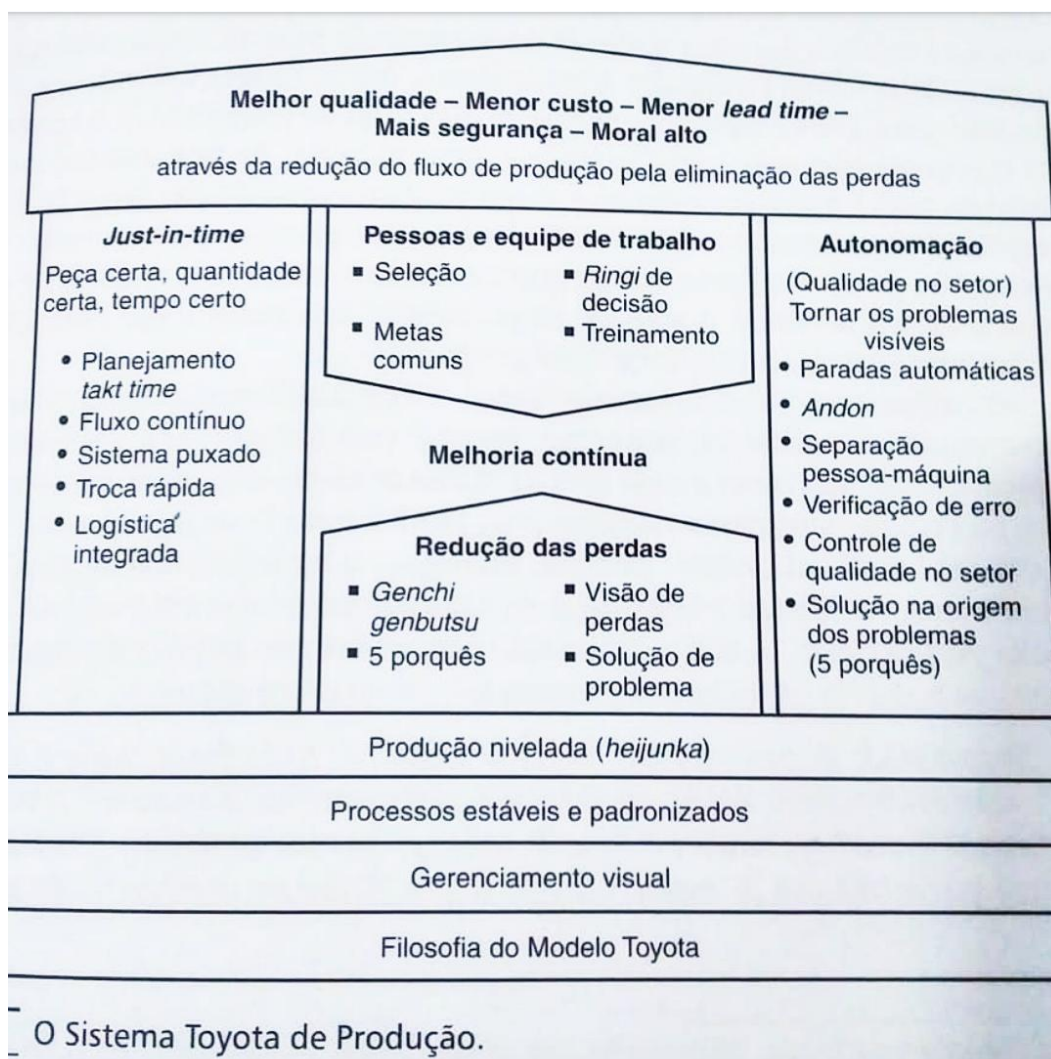
Para Zawislak (2003, p.03):

O STP tem por objetivo fundamental prover maior valor para o cliente através de um processo de criação de valor com menor desperdício em todos os seus processos. O sistema busca criar mais valor para o cliente com menos custo para o produtor, pois quanto maior for o valor percebido e menor o custo realizado, maior será o lucro.

Para Rother (1998 *apud* ZAWISLAK, 2003, p.02) o sistema pode ser denominado enxuto por “utilizar menos recursos em comparação à produção em massa: menos esforço humano, menos espaço físico, menos investimento.”

O STP é um conjunto de ferramentas e conceitos desenvolvidos ao longo de anos. Uma das melhores representações existentes é o diagrama da casa do STP. Liker (2005, p.51) indica que “o diagrama ‘Casa do STP’ [...] tornou-se um dos símbolos mais facilmente reconhecíveis na indústria moderna” e autor ainda complementa o motivo do diagrama ser representado por uma casa. Para Liker (2005, p.51) “uma casa é um sistema estrutural. A casa só é forte se o telhado, as colunas e as fundações são fortes. Uma conexão fraca fragiliza todo o sistema.”

Figura 1 – Diagrama Casa do STP



Fonte: Adaptado de Liker (2005, p.51).

São conceitos fundamentais do STP o *Kaizen*, o *Just in Time*, a automação, o *heijunka*.

Entre os princípios de sustentação do STP vimos o *Just in Time* e a Automação. Para Liker (2005, p.43) “o JIT é um conjunto de princípios, ferramentas e técnicas que permitem que a empresa produza e entregue produtos em pequenas quantidades com, *lead time* curtos, para atender às necessidades específicas do cliente.”

Para Silva e Ceroni (2001, p.02) o STP “baseia-se na completa eliminação de desperdícios, calcada em dois sustentáculos: o *just-in-time* e a automação.”. Silva e Ceroni (2001, p.2) complementam trazendo o significado de *Just in Time*: “*just-in-time* significa fornecer a peça correta, na hora correta, na quantidade correta e no local necessário”. Os autores, Silva e Ceroni (2001, p.02) conceituam também a automação, para eles “automação – compreende dotar as máquinas com dispositivos capazes de identificar falhas e de parar automaticamente a produção.”

De acordo com Liker (2005), apesar de haver vários modelos de casa do STP, os princípios fundamentais são iguais. O princípio se dá com as metas de melhor qualidade, menor custo e *lead time*, que no modelo representa o telhado. Para conduzir a base ao telhado e dar sustentação às metas, temos duas colunas externas, o *Just in Time* e a automação. O *Just in Time* representa produzir a peça certa, na quantidade certa e no tempo certo, uma das características mais famosas do STP. Já a automação tem por objetivo não deixar que um defeito passe para o próximo processo. Na base da casa, há o nivelamento de produção, que significa nivelar a em volume e em variedade. A produção nivelada, *heijunka*, é necessária para manter a estabilidade do sistema e reduzir os estoques a um nível mínimo. O nível mínimo se faz necessário pois, em casos de grandes picos na produção, pode haver uma escassez de peças ou matéria prima, a menos que haja um estoque no sistema.

Liker (2005, p.44) cita um importante conceito da filosofia do Sistema *Toyota* de Produção, o *Kaizen*, para ele “*Kaizen* é uma filosofia total que luta pela perfeição e sustenta o STP no dia-a-dia.”.

2.3 Ferramentas e desperdícios

Segundo Franceski *et al* (2016, p.03) “para que seja possível a aplicação da filosofia *Lean* nas empresas, se faz necessário utilizar diferentes ferramentas de análises com o intuito de atingir as metas desejadas.”.

Franceski *et al* (2016, p.04) cita algumas ferramentas necessárias, “compreende um conjunto de ferramentas que podem e devem ser implantadas nas organizações para a redução e a eliminação dos desperdícios camuflados no sistema produtivo[...] podem-se citar JIT, *Kanban*, Mapa de Fluxo, Seis Sigma, *Kaizen*, TRF e TPM, dentre outras.”

O autor Shingo (1996), entende que a separação de fluxo de material e de produtos é de extrema importância para se encontrar melhorias, a falta destas distinções gera melhorias nas operações, porém não alcança maior eficiência.

Pra Shingo (1996, p.37), “Um processo é visualizado como o fluxo de materiais no tempo e no espaço; é a transformação da matéria-prima em componentes semiacabado e daí a produto acabado.”. Shingo (1996, p.37) continua o raciocínio, “[...] as operações podem ser visualizadas como o trabalho realizado para efetivar essa transformação – a interação do fluxo de equipamento e operadores no tempo e no espaço.”

Shingo (1996, p.44) cita ainda que “é possível obter melhorias substanciais sempre que procuramos maneiras de impedir que os problemas ocorram, ao invés de corrigi-los após seu aparecimento.”

Conforme Liker (2005), Ao aplicar o STP, você começa examinando o processo de produção a partir da perspectiva do cliente. A primeira questão no STP é sempre “o que o cliente quer com esse processo?” [...]. Isto define valor.

De acordo com Shingo (1996) é possível melhorar os processos de duas maneiras. Podemos melhorar o produto através da engenharia de valor ou melhorar o método através da engenharia de produção e/ou tecnologia de fabricação.

Para Liker (2005, p.48) “a primeira coisa que se deve fazer na abordagem de qualquer processo é mapear o fluxo de valor que acompanha o circuito do material (ou papel ou informação) ao longo do processo.”

De acordo com Franceski *et al* (2016, p.07):

A produção enxuta dispõe de diversas técnicas para melhoramento dos sistemas produtivos, das quais o MFV é uma das principais, sendo capaz de visualmente representar todas as etapas envolvidas nos fluxos de materiais e de informações à medida que o produto segue durante sua transformação.

Para Zawislak *et al* (2003, p.03) “a mentalidade enxuta tem o cliente e suas necessidades com foco, buscando enxergar o valor dos produtos para, daí, desenvolver o processo para produzi-lo.”

Shingo (1996, p.41) afirma que “a engenharia de valor é o primeiro estágio na melhoria do processo. Ela questiona: ‘Como esse produto pode ser redesenhado para

manter a qualidade e, ao mesmo tempo, reduzir os custos de fabricação’?”. O autor Shingo (1996, p.41) ressalta ainda que “no segundo estágio da melhoria do processo, a questão é: ‘como a fabricação deste produto pode ser melhorada?’”.

Conforme aborda Liker (2005, p.47) a *Toyota* em sua metodologia identifica 7 grandes perdas descritas abaixo:

1. *Superprodução*. Produção de itens para os quais não há demanda, o que gera perda com excesso de pessoal e de estoque e com os custos de transporte devido ao estoque excessivo
2. *Espera (tempo sem trabalho)*. Funcionários que servem apenas para vigiar uma máquina automática ou que ficam esperando pelo próximo passo no processamento, ferramenta, suprimento, peça, etc., ou que simplesmente não têm trabalho para fazer devido a uma falta de estoque, atrasos no processamento, interrupção do funcionamento de equipamentos e gargalos de capacidade.
3. *Transporte ou movimentação desnecessários*. Movimento de estoque em processo por longas distâncias, criação de transporte ineficiente ou movimentação de materiais, peças ou produtos acabados para dentro ou fora do estoque ou entre processos.
4. *Superprocessamento ou processamento incorreto*. Passos desnecessários para processar as peças. Processamento ineficiente devido a uma ferramenta ou ao projeto de baixa qualidade do produto, causando movimentos desnecessários e produzindo defeitos. Geram-se perdas quando se oferecem produtos com a qualidade superior a necessária.
5. *Excesso de estoque*. Excesso de matéria-prima, de estoque em processo ou de produtos acabados, causando *lead times* mais longos, obsolescência, produtos danificados, custos de transporte e de armazenagem e atrasos. Além disso o estoque extra ocupa problemas, como desbalanceamento de produção, entregas atrasadas dos fornecedores, defeitos, equipamentos em conserto e longo tempo de setup (preparação).
6. *Movimento desnecessário*. Qualquer movimento inútil dos funcionários têm de fazer durante o trabalho, tais como procurar, pegar ou empilhar peças, ferramentas, etc. Caminhar também é perda.
7. *Defeitos*. Produção de peças defeituosas ou correção. Consertar ou re-trabalhar, descartar ou substituir a produção e inspecionar significa perda de manuseio, tempo e esforço.

Liker (2005, p.48) cita que “Ohno considerava a superprodução como sendo a principal perda, pois gera a maioria dos outros tipos de perdas”. Isso se justifica pois, segundo Liker (2005, p.48) “produzir mais do que o cliente deseja em qualquer operação do processo de fabricação necessariamente leva à formação de estoque em algum lugar: o material fica por lá, esperando ser processado na próxima operação.”.

Liker (2005) aborda que o *takt time* é a razão entre a demanda do cliente e as horas disponíveis para trabalho. O tempo *takt* deve ser utilizado para estabelecer um ritmo de produção para que o tempo de ciclo do produto possa ser comparado, caso o tempo de

ciclo seja maior, haverá departamentos congestionados, caso o tempo de ciclo seja menor, haverá superprodução, nenhum dos dois é interessante para a empresa.

Suzaki *et al* (1987 *apud* ZAWISLAK, 2003, p.04) cita que, “a redução de estoques causada pela utilização destes, propicia o aparecimento de problemas mascarados por este excesso de produção.”

Silva e Ceroni (2001, p.) ressaltam que:

A redução de estoques de matéria-prima, de materiais em processamento e de produtos acabados, todos com tendência a zero. Essa redução de estoques traz consigo a eliminação de vários desperdícios. Elimina-se ou reduz-se desperdícios de superprodução, de espera, de transporte, do processamento em si e outros.

Como pode ser percebido, há desperdícios que levam a outros e essa observação é importante para evitar otimizar o trabalho de redução de desperdícios, agindo sempre em direção a estes que causam os demais.

Para atuar sobre a redução de estoques é importante a existência do fluxo contínuo de produtos. Zawislak *et al* (2003, p.04) “o fluxo contínuo e o Just-in-time formam um dos pilares da produção enxuta.”. O autor Zawislak *et al* (2003) explana que o fluxo contínuo é a sequência de atividades conforme desejado pelo cliente sem interrupções. Para o autor seria produzir sem paradas, isso permite reduzir custos que geram muitos custos, que seriam não realizar a entrega ou quando o cliente não desejar. O autor complementa ainda que um processo que não possui fluxo está necessariamente desperdiçando tempo.

Spear e Bowen (1999 *apud* ZAWISLAK *et al* 2003, p.04), cita que:

É para se reduzir o tempo compreendido entre a primeira e a última atividade de produção (lead-time) que o STP busca criar fluxo contínuo. Isto gera a necessidade de ter equipamentos e operações com qualidade suficiente para que cada produto flua ao longo do caminho. A base de um lay-out *Lean* tem suas operações organizadas de forma simples para que não haja bifurcações nem círculos, e que flua com o mínimo possível de desperdícios em transporte.

Ainda segundo Suzaki (1987 *apud* ZAWISLAK *et al*, 2003), durante um fluxo o produto irá estar em diversos processos e 95% destes não agregam valor ao produto, isto acontece devido ao transporte, paradas, estoques ou aguardando inspeções”.

Liker (2005, p. 45) ainda cita que a “a redução do *lead time* por meio da eliminação das perdas em cada passo de um processo leva a uma melhor qualidade e à redução do custo, enquanto aumenta a segurança e a moral”.

Para os autores os desperdícios são ações que não agregam valor ao produto, portanto uma iniciativa de aplicação do STP passa exatamente por reduzir os desperdícios.

Para alcançar esses parâmetros é importante a utilização de ferramentas do STP.

Uma ferramenta que pode orientar esse processo é o *Kaizen*, que de acordo com Ghinato (2000 *apud* CÂNDIDO, 2017, p. 28):

O *Kaizen*, como todas as ferramentas do sistema de produção enxuta, deve ter uma continuidade no seu funcionamento, ele como os outros é um elemento muito importante, pois mostra que uma empresa não pode continuar sem que haja melhorias consideráveis, a empresa não pode ficar obsoleta.

Outra ferramenta importante a ser utilizada é o *Kanban*, poderosa ferramenta que auxilia o JIT. Sobre esta ferramenta, Silva e Ceroni (2001, p.02) ressalta que “o *Kanban*, método visual para o controle do estoque, que determina de modo simples e eficiente quando, quais e em que quantidade as peças devem ser produzidas, é um dos elementos essenciais do *just-in-time*”

Já Cândido (2017, p.30) afirma sobre o *Kanban* que este “foi arquitetado, para ser usado dentro do âmbito da filosofia *Just in Time*, sua principal função envolve abastecer a organização, movimentar e fornecer os insumos nas quantidades certas e no momento necessário, sem gerar inventários e sem perdas na sua produção.”

De acordo com Suzaki (1987 *apud* ZAWISLAK *et al*, 2003, p. 04):

O STP utiliza o sistema puxado, baseado no Just-in-time, substitui a programação operacional por quadros de *Kanban* e supermercados. De certa forma, estas ferramentas de gestão têm o “poder” de decidir sobre o quê, quanto e quando produzir. Além do que trabalha com layouts orientados por produtos ou família de produtos, para manter o fluxo e visualizar com mais facilidade os problemas.

Para Shingo (1996, p.59) “o transporte, ou movimentação dos materiais, é um custo que não agrega valor ao produto.”

Shingo (1996) fala sobre dois tipos de superprodução, a primeira é a quantitativa, quando se produz além do necessário e a superprodução antecipada, que ocorre quando o produto é feito antes do necessário

Segundo o autor Shingo (1996) estes dois tipos de superprodução levam a outro desperdício que se torna evidente com o uso do JIT, a formação de estoque. Para o autor o estoque pode ser criado através de esperas de processo, o autor cita duas destas: as esperas de processo quantitativa e a espera de processo relacionadas ao sequenciamento da produção. A primeira é originada por taxas de defeitos superestimadas e a segunda por antecipação da produção.

Shingo (1996, p.62) descreve ainda maneiras de se combater a formação de estoque no processo, uma destas é o balanceamento da produção. Para ele existem três maneiras de balancear a quantidade:

- Padronizar (balancear) processos em uma linha de produção a partir da capacidade de processamento mais alta
- Padronizar processos em uma linha de produção a partir da capacidade de processamento mais baixa
- Equilibrar a quantidade de produção no nível para que satisfaçam as exigências determinadas pelo pedido.

2.4 Exemplos de aplicações do Sistema *Toyota* de Produção em serviços

Pela natureza da atividade da empresa que será alvo deste trabalho, podemos classifica-la como uma prestadora de serviço. Por isso buscou-se exemplos de trabalhos que aplicam o STP em serviços e quais foram seus resultados.

Sobre o trabalho de Machini *et al* (2012, p.11), constatou-se que o autor buscou analisar 20 artigos sobre a aplicação do STP em serviços, o autor chegou as seguintes conclusões:

“Nos artigos internacionais foi possível analisar que as publicações concentram-se nas seguintes atividades: *Call Centers* (3), Seguros (2), Financeiras (2), Saúde (2), Consultoria (1), Serviço Industrial (1). Com relação às ferramentas mencionadas, poucas apareceram nos artigos internacionais. Já em relação às melhorias, a maioria dos artigos internacionais analisados não qualificou os ganhos, limitando-se a afirmar que houve melhorias. Poucos artigos fizeram referência a melhorias de qualidade e desempenho.”

“Nos artigos nacionais, os resultados se apresentaram bem diferentes. Como o foco das publicações era mais aplicado, os artigos apresentaram diversas ferramentas, sendo citadas algumas que normalmente não estão relacionadas a esta filosofia como o Fluxograma e o Diagrama de Pareto. As atividades de aplicação se resumem em Saúde (1), Escritório (3), Educação (1), Pesquisa (1),

Financeiras (1), Logística (1), Transporte (1), TI (1). Entre as melhorias, as mais citadas foram com relação à redução do lead-time e ao aumento da produtividade.”

Já Santos Seixas e Custódio da Silva (2017) estudaram a aplicação da metodologia *Lean* no setor administrativo de uma Secretaria Municipal de Educação. Através da análise do fluxo de valor no processo, as autoras estabeleceram um MFV do estado atual, identificaram melhorias e propuseram um MFV do estado futuro. Com este trabalho conseguiram reduzir o *Lead time* de 41 horas para 1,5 horas.

Os autores Ribeiro Vaz e Simão (2014) estudaram a implantação e aplicação da metodologia *Lean* em lojas de atendimento ao público de uma determinada empresa. Para isso analisaram os principais tipos de atendimento e para decidir em quais atendimentos atuar, utilizaram o Diagrama de Pareto. Escolhido os processos, os autores realizaram um análise sob os princípios do fluxo de valor. Desta forma conseguiram encontrar pontos de melhorias no processo. Obtiveram como resultado uma redução do tempo médio de atendimento em 4% e um aumento de 5% no número de atendimentos realizados.

2.5 Exemplos de aplicações do Sistema *Toyota* de Produção em restaurantes

De acordo com os exemplos de trabalhos aplicados em serviços, buscou-se exemplos aplicados a restaurantes e quais foram as suas conclusões

Os autores Zawislak *et al* (2003, p.09) discorrendo acerca da aplicação do STP em um restaurante *fast food* ressaltaram que nos períodos de baixa demanda o sistema produtivo sem comporta como puxada, nos momentos de alta demanda se comportam como empurrado. Eles ainda complementam que a empresa para atingir um rápido fluxo de informações e um maior ritmo de produção, utilizam layout celular, sistema *Kanban* para ingredientes e gestão visual das informações.

Por fim, Zawislak *et al* (2003, p.10) discorrem sobre a programação da produção:

A programação estratégica da produção no McDonald's é feita através de uma programação diária de vendas, onde cada pedido é chamado de "TC". Esta previsão é dividida por hora e tem ênfase nos períodos de maior fluxo, como por exemplo almoço e jantar. Visando eliminar a produção excessiva de certa qualidade de sanduíche, avalia-se as vendas mensais de cada gênero, 2 anos antes do atual. Então são feitas previsões baseadas em estimativas de dias anteriores, condições climáticas e comportamento semanal e mensal.

No artigo de Silva e Ceroni (2001), Aplicabilidade dos Princípios do Sistema *Toyota* de Produção a um Restaurante, foi analisado um restaurante na cidade de Curitiba, no qual os autores buscaram identificar desperdícios e utilizar ferramentas do STP. Foram encontrados quatro tipos de desperdícios. Estão descritos abaixo os desperdícios encontrados e as suas respectivas ferramentas.

Tabela 1– Quadro resumo de desperdícios e ferramentas utilizadas no artigo Aplicabilidade dos Princípios do Sistema *Toyota* de Produção a um Restaurante

PROBLEMA	ALTERNATIVA	FERRAMENTA
Fila de espera no balcão de pratos para viagem	Adoção de senha Sincronia cozinha/churrasqueira Realocação de funcionário	Análise de desperdício <i>Kanban</i> na cozinha Treinamento Multifunção
Erros de montagem	Sincronia cozinha/churrasqueira Bloco de pedidos em duas vias Sinal luminoso na mesa	Análise de desperdício <i>Kanban</i> na cozinha Treinamento Poka-yoke / Andon
Tempo de resposta elevado	Elaboração de pré-fritura e pré-cozimento Sincronia cozinha/churrasqueira	Operações internas/externas. <i>Kanban</i> na cozinha Análise de desperdício
Tumulto, agitação, gritaria	Adoção de senha <i>Kanban</i> na cozinha Sinal luminoso Bloco de pedidos em duas vias	Análise de desperdício <i>Kanban</i> <i>Andon</i> Análise de desperdício

Autor: Adaptado de Silva e Ceroni (2001, p. 07).

No trabalho Os Princípios da Produção Enxuta Aplicados no Setor de Serviço: estudo de caso em um restaurante de João Pessoa, Cândido (2017) faz uma análise com base no Sistema *Toyota* de Produção em uma cervejaria na cidade de João Pessoa. Ao analisar os processos da empresa, foram identificado desperdícios e suas respectivas ferramentas que os solucionem. Estão descritas no quadro abaixo.

Tabela 2 – Quadro resumo de desperdícios e práticas da monografia Os Princípios da Produção Enxuta Aplicados no Setor de Serviço: estudo de caso em um restaurante de João Pessoa.

TIPO DE DESPERDÍCIO	DESPERDÍCIO ENCONTRADO	TÉCNICA RELACIONADA	AUTOR
Desperdício por Transporte	-Desperdício de transporte na cozinha -Desperdício de transporte de insumos	- <i>Layout</i> celular -Aquisição de equipamentos para transporte	CHINATO, (2006).
Desperdício por Produtos Defeituosos	-Desperdício de excesso de sal e açúcar	-Gestão visual -Inspeções na fabricação	(SHINGO, 2006)
Desperdício por Espera	-Desperdício por ociosidade dos garçons	_____	_____

Autor: Adaptado de Cândido (2017, p. 52)

3 Estudo de Caso

Este capítulo discutirá as etapas do desenvolvimento do estudo de caso de acordo com os conceitos abordados e discutidos no capítulo 2 deste trabalho. Com o estudo de caso será possível analisar a aplicação de ferramentas do STP em um restaurante, buscando a redução dos desperdícios apresentados no item 2.3.

No capítulo serão apresentados a descrição da empresa, a descrição do processo produtivo, o estudo de caso e suas etapas.

3.1 Descrição da empresa

A empresa alvo deste trabalho é um restaurante, caracterizada no programa Simples Nacional como pequena empresa. O restaurante funciona a 25 anos no mesmo endereço, que fica no bairro Mondubim.

Atualmente o estabelecimento, que é especializado em comida típica cearense, possui os seguintes pratos:

- Galinha caipira
- Mão de vaca
- Panelada
- Língua de boi
- Maminha, carne do sol e picanha assadas

Todos estes pratos possuem a opção de serem acompanhados ou não de porção de arroz. Os pratos de galinha caipira e mão de vaca, entretanto, levam um adicional, que é a porção de pirão feita com o caldo do cozimento dos pratos.

O estabelecimento funciona de terça-feira ao domingo, de 11 horas da manhã às 16 horas. Segundo o proprietário, o estabelecimento não funciona a noite desde 2016, o motivo seria a baixa demanda.

O pico de movimento no restaurante ocorre de 12 horas às 14 horas de terça a sexta-feira, 12 horas às 15 horas no sábado e de 11 horas às 16 horas no domingo. Durante os horários mais movimentados na semana e no sábado, o estabelecimento chega a ter 80% de suas mesas ocupadas e em alguns domingos são colocadas mesas extras para atender a demanda.

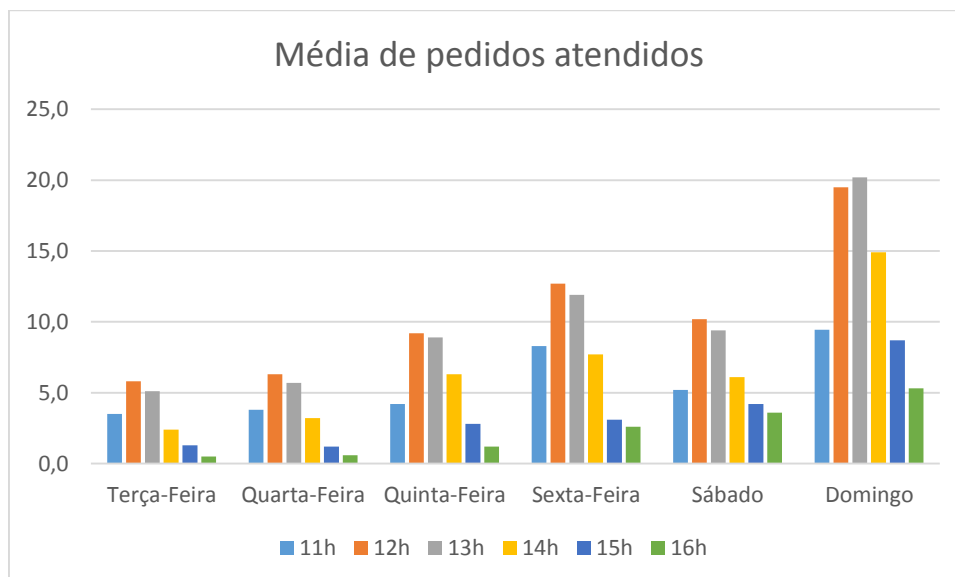
O horário das 11 às 14 horas chega a concentrar 70% da demanda de um dia:

Tabela 3 – Média de mesas atendidas por dia e horário

Horário	11h	12h	13h	14h	15h	16h
Terça-Feira	3,5	5,8	5,1	2,4	1,3	0,5
Quarta-Feira	3,8	6,3	5,7	3,2	1,2	0,6
Quinta-Feira	4,2	9,2	8,9	6,3	2,8	1,2
Sexta-Feira	8,3	12,7	11,9	7,7	3,1	2,6
Sábado	6,3	12,4	11,2	7,5	4,8	3,6
Domingo	9,5	19,5	20,2	14,9	8,7	5,3

Fonte: Elaborada pelo autor (2018).

Gráfico 1 – Média de mesas por dia da semana e horários



Fonte: Elaborada pelo autor (2018).

Como podemos observar o número de clientes é crescente ao longo da semana, sendo e temos como horário de maior demanda das 11 às 14 horas.

Calculou-se também o percentual médio dos produtos que são vendidos por dia. Esse valor tem grande importância pois ajudará a prever a demanda média por cada item e facilitará a previsão de demanda para o produto alvo do estudo, a mão de vaca. A própria tabela justifica o porquê de escolher tal produto, pois como pode ser observado, ele representa a maior quantidade vendida na semana.

O produto mão de vaca passou a ser o mais vendido há pouco tempo devido ao aumento de preço da galinha caipira, que era o principal prato do restaurante. Pelo preço do produto ser menor e possuir os mesmos acompanhamentos do produto galinha caipira (arroz e pirão), ele acaba sendo a preferência dos consumidores.

Tabela 4 – Mix de pratos por dia em porcentagem

Prato / dia	Mix de pratos /dia (%)				
	Galinha Caipira	Mão de Vaca	Língua de Boi	Panelada	Carnes Assada
Terça-Feira	16%	55%	5%	8%	16%
Quarta-Feira	19%	53%	4%	9%	15%
Quinta-Feira	25%	53%	2%	8%	12%
Sexta-Feira	27%	40%	3%	9%	21%
Sábado	30%	41%	3%	7%	18%
Domingo	31%	41%	3%	7%	18%

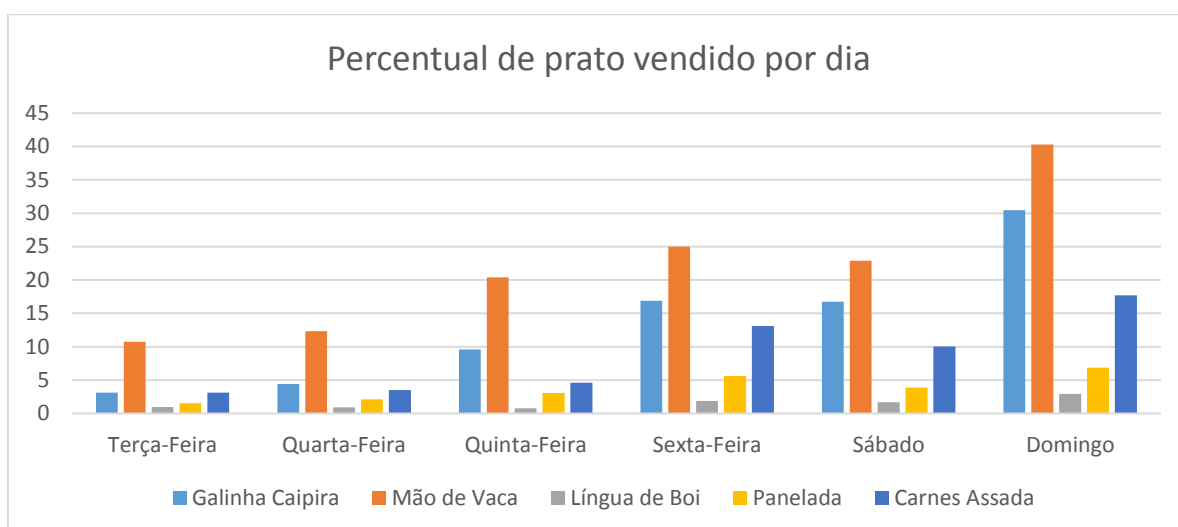
Fonte: Elaborada pelo autor (2018).

Tabela 5 – Mix de pratos em quantidade por dia

Prato / dia	Mix de pratos /dia				
	Galinha Caipira	Mão de Vaca	Língua de Boi	Panelada	Carnes Assada
Terça-Feira	3	11	1	2	3
Quarta-Feira	4	12	1	2	3
Quinta-Feira	10	20	1	3	5
Sexta-Feira	17	25	2	6	13
Sábado	17	23	2	4	10
Domingo	30	40	3	7	18

Fonte: Elaborada pelo autor (2018).

Gráfico 2 – Percentual de pratos vendido por dia



Fonte: Elaborada pelo autor (2018).

Em cada mesa geralmente é pedido um prato, mas podem haver mesas que peçam mais de um. É importante então buscar uma média de pratos pedidos ao longo da semana para se ter uma ideia da quantidade que deve ser produzida por dia.

Tabela 6 – Média de pratos pedido por mesa

Horário	Média de pratos por mesa	Número de Pratos produzidos
Terça-Feira	1,05	19,53
Quarta-Feira	1,12	23,30
Quinta-Feira	1,18	38,47
Sexta-Feira	1,35	62,51
Sábado	1,22	55,88
Domingo	1,26	98,34

Fonte: Elaborada pelo autor (2018).

Percebe-se que os fins de semana concentram a maior parte da demanda do estabelecimento, sendo o domingo o dia de maior movimento, seguido da sexta-feira. Os dados de média foram calculados através do banco de dados do programa gerencial no qual são lançados os produtos e encerradas as mesas.

O restaurante atende durante a semana um público formado por colaboradores de empresas, geralmente situadas no município de Maracanaú e nos bairros como José Walter, Mondubim, Maraponga, Serrinha e Messejana.

No sábado uma parte da demanda é dos colaboradores de empresas e outras partes dos residentes da região do entorno. No domingo, o público é formado quase em sua totalidade por residentes dos bairros próximos ao estabelecimentos. Os clientes desses dias também são bastante fieis, são pessoas que costumam sempre frequentar o estabelecimento há vários anos, alguns há mais de uma década. O estabelecimento também recebe pessoas de locais mais distantes devido a especialização de sua cozinha.

O restaurante conta com 7 colaboradores fixos todos os dias. São 2 cozinheiros, 2 auxiliares de cozinha, 1 caixa e 2 garçons. No horário do almoço nos dias de funcionamento há um colaborador extra para auxiliar no atendimento das mesas. No domingo também são adicionados 4 colaboradores extras, são eles: 1 garçom, 3 auxiliares de cozinhas.

Os garçons são responsáveis por anotar os pedidos e encaminhá-los à cozinha, lançar no sistema o que fora pedido pelos clientes e levar os produtos ao cliente, buscando diretamente da cozinha. O garçom também é responsável por organizar e levar os pratos às mesas. Não há uma divisão do salão entre os garçons.

Os cozinheiros são responsáveis por preparar os pratos no início dos dias e por montar as porções que irão ser servidas. Um dos cozinheiros e uma auxiliar de cozinha, que possui experiência em açougue, são responsáveis por cortar e limpar as peças de língua de boi, mão de vaca, panelada e as carnes que são assadas na chapa. Os cozinheiros auxiliam também, após o horário de funcionamento, na limpeza dos recipientes em que são colocadas as diversas porções dos produtos revendidos.

A auxiliar de cozinha ajuda os cozinheiros a montar os pratos, preparar porções de arroz e a assar as carnes na chapa, ação que exige constante monitoramento. Durante a semana ela é responsável também por fritar as porções de batatas fritas e macaxeiras. Antes de iniciar o movimento ela realiza a limpeza geral do restaurante. Após o período de maior movimento ela inicia a limpeza dos utensílios e recipientes sujos. A outra auxiliar de cozinha é responsável por realizar a limpeza das louças sujas e fazer os sucos que são pedidos.

O caixa é responsável por receber pedidos de telefone, encerrar as mesas, levar as contas até as mesas e receber o pagamento. Em momentos de maior movimento o caixa auxilia os garçons no serviço às mesas.

O restaurante vem enfrentando nos últimos anos uma queda na quantidade de atendimentos, o que impacta o faturamento da empresa. O que os clientes costumam relatar é que o atual momento econômico tem os impactado e por isso eles diminuíram o consumo de alimentos fora de casa.

Os principais concorrentes da empresa são restaurantes também especializados em cozinha regional cearense, localizados nos municípios de Caucaia, Aquiraz e as churrascarias presentes na região.

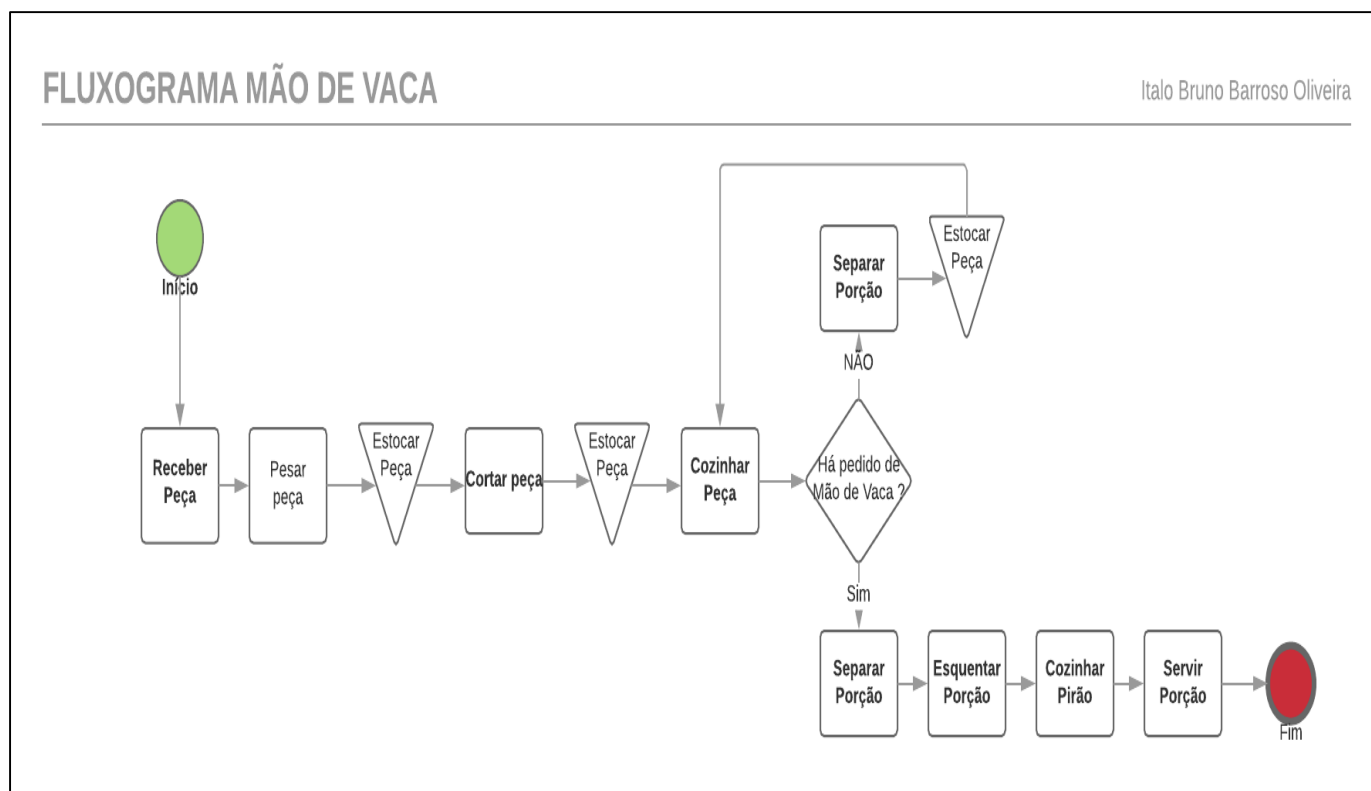
3.2 Descrição do processo produtivo

A empresa não possui um departamento de PCP ou um Plano Mestre de Produção. A empresa busca ter a disposição uma quantidade de produtos, projetadas de acordo com as perspectivas dos cozinheiros e do dono da empresa.

Para definir a quantidade a ser produzida, os cozinheiros avaliam, em sua expectativa, como serão os próximos dias e o que há em estoque de produto acabado. Após isso os pratos são cozidos em panelas grandes que rendem em média 12 porções de cada produto, o produto galinha caipira, entretanto é cozido em panelas individuais, devido a variabilidade das características de cada galinha, como tamanho e maciez da carne, e para garantir que cada cliente receba o prato completo, sem faltar nenhuma parte.

O processo produtivo do restaurante é diferente para os seus diversos produtos, porém será destacado aqui o processo produtivo da mão de vaca, detalhando seus processos.

Figura 2- Fluxograma de processos da produção do prato mão de vaca



Fonte: Elaborada pelo autor (2018).

O primeiro processo é o recebimento das matérias primas, denominada doravante de peça. A matéria prima é uma perna de mão de vaca que tem rendimento médio de 6 porções. Ela é entregue nas terça feira de manhã e os demais dias são de acordo com o estoque, sendo entregue sempre no dia posterior ao pedido no período da manhã. No recebimento a peça é pesada para futura prestação de contas com o fornecedor.

Após ser pesada a peça é estocada em um freezer para aguardar o corte. Geralmente no mesmo dia de chegada, no período da tarde um dos cozinheiros realiza o corte e a limpeza da peça, separando a carne, o osso e pedaços que contenham os dois. Depois de cortada a peça volta para o estoque no freezer.

No dia posterior ao corte e a limpeza, a mão de vaca será cozida, iniciando o processo logo nos primeiros minutos da manhã. São cozidos os pedaços de carne e a carne com ossos em uma panela grande, em outra panela são cozidos os ossos. As duas panelas complementam uma porção de mão de vaca, sendo necessários os ossos e a carne para produzir uma porção completa. A quantidade produzida é maior do que a demanda para o dia, a fim de haver estoque de produtos acabados para serem usados nos próximos dias.

No mesmo dia em que foram cozidas as porções ficam disponíveis para serem servidas, caso sobre porções, estas serão separadas na quantidade em que a porção é vendida e são estocadas novamente em um refrigerador. As porções que serão servidas, são separadas em uma quantidade padrão e vão para um rápido cozimento a fim de atingir uma temperatura adequada. Parte do caldo será utilizada para fazer a porção de pirão, que passará por mais um rápido cozimento para atingir as características desejadas.

O cozinheiro pega os recipientes em uma estante na cozinha e monta as porções de mão de vaca, arroz e pirão. Por fim o garçom recolhe as porções e leva à mesa do consumidor final.

No caso das porções serem servidas para entrega, o cozinheiro pega as embalagens que ficam na cozinha e dispõem os produtos nas embalagens. O garçom coloca então as embalagens em uma sacola e as leva ao consumidor final.

O tempo total de quando a cozinha inicia a montagem do prato até ele está pronto para ser servido é de 8 minutos e 30 segundos, conforme a tabela abaixo que mostra as etapas pós recebimento do pedido.

Tabela 7 – Tempos e operações realizados após o pedido do cliente

Atividade	Buscar recipientes	Separar	Ferver	Servir arroz	Servir porção	Fazer Pirão	Servir Pirão	Total
Tempo (s)	13	71	203	16	57	144	6	510

Fonte: Elaborada pelo autor (2018).

Algumas operações, em certos momentos, são feitas em concomitância, como por exemplo, enquanto ferve a mão de vaca, a cozinheira busca os recipientes e serve o arroz. Em caso de o pedido ter mais de um prato, as ações de ferver são feitas em conjunto a fim de economizar tempo.

No caso das carnes na chapa, o pedido só é iniciado quando as carnes estão mais próximas de serem servidas, visto que o tempo de preparo de uma carne pode durar de 10 a 15 minutos.

3.3 Etapas do Estudo de caso

O estudo de caso foi dividido em etapas que constituirão o caminho para se chegar ao objetivo geral deste trabalho.

3.3.1 Criar Mapa de Fluxo de Valor do Estado Atual

Inicialmente de acordo com a metodologia do Sistema *Toyota* de Produção, observou-se o sistema produtivo do restaurante de acordo com a perspectiva de valor para o cliente, isso permitiu que seja construído a primeira etapa do estudo de caso, o mapa de fluxo de valor do estado atual. O Mapa de Fluxo de Valor irá orientar a percepção dos desperdícios e a aplicação das ferramentas do Sistema *Toyota* de Produção.

O mapa abordou um produto e seu processo produtivo, para servir de testes e base para, a posterior implantação em outros produtos. O produto escolhido foi a mão de vaca devido a sua importância para o restaurante, pois atualmente é o prato mais consumido.

3.3.2 Identificar desperdícios no sistema Produtivo

Após construir o mapa de fluxo de valor do estado atual, foi possível realizar uma análise em busca dos desperdícios encontrados no sistema produtivo do restaurante. Os desperdícios identificados estiveram de acordo com os desperdícios conceituados no capítulo 2.

Primeiramente, foram apresentados os desperdícios presentes no mapa de fluxo de valor do estado atual, ligado à produção do produto mão de vaca. Estes desperdícios encontrados serviram de base para selecionar ferramentas que possam otimizar o processo produtivo diminuindo seu *lead time*.

Após elencar os desperdícios do sistema produtivo da mão de vaca, foram apresentados também desperdícios relacionados a atividade dos garçons e da cozinha, que são de extrema importância para a execução de um serviço de alto nível.

3.3.3 Identificar ferramentas para cada desperdício encontrado

Após discutir os desperdícios encontrados, identificou-se quais as ferramentas do Sistema *Toyota* de Produção podem ser empregadas para reduzir aqueles listados anteriormente. As ferramentas encontradas foram conceituadas no capítulo 2. Elas, quando implantadas, deverão agir de forma que solucionem ou minimizem os desperdícios encontrados.

Primeiramente serão identificadas aquelas que reduzem os desperdícios presentes no mapa de fluxo de valor da mão de vaca. Após, foram listados as ferramentas para solucionar os desperdícios encontrados na operação dos garçons e cozinha.

3.4 Resultados

Apresentou-se os resultados obtido em cada etapa do estudo de caso ordenadamente de acordo com o tópico anterior. Inicialmente foram apresentado o mapa de fluxo de valor do estado atual, após isto foram listados os desperdícios encontrados no sistema produtivo e, por fim, apresentadas as ferramentas que solucionam os desperdícios encontrados.

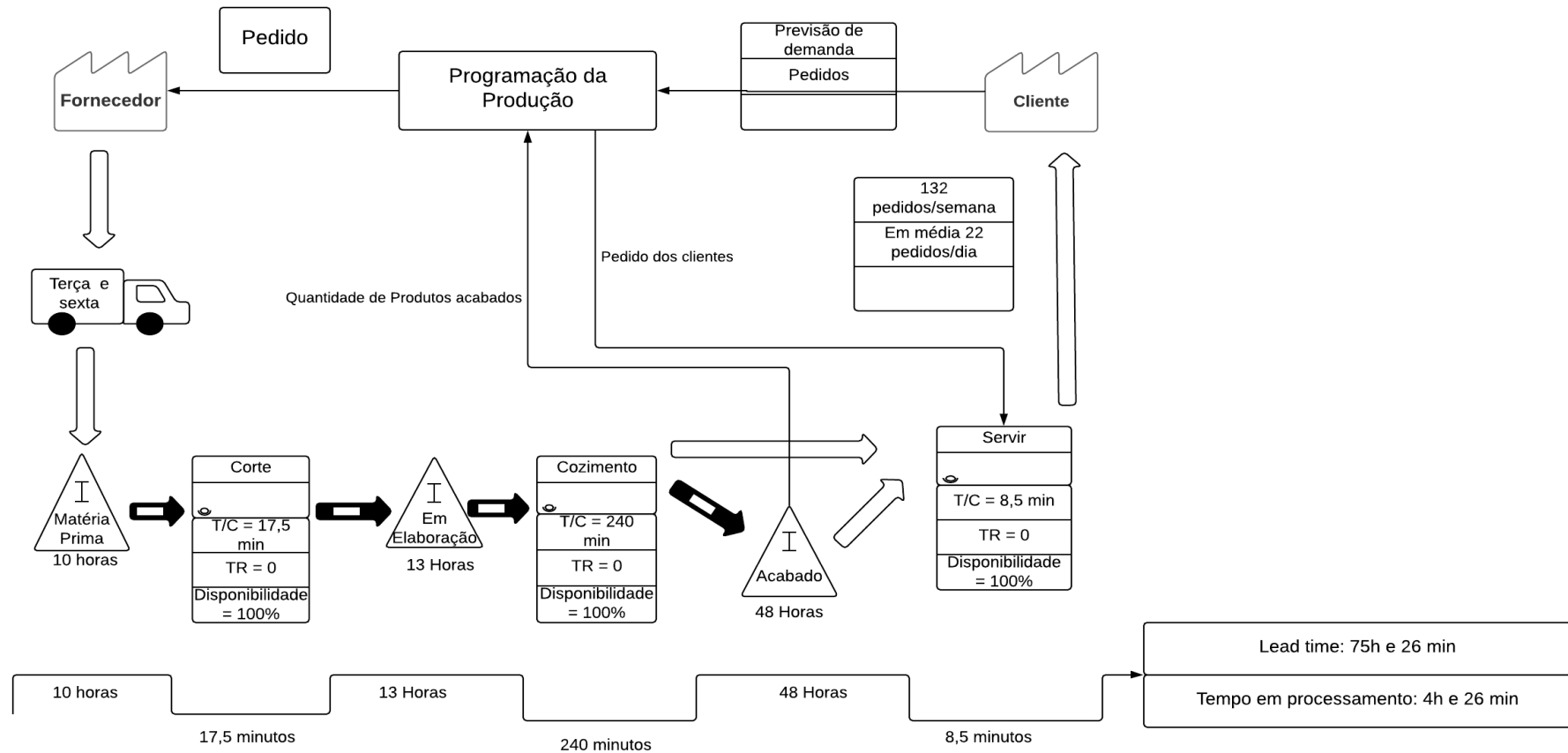
3.4.1 Mapa de Fluxo de Valor do Estado Atual

O mapa de fluxo de valor é uma abordagem do Sistema *Toyota* de Produção que leva em conta a perspectiva do cliente em relação ao produto. Como demonstrou-se anteriormente, considera-se agregar valor à ação de modificar a matéria prima conferindo características apreciadas pelo consumidor final. Abaixo foi apresentado o mapa de fluxo de valor do produto mão de vaca, conforme informações coletadas.

Figura 3 – Mapa de Fluxo de Valor do Estado Atual

MAPA DE FLUXO DE VALOR DO ESTADO ATUAL

Italo Bruno Barroso Oliveira



Fonte: Elaborada pelo autor (2018).

A programação da produção é feita pelo funcionário responsável pela cozinha do restaurante, que possui mais de uma década de experiência no restaurante, e pelo dono do estabelecimento. A quantidade a ser pedida irá depender da expectativa de vendas para a semana e pela quantidade de produto acabado em estoque. Para projetar a quantidade vendida o restaurante se baseia na experiência dos responsáveis. Além disso, os responsáveis buscam analisar a possível interferência de eventos na demanda esperada para semana. São fatores que alteram a demanda a presença de feriados prolongados, festas de grande porte e/ou datas comemorativas como o dia das mães.

Apesar de haver um programa gerencial, o uso indevido torna a base de dados com baixa confiabilidade. O programa armazena em um banco de dados os arquivos de lançamentos das mesas, apresenta produtos consumidos e as datas, porém é comum haver duplicações e/ou falta de lançamentos.

A programação é feita para o consumo na semana e no final de semana, gerando dois pedidos, um as terças-feiras, primeiro dia de atividade na semana, e outro as sextas, véspera de fim de semana e momento de maior movimento. A entrega ocorre um dia após o pedido.

Como descrito no item 3.2, após chegar a peça de mão de vaca é pesada e encaminhada a um refrigerador, onde aguardará para operação de corte. Os produtos que chegam pela manhã só serão cortados ao final da tarde. Portanto, há uma espera de pelo menos 10 horas.

A atividade do corte da mão de vaca irá separar os pedaços de carne e ossos, que possuem tempo de cozimento diferentes e, por isso, vão para panelas diferentes. O corte também serve como uma inspeção, pois durante sua ação, partes indesejadas são retiradas da peça.

Após o corte, as porções em elaboração, que já sofreram alterações mas não estão conforme o desejado pelo cliente esperam em um estoque refrigerado até o próximo dia, onde será produzido o máximo de porções com a quantidade de mão de vaca existente. Essa espera é de aproximadamente 13 horas.

No dia seguinte, a peça cortada será cozida logo no início do turno e ficará disponível para o consumo dos clientes finais no horário de abertura do restaurante. Caso não haja demanda que consuma o produto, ele irá ao estoque de produto acabado, onde esperará até o próximo dia para ser disponibilizado para consumo.

Para ser servido o produto passa pelas operações descritas no item 3.2, que totalizam 8,5 minutos para o preparo. O produto só é servido após o garçom ou caixa

preencher uma comanda e leva para a cozinha, onde é ordenada a finalização do prato e seu serviço.

Após chegar, os produtos seguem a lógica da produção empurrada até o estoque de produtos acabados. A partir deste ponto a produção é puxada pelo pedido do cliente. Apesar do estoque de produtos acabados ser o suficiente para mais de um dia, somente uma parte dos produtos é preparada para ficar disponível, essa quantidade é com base na experiência do chefe da cozinha.

Caso a demanda seja maior que a quantidade ofertada, parte do estoque do produto é retirado do refrigerador para ser preparado e poder estar pronto para ser servido. Caso sobre produto acabado, este voltará para o refrigerador e aguardará por mais de um dia.

Conforme mostrado no item 3.1 deste capítulo, a demanda média é obtida através do programa gerencial com tratamento dos dados fornecidos, com isso é possível calcular uma demanda média semanal de 132 produtos, com uma média de 22 produtos servidos por dia.

Com as informações coletadas foi possível calcular o *lead time* do produto mão de vaca, que é de 75 horas e 26 minutos. O tempo em processamento, entretanto, é de apenas 4 horas e 26 minutos.

Para concluir os estudos do MFV, foram apresentados os *takt time*. Para relatar a realidade o tempo *takt* foi calculado de acordo com cada hora em cada dia, pois se calculado por turno, iria gerar distorções na necessidade de atendimento, levando-se em conta a sazonalidade em um turno de trabalho e que os clientes desejam ser atendido o mais breve possível. No cálculo serão aplicados os descontos dos horários de almoço de cada cozinheiro, observando-se que de terça a sábado, um cozinheiro almoça as 10:30 da manhã e retorna as 11:30 e o outro as 14:00, porém este não retorna para os processos da cozinha, pois irá realizar a operação de corte das carnes no estoque de matéria prima. No domingo um cozinheiro almoça as 10:30, o outro as 11:00 e o último as 14:30, todos retornando 1 hora após o início do horário de almoço.

Tabela 8 – *Takt time* em minutos

Horário	11h	12h	13h	14h	15h	16h
Terça	25,7	20,7	23,5	25,0	46,2	120,0
Quarta	23,7	19,0	21,1	18,8	50,0	100,0
Quinta	21,4	13,0	13,5	9,5	21,4	50,0
Sexta	10,8	9,4	10,1	7,8	19,4	23,1
Sábado	14,3	9,7	10,7	8,0	12,5	16,7
Domingo	9,5	13,8	13,4	10,1	10,3	11,3

Fonte: Elaborada pelo autor (2018).

Percebe-se que nos dias de sexta-feira e sábado, no período das 14 horas, há um tempo *takt* menor que o tempo de ciclo, que é o tempo do processo de servir que tem duração de 8,5 minutos

3.4.2 *Desperdícios identificados*

Com o Mapa de Fluxo de Valor é possível identificar os desperdícios do processo. De acordo com os conceitos expostos no capítulo 2, os desperdícios podem ser: superprodução, espera, transporte ou movimentação desnecessários, superprocessamento ou processamento incorreto, excesso de estoque, movimento desnecessário e defeitos.

Inicialmente foi encontrado o desperdício da superprodução. Ao adquirir matéria prima para diversos dias, o sistema produtivo do restaurante precisa produzir além do necessário para sua demanda diária e este comportamento implica no surgimento de outros desperdícios que ficam evidentes ao longo dos processos.

A superprodução acarreta no surgimento dos seguintes desperdícios no sistema produtivo do restaurante: excesso de estoque e superprocessamento.

Conforme fora supracitado, o maior impacto no *lead time* deste sistema produtivo é o tempo em que o produto fica em estoque. Neste caso ainda há um impacto extra pois o estoque é refrigerado e a grande formação de estoque leva a necessidade de mais equipamentos refrigeradores, que são grandes consumidores de energia elétrica.

A presença de três estágios em estoque, matéria prima, em elaboração e como produto acabado prejudica a formação de um fluxo contínuo, um dos pilares do Sistema *Toyota* de Produção.

O superprocessamento ocorre devido ao fato de todas as peças serem produzidas de uma única vez, levando a formação de uma quantidade de produtos acabados que supera a demanda de um único dia. Com isso o produto é novamente armazenado em

estoque refrigerado. Para estar disponível no próximo dia, o produto deve ser cozido novamente, levando a uma situação de dois processamentos no mesmo produto para atingir um mesmo estado, já atingido anteriormente. Essa ação leva a um grande consumo do insumo gás de cozinha.

A espera é outro desperdício que podemos perceber nas operações do restaurante, este fato entretanto não está ligado ao fluxo de valor da mão de vaca. Este desperdício ocorre nas operações da cozinha após a chegada do pedido à cozinha, impactando o tempo de operações para servir o produto, que é o tempo de maior impacto na perspectiva do cliente final.

Esta espera se dá pela falta de ferramentas que orientem os colaboradores na necessidade de produzirem uma nova quantidade de arroz, que acompanha quase todos os pratos. Foi observado que nos dias de maior movimento é comum ocorrer a falta de arroz, fazendo com que os pedidos tenham que esperar para serem colocados, gerando um impacto incomodo e direto na qualidade do serviço prestado ao consumidor final.

Outra ocorrência de espera ocorre pelo subdimensionamento da demanda para o dia. Nestes casos, há um estoque de segurança para permitir que o restaurante tenha produtos para atender os seus clientes. Este estoque de segurança, entretanto, está congelado, fora dos padrões de consumo desejado e demora muito tempo para ficar pronto, um tempo muito maior que o aceito pelo consumidor, fazendo com que todo o pedido espere pelo produto para ser servido.

Há ainda a ocorrência de defeitos no atendimento dos garçons e dos cozinheiros. Os garçons por vezes atendem uma quantidade maior do que a ideal para a prestação de um serviço com boa qualidade, aliado a este fato há falta de padronização nos atendimentos e procedimentos. Com isto é comum haver falhas nos lançamentos das mesas ou faltas de itens dos pedidos, este último com grande impacto na sequência de produção da cozinha.

Na cozinha os defeitos ocorrem pela leitura errada das comandas, fazendo com que, algumas vezes, algum item do pedido não seja produzido junto aos demais. Outro defeito que por vezes ocorre é o pedido ser preparado para ser servido no salão ao invés de ser servido para entrega e vice versa.

Estes desperdícios por produto ou serviço defeituoso levam aos desperdícios de espera de itens de um pedido; as movimentos desnecessários de garçons e do caixa e de movimentações desnecessárias dos produtos.

Abaixo será apresentada uma tabela para elencar os desperdícios encontrados e como os mesmo ocorrem.

Tabela 9 – Desperdícios de processo encontrado no sistema produtivo de um restaurante

Desperdício	Responsável	Descrição
Superprodução	Programação da Produção	A programação da produção realiza a ordem para produção em grandes quantidades em dois dias da semana para suprir a demanda da mão de vaca
Excesso de Estoque	Programação da Produção	A superprodução gera um excesso de estoque de matéria prima, produtos em elaboração e produtos acabados
Superprocessamento	Programação da Produção	Os produto são cozidos e finalizados para serem estocados como produto acabado, então quando necessário, passam novamente pelo processo de cozimento para atingirem as características exigidas
Espera	Programação da Produção	Subdimensionamento da demanda gera a necessidade de utilizar produtos acabados estocados que estão congelados, acarretando em espera dos demais produtos do pedido devido ao tempo de preparo do produto congelado
	Cozinha	Por vezes os pedidos ficam esperando a produção de um novo lote de arroz
	Cozinha	Por vezes defeitos na elaboração ou a falta de elaboração de determinados itens do pedido levam a necessidade de espera do restante do pedido
	Garçons	Por vezes defeitos na elaboração dos pedidos, deixando de incluir itens ou a inclusão de itens errados, levam a necessidade de espera do restante do pedido
Defeitos	Cozinha	Montagem equivocada dos pedidos, não atendendo a descrição da ordem de serviço
	Garçons	Falha no recebimento do pedido, fazendo com que o mesmo seja feito de maneira incompleta ou com itens não solicitados
	Garçons	Lançamentos equivocados ou falta de lançamento dos pedidos no programa de controle das mesas

Movimento desnecessário	Garçons	Em caso de defeito na montagem dos pedidos, os garçons precisam se deslocar novamente ao cliente ou a cozinha para corrigir o erro na ordem de serviço
	Garçons	Os lançamentos equivocados no programa de controle das mesas faz com que o caixa realize movimentações desnecessárias entre o seu posto de trabalho e o consumidor

Fonte: Elaborada pelo autor (2018).

3.4.3 Ferramentas do Sistema Toyota de Produção utilizadas

De acordo com os desperdícios relatados no item anterior, será proposto o uso de ferramentas do Sistema *Toyota* de Produção para tornar o processo produtivo deste restaurante mais enxuto através da redução destes desperdícios.

3.4.3.1 Combate a superprodução, estoque em excesso e superprocessamento decorrente da superprodução

O primeiro desperdício a ser combatido deve ser a superprodução, este desperdício é fator resultante de pelo menos outros dois desperdícios analisados. Para resolver será utilizada a estratégia descrita por Shingo e apresentada no capítulo 2.

De acordo com os dois tipos de superprodução descritos pelo autor, a quantitativa e a antecipada, podemos concluir que, dadas as características do sistema produtivo do restaurante a superprodução que ocorre é a antecipada, pois a ideia é que toda a matéria prima seja transformada em produto acabado seguindo uma lógica de produção empurrada.

O método que soluciona este desperdício é o *Just in Time*. Para podermos seguir a filosofia *Just in Time* é preciso que a produção tenha fluxo e seja puxada.

É importante evitar que a produção se antecipe a real necessidade da demanda, pois produzir além do necessário resultará em um aumento dos custos de estocagem e um superprocessamento, que aumenta o custo do produto vendido. Para que a quantidade produzida seja minimizada a aquilo que realmente é necessário, o restaurante precisará mudar seu sistema de planejamento da produção, para que os setores saibam exatamente a quantidade certa a ser produzida.

Inicialmente é preciso remodelar a programação da produção, no estado atual o restaurante não tem bases exatas para obter uma grande precisão na produção. É evidente que devem haver estoques de segurança para evitar que não haja produto para atender o cliente. Porém, o modelo atual propicia perdas e pode inclusive acarretar na falta de produtos em dias de maior demanda.

O restaurante deve estar, portanto, atento ao mercado e a sua série histórica. Deve-se então realizar um plano mestre de produção, orientando o setor produtivo sobre a expectativa de vendas no mês. Este plano mestre deve estar atento a variações que podem ocorrer durante o mês.

Por exemplo, no segundo turno das eleições de 2018 houve falta do produto mão de vaca devido a um pico de demanda não mensurado, entretanto no primeiro turno desta eleição este mesmo pico ocorreu, entretanto não houve um ajuste no plano mestre para estimar a demanda. O resultado então foi a perda de vendas.

Além do plano mestre de produção, deve haver um plano detalhado, de curto prazo, para orientar a produção, este plano seria para três dias, sendo gerado um ao final do domingo projetando a produção de terça-feira até quinta-feira. O outro plano detalhado seria gerado na quarta-feira projetando a produção de sexta-feira ao domingo. O plano detalhado de produção deve ser gerado no período da tarde para que seja realizado o pedido e no outro dia, durante a manhã, a matéria prima seja entregue. A utilização de um plano mestre e detalhado nivelam o ritmo de produção com a demanda, com isso evita-se a formação de estoque de produtos acabados além do desejado, o que reduz o superprocessamento.

O plano detalhado para a produção diária deve ser entregue a cozinha para que esta, de acordo com seus estoque de produto acabado puxe a produção, definindo diariamente uma quantidade, se necessária, a ser pedido ao fornecedor. Portanto, outra adequação a ser realizada para combater a superprodução é a realização de pedidos diários. Com isso diminuiremos a formação de estoque de matérias primas, diminuiremos os lotes de produção e estabeleceremos um nivelamento entre a produção dos vários dias. Haverá também a redução dos estoques de produtos acabados a uma pequena margem além do estoque de segurança ou ao próprio estoque de segurança.

Para atingir o fluxo contínuo na linha de produção, será realizada uma nova sequência nas atividades. Anteriormente, a operação de corte produzia lotes para estoque e então o cozimento produziria para a demanda do dia e para um novo estoque.

Com a mudança na programação consegue-se atingir o princípio para implantar um fluxo contínuo, o nivelamento da produção (*Heijunka*), portanto é possível estabelecer um fluxo contínuo entre as etapas de processamento, do corte até o produto ser servido para o cliente. Para isso o funcionário responsável pelo corte irá iniciar a operação às 06:30, após passar pela operação de corte as peças irão para o cozimento.

Após ser cozida, a mão de vaca estará pronta para ser servida ao consumidor final, quando solicitada. Com isso reduzimos a formação de estoque durante a elaboração do produto e de produtos acabados.

3.4.3.2 Sistema Kanban para o processo de produção da mão de vaca

Para orientar o sistema de produção deve ser implantado um sistema utilizando um *kanban* de produção acionado a partir do estoque de produtos acabados, ele deve ser utilizado para orientar a produção de porções a partir de uma nova peça. Faz-se necessário também um *kanban* de retirada, que se inicia pelo pedido do cliente.

O *kanban* de produção é utilizado para que a cozinha, a partir do plano detalhado de produção, faça requisição dos lotes necessários ao processo anterior, até chegar ao fornecedor de matéria prima, se necessário. Desta forma o fluxo será puxado e orientado pelos cartões *kanban*, evitando falhas e acúmulo de estoques.

Figura 4 – *Kanban* de produção a ser utilizado

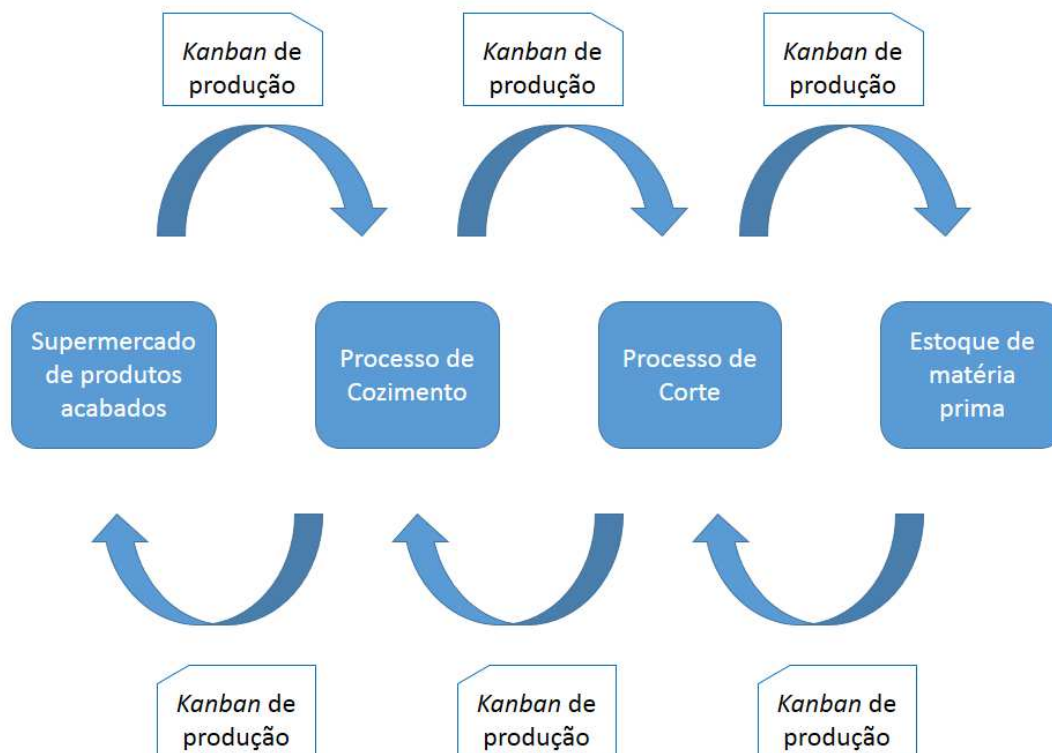
Kanban de Produção
Processo Solicitante
Processo Solicitado
Item Solicitado
Observações

Fonte: Elaborada pelo autor (2018).

O colaborador deve preencher cada item, com o material solicitado, detalhando-o se será a peça de mão de vaca ou a peça de mão de vaca cortada. Também é preenchido qual o processo que solicita, qual o processo solicitado e se houver alguma observação,

esta deve ser descrita. O *kanban* deve ser o simples para facilitar a compreensão e a correta aplicação desta ferramenta.

Figura 5 – Fluxo do *kanban* de produção entre processos



Fonte: Elaborada pelo autor (2018)

O supermercado envia um *kanban* de produção de um novo lote após a saída de 6 porções de mão de vaca, rendimento de uma perna de mão de vaca. O *kanban* passa pela operação de cozimento, operação de corte e chega ao estoque de matéria prima, que ao final do dia a solicita a quantidade necessária de matéria prima, orientado pelo *kanban* de produção.

Após a chegada da matéria prima e os processamentos, o *kanban* de produção seguirá para os processos subsequentes até voltar ao supermercado de produtos acabados.

O número de *kanban* de produção para o processo produtivo da mão de vaca será dado pela divisão do estoque máximo pelo número de porções por peça, que será a unidade padronizada utilizada. Como a demanda varia a cada dia e não é desejada a formação de estoque de produtos acabados além do estoque de segurança, será usado como estoque máximo a quantidade produzida pelo domingo acrescido de seu estoque de segurança.

Figura 6 – *Kanban* de retirada originado pelo pedido do cliente

<i>Kanban</i> de Retirada Pedidos	
Mesa Solicitante	Garçom
Horário da Solicitação	Tipo de atendimento
Item Solicitado	
Observações	

Fonte: Elaborada pelo autor (2018).

As peças após o processo de cozimento estão em um supermercado de produtos acabados, no qual os produtos são retirados mediante *kanban* de retirada dos clientes que será produzido pelo sistema de controle das mesas. O *kanban* informa a mesa solicitante do pedido, o garçom responsável pelo lançamento, o horário do lançamento e se o atendimento é para o salão ou para viagem. O *kanban* de retirada informa os pedidos solicitados pelo cliente e, caso exista, alguma observação em relação ao produto.

3.4.3.3 Sistema *kanban* para a produção de arroz

O *kanban* de retirada de arroz tem o intuito de orientar o trabalho dos operadores da cozinha através do preenchimento de um painel de gestão visual. Este se faz necessário, pois em dias de maior movimento é comum haver desperdício de espera dos pedidos por falta de porções de arroz. Devido ao ritmo de trabalho é comum que os operadores demorem a perceber a necessidade de produzir um novo lote, gerando atraso na entrega dos pedidos.

Após a realização do pedido, é adotado um *kanban* de retirada que retirada chega a cozinha com duas versões, uma com o tipo de prato a ser preparado e as especificações do cliente e outro com a quantidade de arroz a ser servida para aquele prato. O *kanban* de pedido ficará com o cozinheiro que prepara o pedido a ser servido. Já o *kanban* das quantidades de arroz é fixado em um painel de gestão visual que tem três cores, verde, amarelo e vermelho, em cada cor existe uma quantidade pré determinada de locais par a fixação do *kanban* solicitando o arroz.

O *kanban* de retirada de arroz é solicitado através do pedido cadastrado no sistema pelo garçom. Ao cadastrar os pratos solicitados (a solicitação é através de códigos já utilizados) o sistema imprime, para cada porção de arroz que constitua o pedido, um *kanban* de retirada de arroz.

Por exemplo, é pedido uma porção completa de mão de vaca (o pedido acompanha uma porção de arroz) e uma porção extra de arroz, então é gerado pelo sistema dois *kanban* de retirada de arroz, um para a porção que acompanha o pedido de mão de vaca e outro para a porção extra de arroz, totalizando assim dois *kanban* de retirada que deverão ser colocados no *kanban* de gestão de produção de arroz.

Figura 7 – *Kanban* de retirada de arroz

<i>Kanban</i> de Retirada de Arroz	
Mesa Solicitante	Garçom
Horário da Solicitação	Tipo de atendimento
Solicitação: 1 Porção de Arroz	
Observações	

Fonte: Elaborada pelo autor (2018).

Figura 8 – *Kanban* de produção de lotes de arroz de terça a sábado

<i>Kanban</i> Produção de Arroz		
	Iniciar Produção de um novo lote de arroz	

Fonte: Elaborada pelo autor (2018).

Figura 9 – *Kanban* de produção de lotes de arroz no domingo

<i>Kanban</i> Produção de Arroz		
		Iniciar Produção de um novo lote de arroz

Fonte: Elaborada pelo autor (2018).

O *kanban* deve ser preenchido colocando-se inicialmente na área verde em direção a área vermelha. De terça a sábado são fixados 4 recipientes vermelhos, 4 amarelos e 6 verdes. No domingo serão 6 vermelhos, 4 amarelos e 4 verdes.

O tempo de preparo de um lote de arroz é em média 18 minutos. Sabendo que o tempo de ciclo para montar um prato é de 8,5 minutos, então durante o tempo de produção do lote de arroz, podendo ser montados 2 pedidos por cozinheiro trabalhando. Desta forma, aos domingos é possível montar em média 6 pedidos enquanto o lote de arroz é preparado, pois há 3 cozinheiros trabalhando, essa quantidade corresponde a 42% do volume produzido. Nos outros dias, como são empregados 2 cozinheiros, podem ser montados 4 pratos, o que corresponde a aproximadamente a 28% do volume, portanto as marcações que sinalizem a necessidade de iniciar a fabricação de um novo lote de arroz, cor vermelha, devem totalizar 6 para o domingo e 4 para os demais dias.

É importante salientar que o último lote deve ser empurrado e não puxado. O tempo de preparo de um lote de arroz é maior do que a expectativa de espera do cliente para que este processo seja puxado. Para evitar desperdícios de alimento, o último lote deve ser produzido em um recipiente menor, com capacidade para oito porções.

Os últimos lotes produzido deve ser iniciado após as 14 horas na terça e quarta-feira, após as 15 horas de quinta a domingo. Em caso de demandas fora do esperado é necessário um alinhamento da gerencia com os operadores da cozinha para definir a quantidade a ser produzida, podendo levar em conta a série histórica de produção e a experiência dos operadores.

3.4.3.4 *Kanban de retirada*

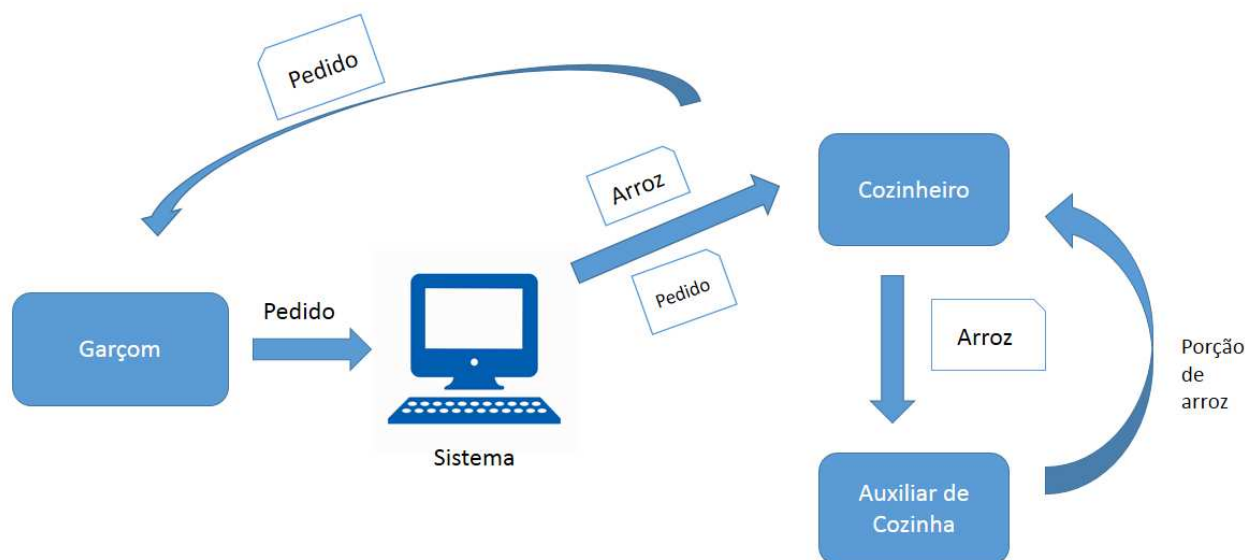
Um erro comum que acontece na operação do restaurante é a falta de lançamento dos pedidos realizados pelos clientes no salão. Os garçons no fluxo atual levam o pedido diretamente para a cozinha e por vezes não realizam o lançamento dos pedidos no sistema de controle das mesas. Quando o caixa fecha a mesa e leva a conta até a mesma ele percebe que faltam o lançamento de alguns pratos. Com isso ele precisa retorna ao seu posto e confirmar com o garçom os pedidos que foram levados até o cliente.

Para evitar a falta de lançamentos nos pedidos, foram adotados os *kanban* de retirada. O fluxo entretanto é diferente do anterior. O *kanban* de retirada não é conduzidos pelos próprios garçons até a cozinha, o caminho acontece via sistema. O *kanban* chega a cozinha através de uma impressora. No novo fluxo o garçom deve realizar o pedido no

sistema de controle para ser originado o *kanban* de retirada. Como mostrado acima, serão impressos dois *kanban*, um de retirada para os produtos e outro de retirada para o arroz.

Portanto, é gerado o seguinte fluxo através do lançamento de pedidos no programa de controle das mesas:

Figura 10 – Fluxo do *kanban* de retirada



Fonte: Elaborada pelo autor (2018).

Após receber a comanda do pedido, é gerado o *kanban* de retirada com o pedido realizado pelo cliente, para facilitar a visão daquilo que está descrito no *kanban*, o mesmo deve estar fixado em uma estrutura elevada, à frente da mesa de montagem de pedido.

3.4.3.5 Adoção de métodos de inspeção

Para evitar falhas na montagem dos pedido foi utilizada a inspeção sucessiva, realizada após o recebimento do produto pelo operador do processo subsequente, neste caso o garçom inspeciona o pedido montado pelo cozinheiro de acordo com o solicitado no *kanban* de retirada de produto. A presença do *kanban* na cozinha indica que o pedido ainda não foi concluído, ele é retirado após a inspeção do garçom que conduzirá o pedido ao cliente.

Para evitar falhas na formação do pedido não pode ser utilizada a inspeção sucessiva pois o cozinheiro que receberá o *kanban* de retirada não terá como validar as

informações repassadas pelo garçom. Para isso será realizada uma auto inspeção do próprio garçom.

O garçom antes de finalizar o pedido deve validar o mesmo com o cliente, para assegurar que não há nenhuma falha no pedido. Desta forma é assegurada confiabilidade máxima ao pedido que é enviado a cozinha. É importante salientar que a validação do pedido com os clientes diminui inclusive a ocorrência de casos em que o cliente altera ou insere produtos em seu pedido após o pedido inicial, que afeta à programação da cozinha para a sequência de pedidos.

Tabela 10 – Ferramentas utilizadas para combater cada tipo de desperdícios

Desperdícios	Descrição	Ferramenta
Superprodução	A programação da produção realiza a ordem para produção em grandes quantidades em dois dias da semana para suprir a demanda da mão de vaca	Programação mestre da produção e programação detalhada
Excesso de Estoque	A superprodução gera um excesso de estoque de matéria prima, produtos em elaboração e produtos acabados	Balanceamento da produção, <i>Just in Time</i> e <i>Kanban</i>
Superprocessamento	Os produtos são cozidos e finalizados para serem estocados como produto acabado, então quando necessário, passam novamente pelo processo de cozimento para atingirem as características exigidas.	Programação mestre da produção e programação detalhada
Espera	Subdimensionamento da demanda gera a necessidade de utilizar produtos acabados estocados que estão congelados, acarretando em espera dos demais produtos do pedido devido ao tempo de preparo do produto congelado	Programação mestre da produção e programação detalhada
	Por vezes os pedidos ficam esperando a produção de um novo lote de arroz	<i>Kanban</i> de produção de arroz
	Por vezes defeitos na elaboração ou a falta de elaboração de determinados itens do pedido levam a necessidade de espera do restante do pedido	<i>Kanban</i> de retirada
	Por vezes defeitos na elaboração dos pedidos, deixando de incluir itens ou a inclusão de itens errados, levam a necessidade de espera do restante do pedido	Auto inspeção e validação com o cliente

Defeitos	Montagem equivocada dos pedidos, não atendendo a descrição da ordem de serviço	<i>Kanban</i> de retirada
	Falha no recebimento do pedido, fazendo com que o mesmo seja feito de maneira incompleta ou com itens não solicitados	Auto inspeção e validação com o cliente
	Lançamentos equivocados ou falta de lançamento dos pedidos no programa de controle das mesas	<i>Kanban</i> de retirada
Movimento desnecessário	Em caso de defeito na montagem dos pedidos, os garçons precisam se deslocar novamente ao cliente ou a cozinha para corrigir o erro na ordem de serviço	Auto inspeção e validação com o cliente
	Os lançamentos equivocados no programa de controle das mesas faz com que o caixa realize movimentações desnecessárias entre o seu posto de trabalho e o consumidor.	<i>Kanban</i> de retirada

Fonte: Elaborada pelo autor (2018)

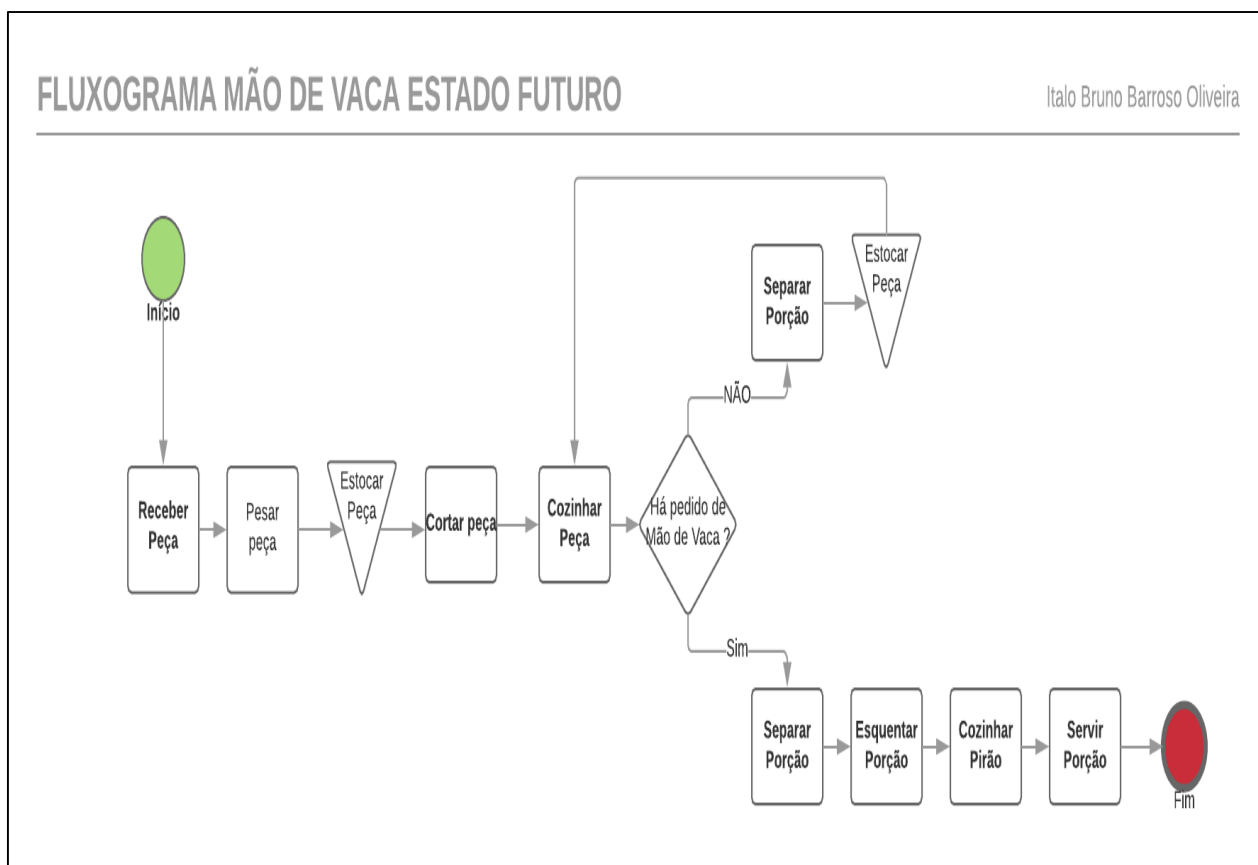
Podemos perceber que alguns desperdícios tem raiz no mesmo problema ou que um desperdício gera outro subsequente. Por isso, é interessante observar qual a real fonte de cada desperdício para propor corretamente a ferramenta a ser usada.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com o que fora apresentado no capítulo 3, foram discutidos os resultados obtidos das análises realizadas. Primeiramente foi analisado o mapa de fluxo de valor do estado futuro, que tem o objetivo de orientar a aplicação das ferramentas posteriormente.

Inicialmente foi apresentado o novo fluxograma de processos da produção da mão de vaca. A principal diferença proposta pelo capítulo 3 é a não formação de estoque em elaboração, pois após a operação de corte o produto irá para o cozimento e não haverá mais o estoque em elaboração.

Figura 11 – Fluxograma do estado futuro para a produção de mão de vaca



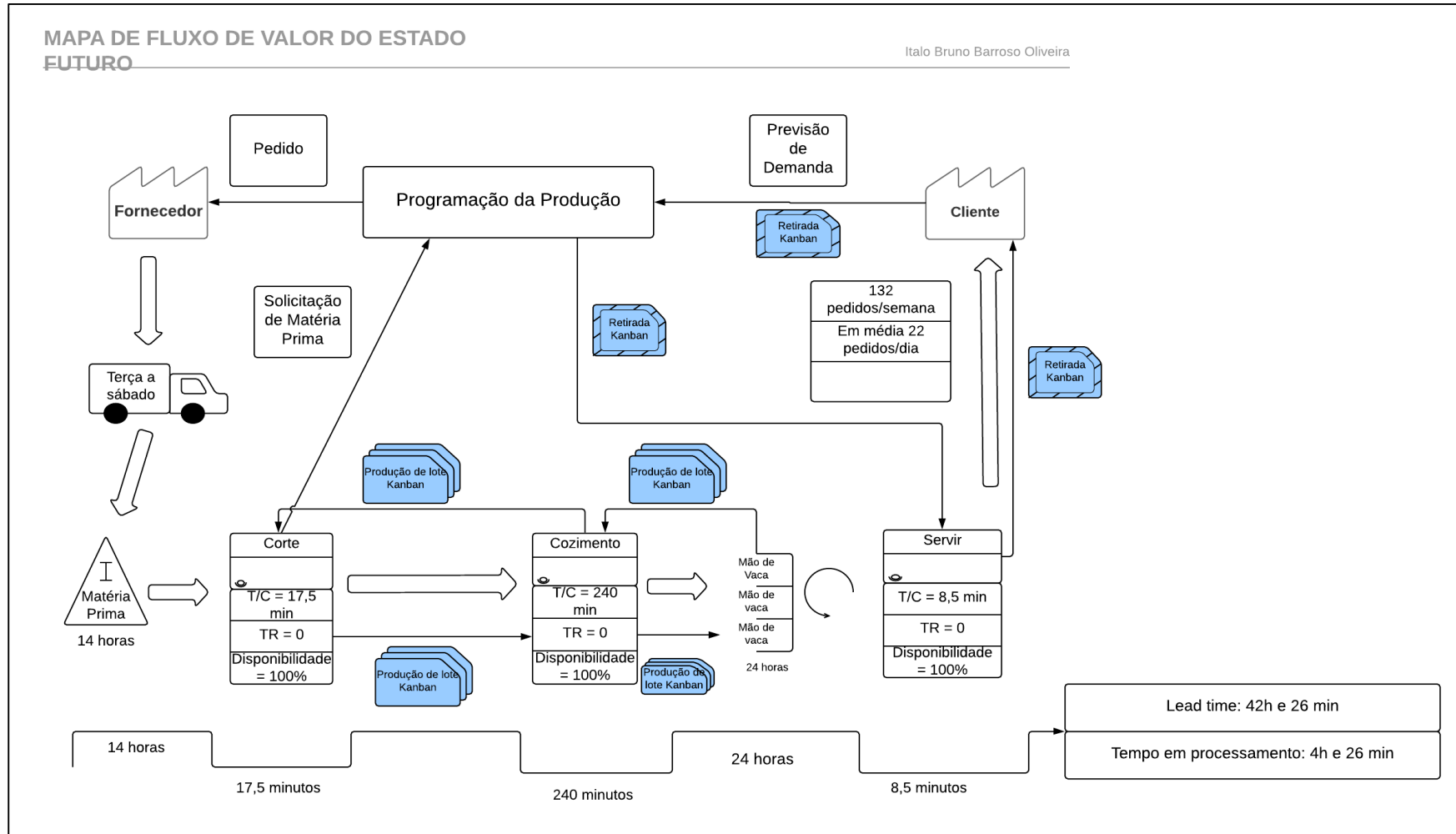
Fonte: Elaborada pelo autor (2018).

De acordo com o novo fluxograma é possível perceber que não há mais a estocagem de produtos em elaboração após o processo de corte. Se estabelece um fluxo e a peça segue diretamente para o cozimento. Apesar de ainda haver estoque de produto acabado, essa etapa é necessária para formar um estoque de segurança que permita ao

restaurante realizar as entregas em caso de aumento inesperado de demanda ou atraso de fornecedor.

Com a nova proposta de fluxograma podemos elaborar o Mapa de Fluxo de Valor do Estado Futuro. A ferramenta levará em conta o uso das ferramentas propostas no capítulo anterior.

Figura 12 – Mapa de Fluxo de Valor do Estado Futuro



Fonte: Elaborada pelo autor (2018).

A proposta do Mapa de Fluxo de Valor do Estado Futuro leva em consideração o que fora apresentado no capítulo 3. Percebe-se que há redução dos estoques de produto acabado e o fim estoque de elaboração entre os processos de corte e cozimento. A redução destes estoques levou a uma diminuição do *lead time*, que anteriormente era de 75h e 26min (4526 minutos) para 42h e 26 min (2546 minutos).

Com isso foi obtido no Mapa de Fluxo de Valor do Estado Futuro uma redução de 44% do *lead time*.

Houve um aumento de 4 horas no tempo de estocagem da matéria prima. Isso ocorre pela mudança no horário da operação de corte. No estado atual a perna chega pela manhã após a solicitação e será processada apenas pela tarde, após chegar, gerando um tempo médio de 10 horas de estocagem. Já neste caso, para viabilizar a operação de corte pela manhã e não atrapalhar a disponibilidade de produto no início da operação de venda do restaurante, o pedido deverá ser entregue pela tarde no dia anterior a operação de corte, logo após a solicitação.

No caso do *takt time*, há dois períodos em que o tempo *takt* é maior que o tempo de ciclo, para solucionar este problema o horário de intervalo para almoço do cozinheiro deve ser alterado na sexta-feira e no sábado para as 14:30, ao invés de 14:00. Com isso garantimos maior capacidade de atendimento na cozinha, aumentando o tempo disponível e o *takt time*. A nova tabela fica da seguinte forma:

Tabela 11 – *Takt time* após a mudança de horário do intervalo de almoço

Horário	11h	12h	13h	14h	15h	16h
Terça	25,7	20,7	23,5	25,0	46,2	120,0
Quarta	23,7	19,0	21,1	18,8	50,0	100,0
Quinta	21,4	13,0	13,5	9,5	21,4	50,0
Sexta	10,8	9,4	10,1	11,7	19,4	23,1
Sábado	14,3	9,7	10,7	12,0	12,5	16,7
Domingo	9,5	13,8	13,4	10,1	10,3	11,3

Fonte: Elaborada pelo autor (2018).

Não houve um grande estudo nas operações devido a necessidade de avaliar como a equipe reage as mudanças de operação propostas no Mapa de Fluxo de Valor do Estado Futuro, apesar de a metodologia do Sistema *Toyota* de Produção disponibilizar filosofias e ferramentas para embasar uma operação ou processo enxuto.

Para a futura implantação das ferramentas do Sistema *Toyota* de Produção foi escolhido um processo para servir de teste para uma avaliação da viabilidade. Neste

processo foram encontrados desperdícios, sendo o mais grave deles a superprodução, que desencadeava outros desperdícios.

Entre os outros processos analisados, ligados a cozinha e a operação dos garçons, foi possível encontrar desperdícios, estes desperdícios favoreciam também o surgimento de outros desperdícios ao longo da operação. Todos os desperdícios encontrados estão de acordo com as fontes de estudo deste estudo, podem ser classificados conformes as referências citadas.

Assim como os desperdícios, foram citadas ferramentas ligadas ao Sistema *Toyota* de Produção que possuem aplicação no sistema produtivo do restaurante alvo deste estudo. De acordo com o que fora exposto no estudo de caso, é possível solucionar os desperdícios ocorridos de acordo com as ferramentas apresentadas.

Percebe-se que a atuação de ferramentas do Sistema *Toyota* de Produção não precisa ser necessariamente em todos os desperdícios. Há alguns problemas que são consequência de outros, por isso é importante identificar qual a raiz das demais falhas para atuar diretamente nesta. Como resultado, obteremos o fim dos demais desperdícios ou pelo menos a sua redução, evidenciando outras fontes que originam os desperdícios.

5 CONCLUSÃO

O presente estudo abordou em seu primeiro capítulo quais seriam seus objetivos, gerais e específicos. Chega-se, portanto, ao final deste trabalho, constatando-se que todos os objetivos propostos no capítulo 1 foram atingidos, conforme será discutido a seguir.

O objetivo geral é aplicar ferramentas do Sistema *Toyota* de Produção em um restaurante visando a reduzir desperdícios em um restaurante. Este trabalho teve como objetivos específicos:

- Criar um Mapa de Fluxo de Valor do estado atual
- Identificar desperdícios no sistema produtivo do restaurante
- Identificar oportunidade para a aplicação de ferramentas Sistema *Toyota* de Produção
- Propor Mapa de Fluxo de Valor do estado futuro

Quanto ao primeiro objetivo específico, criar um mapa de fluxo de valor do estado atual este objetivo foi alcançado nos resultados do estudo de caso após a análise do processo produtivo do produto mão de vaca e com base no que foi exposto sobre o assunto no capítulo 2.

A análise do sistema produtivo do restaurante e da atividade dos garçons, permitiu alcançar o segundo objetivo, identificar desperdícios no sistema produtivo do restaurante. Este objetivo foi alcançado e foi apresentada uma tabela listando os desperdícios encontrados e sua origem. Percebeu-se que algumas causas geram a maioria dos desperdícios encontrado no sistema produtivo do restaurante.

Quanto ao terceiro objetivo específico, Identificar oportunidade para a aplicação de ferramentas Sistema *Toyota* de Produção, constatou-se que o sistema produtivo descrito do restaurante alvo deste estudo permitia a aplicação de ferramentas do Sistema *Toyota* de Produção, inclusive foram listadas mais de uma ferramentas que poderiam ser aplicadas no sistema produtivo.

Por fim foi atingido o quarto objetivo específico que era propor um mapa de fluxo de valor do estado futuro para o sistema produtivo do restaurante. Este mapa foi proposto como resultado das análises do desperdícios e ferramentas apresentadas no estudo de caso. Ele visa a orientar aplicação das ferramentas relacionadas aos processos pelos quais o produto mão de vaca é submetido. O MFV do estado futuro alcançou uma redução estimada de 44% do *lead time*.

Para iniciarmos o estudo partimos de um ponto de partida, a indagação feita ao final da visão geral do trabalho, que foi: **Como reduzir desperdícios em um restaurante utilizando ferramentas do Sistema *Toyota* de Produção?**

Concluiu-se ao final deste estudo que foram encontradas formas de se corrigir os desperdícios identificados no sistema produtivo do restaurante. Estes desperdícios foram apresentados no estudo de caso bem como as ferramentas que os solucionam. Através da ferramenta do MFV, estado atual e futuro, foram identificadas maneiras de reduzir desperdícios no sistema produtivo do produto mão de vaca.

Em relação à sugestão para trabalhos futuros, propõem-se:

- Aplicar as ferramentas sugeridas e avaliar os resultados obtidos;
- Avaliar as operações executadas pelos garçons e cozinheiros sob a ótica do STP;
- Avaliar nesta empresa as operações do sistema produtivo das bebidas fabricadas pelo próprio restaurante, utilizando as ferramentas do STP e buscando a redução de desperdícios.

REFERÊNCIAS

266,5 mil lojas fecharam no país durante a crise, aponta estudo. **Estadão**, São Paulo, 28 de Fevereiro de 2018. Disponível em:

<<https://economia.estadao.com.br/noticias/geral,226-5-mil-lojas-fecharam-no-pais-durante-a-crise-aponta-estudo,70002207808>>. Acessado em 11 de Setembro de 2018.

CÂNDIDO ALEXANDRE, Juliana. **Os princípios da produção enxuta aplicados no setor de serviços**: estudo de caso em um restaurante de João Pessoa. 2017. 62 p. Monografia (Graduação em Administração) – Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2017.

CRISE ameaça sobrevivência das micro e pequenas empresas. **Revista Pequenas Empresas & Grandes Negócios**, 19 de Dezembro de 2016. Disponível em: <<https://revistapegn.globo.com/Empreendedorismo/noticia/2016/12/crise-ameaca-sobrevivencia-das-micro-e-pequenas-empresas.html>> Acessado em 11 de Setembro de 2018.

FRANCESKI, Cleberton *et al.* **Aplicação de ferramentas *Lean* na área de alimentos: uma revisão conceitual**. Rio de Janeiro, Revista ADM.MADE, ano 16, v.20, n.1, p.15-35, janeiro/abril, 2016.

HAY, Edward J. ***Just in Time***: um exame dos novos conceitos de produção. São Paulo: Maltese – Editora Norma, 1992.

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

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

MACHADO, Rafael Lima Trindade. **Implementação do sistema enxuto de produção no restaurante OAK's California Burritos**. 2012. 56 p. Monografia (Graduação em Administração) – Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

MARCHINI, Daniela Maria Feltrin *et al.* **Uma revisão sistemática sobre práticas do *Lean Service***. Bauru, 2012.

RIBEIRO VAZ, Pedro Henrique; SIMÃO, Victor Gomes. **Implantação da cultura da melhoria contínua através da filosofia *Lean***: estudo de caso em uma empresa do setor de serviços. Rio de Janeiro, 2014

ROCHA, Silva Carvalho dos Santos. **Aplicação do *lean seis sigma* ao sector do turismo**: o caso da indústria hoteleira portuguesa. 2014. 93 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Industria) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade de Coimbra, Coimbra, 2014.

SANTOS SEIXAS, Margareth Cristina; CUSTÓDIO DA SILVA; Ocicleide. **Aplicação do mapeamento do fluxo de valor para otimizar a prestação de serviços no setor público**. International Journal of Humanities and Social Science Inventtion, v. 5, n. 3, p. 60-67, Março, 2017. Disponível em: <www.ijhssi.org>. Acessado em 12 de Outubro de 2018.

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

SILVA, A.; CERONI da SILVA, S. Aplicabilidade Dos Princípios Do Sistema *Toyota* De Produção A Um Restaurante. **ENEGEP**, Curitiba, 2001.

SILVA, Almir; CERONI DA SILVA, Silvio. **Aplicabilidade dos Princípios do Sistema Toyota de Produção a um restaurante**. Porto Alegre, 2001.

SILVA, E. L.; MENEZES, E.M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4 ed. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em:
<https://projetos.inf.ufsc.br/arquivos/Metodologia_de_pesquisa_e_elaboracao_de_teses_e_dissertacoes_4ed.pdf>. Acesso em: 05 de Outubro de 2018

WOMACK, James P. **A máquina que mudou o mundo**: baseado no estudo do Massachusetts Institute of Technology sobre o futuro do automóvel. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

ZAWISLAK, Paulo Antônio *et al.* **A produção enxuta aplicada ao McDonald's**. São Paulo, 2003.