

Otimizando a qualidade operacional: aplicação de FMEA e 5W2H em uma pizzaria de Tomé-Açu/PA

Optimizing operational quality: application of FMEA and 5W2H in a pizzeria in Tomé-Açu/PA

Optimización de la calidad operativa: aplicación de FMEA y 5W2H en una pizzería de Tomé-Açu/PA

DOI: 10.55905/ijsmtv10n3-044

Originals received: 04/29/2024

Acceptance for publication: 05/27/2024

Ana Yris Dantas Freitas

Graduanda em Administração Bacharelado
Instituição: Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA)
Endereço: Rod. PA-140 2428 4822, Tomé-Açu, PA
E-mail: anayris466@gmail.com
Orcid: 0009-0008-0191-1937

Islane Chaves Moreira

Graduanda em Administração Bacharelado
Instituição: Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA)
Endereço: Rod. PA-140 2428 4822, Tomé-Açu, PA
E-mail: islanemoreira1898@gmail.com
Orcid: 0009-0001-5417-3375

Leticia Santos

Graduada em Administração Bacharelado
Instituição: Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA)
Endereço: Rod. PA-140 2428 4822, Tomé-Açu, PA
E-mail: l.s.0522815@gmail.com
Orcid: 0009-0009-2601-7226

Jordy Lopes

Graduando em Administração Bacharelado
Instituição: Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA)
Endereço: Rod. PA-140 2428 4822, Tomé-Açu, PA
E-mail: jordylps61@gmail.com
Orcid: 0009-0006-1827-698X

Rayra Brandão

Doutora em Engenharia Civil

Instituição: Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA)

Endereço: Rod. PA-140 2428 4822, Tomé-Açu, PA

E-mail: rayra.brandao@ufra.edu.br

Orcid: 0000-0002-6160-4364

RESUMO

Este estudo de caso foi conduzido em uma pizzeria localizada em Tomé-Açu/PA, com o intuito de identificar e solucionar falhas nos processos operacionais. A pesquisa adotou uma abordagem qualitativa e exploratória, apoiada em revisão bibliográfica para embasar as análises. Utilizando a ferramenta FMEA (Análise de Modo e Efeito de Falha), foram examinados cinco componentes críticos do processo operacional da pizzeria. Os resultados revelaram problemas como erros na comunicação entre funcionários, perda de conexão com o sistema online de pedidos, atrasos na entrega, qualidade inadequada da pizza entregue e falta de ingredientes no estoque. Com base nessas análises, foram propostas ações corretivas com a ferramenta 5W2H, como a padronização de procedimentos, implementação de sistemas de backup para pedidos online, priorização de entregas e treinamento de entregadores, além de melhorias nas embalagens térmicas e no controle de estoque. O estudo concluiu a importância de abordar proativamente as falhas operacionais para garantir a satisfação do cliente e a competitividade da empresa. Além disso, destaca a relevância de pesquisas futuras visando a otimização de processos compartilhados entre empresas similares no setor de alimentação.

Palavras-chave: gestão da qualidade, FMEA, 5w2h, pizzeria.

ABSTRACT

This case study was conducted in a pizzeria located in Tomé-Açu/PA, with the aim of identifying and resolving flaws in operational processes. The research adopted a qualitative and exploratory approach, based on a literature review to support the analysis. Using the FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) tool, five critical components of the pizzeria's operational process were examined. The results revealed problems such as miscommunication between employees, loss of connection with the online ordering system, delays in delivery, inadequate quality of the pizza delivered and lack of ingredients in stock. Based on these analyses, corrective actions were proposed using the 5W2H tool, such as standardizing procedures, implementing backup systems for online orders, prioritizing deliveries and training delivery staff, as well as improving thermal packaging and stock control. The study concluded the importance of proactively addressing operational failures to ensure customer satisfaction and the company's competitiveness. It also highlights the relevance of future research aimed at optimizing shared processes between similar companies in the food sector.

Keywords: quality management, FMEA, 5w2h, pizzeria.

RESUMEN

Este estudio de caso se llevó a cabo en una pizzería situada en Tomé-Açu/PA, con el objetivo de identificar y resolver fallos en los procesos operativos. La investigación adoptó un enfoque cualitativo y exploratorio, basado en una revisión bibliográfica para apoyar los análisis. Utilizando la herramienta AMFE (Análisis Modal de Fallos y Efectos), se examinaron cinco componentes críticos del proceso operativo de la pizzería. Los resultados revelaron problemas como falta de comunicación entre los empleados, pérdida de conexión con el sistema de pedidos en línea, retrasos en la entrega, calidad inadecuada de la pizza entregada y falta de ingredientes en stock. A partir de estos análisis, se propusieron medidas correctoras mediante la herramienta 5W2H, como la estandarización de procedimientos, la implantación de sistemas de reserva para los pedidos en línea, la priorización de las entregas y la formación del personal de reparto, así como la mejora del envasado térmico y el control de existencias. El estudio concluye que es importante abordar proactivamente los fallos operativos para garantizar la satisfacción del cliente y la competitividad de la empresa. También destaca la relevancia de futuras investigaciones dirigidas a optimizar procesos compartidos entre empresas similares del sector alimentario.

Palabras clave: gestión de la calidad, FMEA, 5w2h, pizzería.

1 INTRODUÇÃO

No atual cenário empresarial extremamente competitivo, a qualidade transcende sua caracterização como mera vantagem e assume o papel de uma necessidade imperativa para as organizações que almejam não apenas sobreviver, mas prosperar. A ausência de padrões de qualidade torna a manutenção nos negócios uma tarefa árdua, senão impossível (Antonio; Teixeira; Rosa, 2007).

O controle de qualidade é definido como a inexistência de falhas e emerge como um componente crucial na produção de bens ou serviços que atendam integralmente às necessidades e expectativas dos clientes, sem apresentar problemas e/ou falhas (De Cassia Nogueira; Costa, 2019).

Para atingir esse patamar de excelência, é imperativo adotar uma abordagem sistêmica e integrada, abrangendo todos os aspectos do processo produtivo, englobando desde a criteriosa seleção de matérias-primas e parcerias com fornecedores confiáveis até a implementação de métodos de controle e monitoramento eficazes, com o objetivo de

identificar e corrigir qualquer desvio ou não conformidade antes que o produto alcance o consumidor final (Oliveira, 2020).

Contudo, muitos empreendimentos, especialmente as pizzarias localizadas em cidades de menor porte, falham em adotar essa abordagem integrada, resultando em uma série de desafios comuns, que podem abranger desde questões físicas e confiabilidade até integração de pessoal, resolução de problemas e políticas internas (De Assis Costa; Da Silva, 2016).

Nesse contexto, a gestão da qualidade emerge como um elemento fundamental para satisfazer as demandas e expectativas dos clientes, especialmente no setor de pizzarias, onde a agilidade na entrega, o sabor, a textura e a flexibilidade são aspectos essenciais para assegurar o êxito e a permanência em um mercado extremamente competitivo (Dias, 2021).

Isto exposto, percebe-se a necessidade constante das empresas estarem sempre prezando pela qualidade. Portanto, este estudo apresentou o seguinte questionamento: **“Quais são as principais falhas que podem comprometer a qualidade em uma pizzaria situada em Tomé-Açu/PA?”**

Para responder a problemática da presente pesquisa sobre as principais falhas que podem comprometer a qualidade em uma pizzaria situada em Tomé-Açu/PA, foram traçados os seguintes objetivos.

O objetivo geral buscou investigar as principais falhas que podem comprometer a qualidade em uma pizzaria situada em Tomé-Açu/PA.

Com os específicos em: **(i)** Examinar os fluxos das principais atividades da pizzaria, abordando tanto o layout do estabelecimento quanto as operações relacionadas ao atendimento ao cliente e ao processo produtivo; **(ii)** Utilizar o método *Failure Modes and Effects Analysis* (FMEA) para identificar e classificar as falhas na pizzaria, empregando o método do *Risk Priority Number* (RPN) para estabelecer uma hierarquia das falhas de acordo com sua gravidade e impacto; **(iii)** Desenvolver um plano de ação com base nas falhas identificadas por meio da ferramenta 5w2h, visando implementar melhorias para solucionar os problemas encontrados e aprimorar o desempenho geral da pizzaria.

Para os discentes, este estudo mostrou-se relevante, pois lhes proporcionou uma oportunidade para aplicar conhecimentos teóricos em um contexto prático, desenvolvendo habilidades analíticas e de resolução de problemas.

Adicionalmente, a universidade também ganhou prestígio no fomento à pesquisa que fortalece seus vínculos com o cenário empresarial do Município de Tomé-Açu/PA como uma instituição comprometida com a excelência acadêmica e a inovação, promovendo a produção de conhecimento relevante para a sociedade.

E não menos importante para a pizzeria em questão, já que a pesquisa forneceu dados e sugestões valiosas para melhorar suas operações, aumentando sua eficiência operacional, a satisfação dos clientes e fortalecendo sua imagem perante a comunidade.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 GESTÃO DA QUALIDADE

A preocupação com a qualidade nas organizações remonta ao início do século XX. No entanto, as estratégias para planejar, definir, obter, controlar, melhorar continuamente e demonstrar a qualidade têm evoluído significativamente ao longo do tempo, em resposta a mudanças políticas, econômicas e sociais (Mendes, 2007, p. 14).

A prática constante da gestão da qualidade torna-se essencial para empresas que adotam esse modelo organizacional na produção. Seus princípios básicos incluem a busca pela melhoria contínua, a identificação e eliminação de erros, o foco nos processos, compreensão das necessidades dos clientes internos e externos, colaboração dos funcionários, cultura de aprendizado, e a utilização de métodos e técnicas estatísticas para mensurar resultados (Machado, 2016).

De acordo com David A. Garvin (1992, p. 3), professor da Harvard Business School na Universidade de Harvard nos Estados Unidos, o desenvolvimento da qualidade é categorizado em quatro etapas, conhecidas como as "Eras da Qualidade". A seguir, pode ser observado no Quadro 1.

Quadro 1. As quatro principais eras da qualidade

Etapas da Qualidade	Ênfase	Abordagem
Identificação das Características	Uniformidade do produto	Inspeciona a qualidade
	Uniformidade do produto com menos inspeção	Controla a qualidade
	Toda a cadeia de produção, desde o projeto até o mercado, e a contribuição de todos os grupos funcionais	Constrói a qualidade
	As necessidades do mercado e do consumidor	Gerencia a qualidade

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de Martins; Costa; Neto, 1998.

A gestão da qualidade total surgiu no Japão e mais tarde foi adotada por empresas nos EUA e Europa. Deming, Juran, Crosby, Feigenbaum, Taguchi, Ishikawa, entre outros, são reconhecidos como grandes mestres dessa abordagem e delinearam princípios fundamentais em seus trabalhos para sua implementação (Mendes, 2007, p. 14).

2.1.1 Ferramenta FMEA

Helman e Andery (1995) definem o FMEA, abreviação para Análise dos Modos e Efeitos das Falhas, como um método de análise aplicado a projetos, sejam eles de produtos ou processos, tanto industriais quanto administrativos. Seu propósito é identificar todos os modos potenciais de falha e avaliar o impacto de cada um no desempenho do sistema em questão, utilizando um raciocínio predominantemente dedutivo.

De acordo com Liu *et al.* (2024), o método FMEA, inicialmente introduzido no contexto da NASA nos Estados Unidos por Bowles e Peláez (1995), é reconhecido como uma tecnologia valiosa para a análise de riscos. Esse método avalia os modos de falha (FMs) considerando três fatores de risco essenciais: gravidade (S), ocorrência (O) e detecção (D).

Aguiar e Salomon (2007) definem cada fator;

Gravidade/ Severity (S):

- severidade do impacto do modo de falha no sistema, processo ou produto;
- potencial de danos para a segurança, saúde, meio ambiente, operação ou reputação;

- c) consequências financeiras e legais associadas ao modo de falha.

Ocorrência/Occurrence (O):

- a) frequência ou probabilidade de ocorrência do modo de falha durante a operação;
- b) histórico de ocorrências anteriores do modo de falha;
- c) complexidade do sistema ou processo que pode aumentar a probabilidade de ocorrência.

Deteção/Detection (D):

- a) eficiência dos controles existentes para detectar o modo de falha antes que ele cause danos;
- b) eficácia dos sistemas de monitoramento, inspeção e testes;
- c) probabilidade de detecção do modo de falha antes que ele afete o sistema ou produto.

Os mesmos autores afirmam que os fatores de gravidade (S), ocorrência (O) e detecção (D) são normalmente quantificados em uma escala de 1 a 10, sendo 1 o menor impacto ou probabilidade e 10 o maior.

A classificação dos modos de falha é determinada pelo cálculo do número de prioridade de risco.

Exemplo:

$$(RPN) = S \times O \times D \quad (1)$$

onde:

(RPN)= número de prioridade de risco

S = severidade

O = Ocorrência

D = Deteção

Devido à sua simplicidade de cálculo e resultados cientificamente embasados, o método FMEA é amplamente adotado em diversas áreas, sendo crucial para o gerenciamento dos riscos (Liu *et al.*, 2024).

2.1.1.1 Ferramenta 5W2H

A técnica 5W2H, segundo o Sebrae (2008), é uma ferramenta prática que possibilita identificar, a qualquer momento, os dados e rotinas mais importantes de um projeto ou de uma unidade de produção. Além disso, permite identificar quem é quem dentro da organização, o que faz e por que realiza tais atividades.

Segundo Franklin (2006), a ferramenta 5W2H consiste em ações planejadas para resolver problemas identificados de maneira direta e eficaz. Essas ações devem ser executadas e implementadas seguindo as etapas estabelecidas passo a passo.

O planejamento deve ser elaborado sempre que surgir a oportunidade de aprimorar um processo ou serviço. As ideias devem ser organizadas em uma sequência pré-definida, visando atingir uma meta específica ou resolver um problema existente. Para que esse plano seja bem-sucedido, é essencial contar com a participação de indivíduos familiarizados com o processo e que possuam experiência para identificar suas deficiências críticas. Ao detalhar o problema, as opiniões se tornarão mais claras e concisas, aumentando as chances de sucesso na implementação do plano (Scartezini, 2009).

Para criar este plano de ação, o método envolve responder às sete perguntas, garantindo que todos os aspectos básicos e essenciais do planejamento sejam abordados. Isso pode ser observado na Figura 1, a seguir:

Figura 1. Classificação 5W2H

MÉTODO DA FERRAMENTA 5W2H			
5W	WHAT	O que?	O que deve ser feito? Ações, etapas;
	WHY	Por que?	Porque será feito e executado dessa forma ? Justificativa;
	WHEN	Quando?	Quando será feito? datas;
	WHO	Quem?	Quais as pessoas envolvidas? Responsáveis;
	WHERE	Onde?	Onde ocorreu o problema? : local;
2H	HOW	Como?	Como será executado? Como definir as etapas? Método;
	HOW MUCH	Quanto Custa?	Quanto custará fazer: custos.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

3 METODOLOGIA

A pesquisa foi classificada como um estudo de caso, conforme definido por Yin, (2015). Este método de pesquisa utiliza predominantemente dados qualitativos obtidos de eventos reais, com o objetivo de explicar, investigar ou descrever fenômenos atuais dentro de seus contextos específicos.

A pesquisa foi de natureza aplicada, pois busca principalmente gerar conhecimento que contribua para a resolução de problemas reais, possivelmente propondo práticas empresariais alternativas. De acordo com seus objetivos, pode ser classificada como pesquisa exploratória, que de acordo com Gil (1994), visa criar maior familiaridade com o problema, aprofundando o conhecimento sobre garantia e controle da qualidade no processo de produção e venda de uma pizzaria, por meio de procedimentos técnicos metodológicos.

Outra abordagem de pesquisa empregada é qualitativa, conforme explicado por Marconi e Lakatos, (2010). Essa abordagem envolve a análise e interpretação de aspectos mais profundos, focando nos processos e significados. Além disso, preocupa-se com a mensuração, causalidade, generalização e replicação das hipóteses analisadas.

Para fundamentar teoricamente o estudo, foi realizada uma pesquisa bibliográfica, conforme definido por Gil (2008), a qual se baseia em materiais previamente elaborados, como livros e artigos científicos.

A pesquisa foi realizada na cidade de Tomé-Açu, localizada na mesorregião nordeste do estado do Pará. Esta cidade está situada no norte do Brasil, a uma latitude de 02°25'08" sul e longitude de 48°09'08" oeste, com uma altitude de 45 metros acima do nível do mar. De acordo com as estimativas do (IBGE, 2020), a população era de 64.030 habitantes, ocupando uma área territorial de 5.145,325 km².

Essa pesquisa tem como foco uma pizzaria localizada no município de Tomé-Açu, no estado do Pará, na mesorregião nordeste paraense.

A empresa analisada neste estudo opera no setor de restaurantes e estabelecimentos similares, incluindo a venda e o serviço de comida preparada, com ou sem bebidas alcoólicas, para o público em geral, oferecendo um serviço completo. Ela vem atuando no mercado desde o ano de 2019, foi fundada a partir da ideia de se tornarem autônomos. Atualmente, a pizzaria se tornou referência no município, contando com o serviço de delivery e um ambiente para o melhor atendimento ao cliente.

A escolha do local de estudo se justifica pela busca de aprimoramento da gestão da qualidade dentro das operações da empresa, por meio de pesquisas e estudos. O objetivo é aplicar os conhecimentos adquiridos no ambiente acadêmico para beneficiar a empresa e compartilhar essas práticas.

3.1 AMOSTRAGEM E TÉCNICA DE PESQUISA

Durante a entrevista, empregou-se roteiros semiestruturadas contendo perguntas abertas e fechadas, meticulosamente elaborados com o propósito de elucidar o funcionamento e a viabilidade dos processos produtivos, abrangendo desde a etapa de produção das pizzas até o processo de montagem e comercialização. A referida entrevista foi conduzida no mês de março de 2024, conforme agendado. Os pesquisadores compareceram ao estabelecimento e deram início à interação seguindo um roteiro elaborado com esmero. Durante o diálogo, exploraram minuciosamente as falhas mais recorrentes no contexto do setor de pizzarias.

Na entrevista, estiveram presentes a proprietária do estabelecimento, seu cônjuge e seus dois filhos, eles também trabalham no estabelecimento, pois o mesmo se caracteriza como um empreendimento familiar. O propósito principal consistiu em

adquirir informações essenciais e compreender o funcionamento das atividades, tanto internas quanto externas, da pizzeria.

Foram discutidos detalhes significativos relacionados ao processo produtivo, ao atendimento ao cliente e ao serviço de entrega, com menção a uma equipe composta por aproximadamente 8 pessoas. A proprietária elucidou que, em dias de menor movimento, notadamente durante os dias úteis, esse contingente é reduzido para 5 colaboradores. Por outro lado, nos fins de semana, a demanda aumenta, demandando número total de colaboradores no processo produtivo. Além disso, uma análise minuciosa foi fornecida sobre cada fase do processo de produção de pizzas.

Após as entrevistas, os dados coletados para fins investigativos foram numerados e organizados em tópicos e subtópicos, estabelecendo uma sequência dos processos realizados na empresa.

Para exemplar a estrutura interna da pizzeria foi utilizado *Software Autocad* versão 2021 e para demonstrar o fluxograma relacionado ao atendimento do cliente e produção fez-se uso do *Software Bizagi* versão 2019. Esses dados serão posteriormente analisados e discutidos no escopo deste trabalho.

Para uma análise mais aprofundada e discussão dos dados coletados, foram empregadas ferramentas da qualidade, como a Análise de Modos e Efeitos de Falhas (FMEA), visando a implementação mais ágil de ações preventivas na indústria, e o método 5W2H para transformar a análise em ações práticas e formular estratégias para o plano de ação.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção serão abordados os principais pontos identificados no que se refere aos modos e efeitos de falhas que ocorrem no processo produtivo, na montagem, atendimento interno no estabelecimento e o serviço de delivery.

4.1 FUNCIONAMENTO DA EMPRESA

A empresa em análise opera no segmento de produção e comercialização de pizzas, mantendo presença no mercado desde o ano de 2019. Adicionalmente, conta com um contingente de oito funcionários, cujo propósito é satisfazer as exigências do estabelecimento com padrões de excelência.

Quanto ao atendimento realizado na pizzeria, há dois tipos: o presencial, realizado no próprio estabelecimento, e o virtual, voltado para entregas (*delivery*). Para gerenciar esses pedidos, bem como o controle interno das louças (pratos, talheres e copos), há um sistema estabelecido, este sistema inclui janelas de correspondência para evitar tumultos e erros durante o processo de atendimento aos clientes, que será demonstrado na Figura 2.

O *layout* da pizzeria é altamente dinâmico, o que se revela como um ponto positivo no desenvolvimento do negócio. As áreas entre as mesas foram projetadas com um espaçamento favorável, proporcionando um ambiente confortável e acolhedor para os clientes no salão principal. Além disso, o estabelecimento conta com uma área específica reservada para o atendimento e gerenciamento de pedidos, onde é adotado um sistema chamado de PDV. Esse sistema controla os fluxos de caixa, estoque, vendas e gera relatórios de produção.

A pizzeria conta com uma área de Karaokê para que os clientes possam cantar suas músicas pelo valor de 2 reais.

Na organização da cozinha, é adotada uma divisão em duas partes distintas. Uma dessas áreas é dedicada exclusivamente a lavagem das louças, enquanto a outra é destinada à produção das pizzas e demais alimentos oferecidos no cardápio

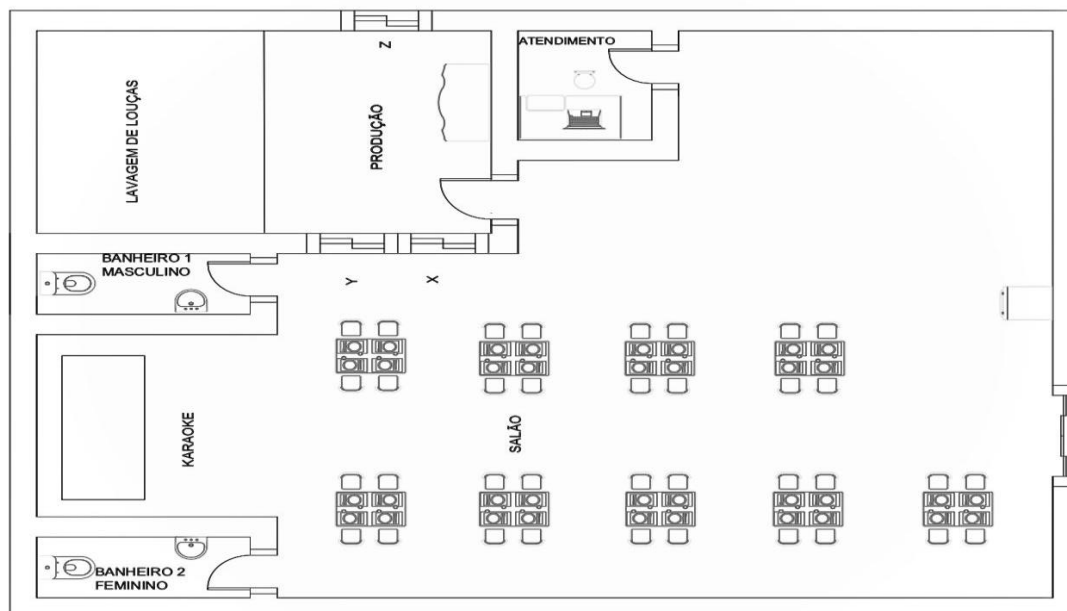
A figura 2 exemplifica o *layout* da pizzeria.

Y é a janela de gerenciamentos das louças

Z é a janela de saída das pizzas para o *delivery*

X é a janela de saída das pizzas para o salão

Figura 2. Estrutura interna da pizzeria



Elaborado pelos autores, 2024

4.1.1 Processo produtivo

O processo de produção da pizzeria é centrado de acordo com as demandas dos clientes. Considerando que a pizzeria oferece dois tipos de atendimento (presencial e online), torna-se crucial fornecer informações detalhadas, especialmente para os pedidos online, que exigem inclusão de dados como endereço completo.

A pizzeria oferece aproximadamente 18 opções de sabores diferentes, possibilitando aos clientes poderem personalizar suas pizzas com ingredientes adicionais, assim como escolher o tamanho que melhor atende às suas preferências e necessidades. Para garantir essa experiência, ambas as modalidades de clientes acessam o menu de pedidos, seja ele em formato digital (através de um link) ou físico. Lá, selecionam suas preferências, confirmam o pedido.

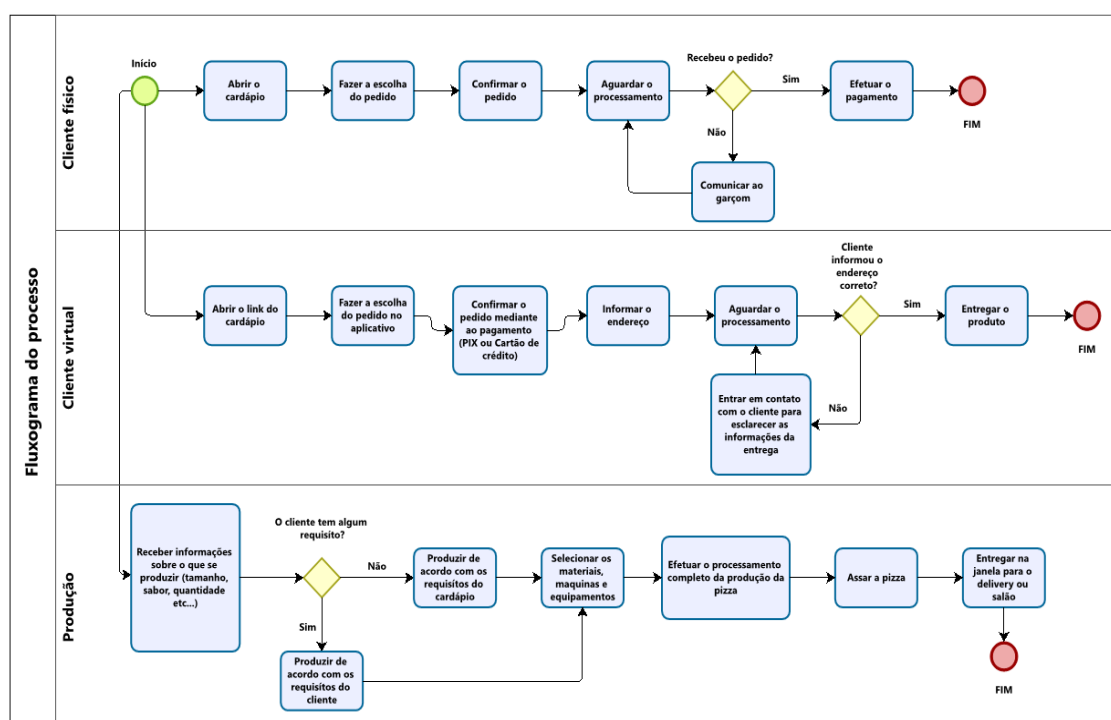
No caso dos pedidos online, é necessário fornecer o endereço para entrega. Em seguida, o pagamento é efetuado. Após isso, aguarda-se o tempo estimado para a entrega do pedido, finalizando assim o processo de pedido.

O processo da produção segundo a coleta de dados se dá em receber as informações dos garçons sobre o pedido desses clientes, o pessoal da cozinha pergunta se

há alguma especificidade na hora de se produzir, após obter as informações é selecionado os materiais, máquinas e equipamentos para efetuar o processamento completo do pedido, assar a pizza e entregar nas janelas de correspondência, conforme exemplado na Figura 2, (Y é a janela de gerenciamentos das louças, Z é a janela de saída das pizzas para o delivery e X é a janela de saída das pizzas para o salão).

A figura 3 exemplifica o mapeamento dos pedidos (i) cliente físico, (ii) cliente virtual e (iii) produção.

Figura 3. Fluxograma dos pedidos e das produções de pizzas



Elaborado pelos autores a partir dos dados da pesquisa, 2024.

Muitos desses processos ocorrem simultaneamente o que pode acarretar muitos erros durante o processamento dos pedidos. Após tais análises foi-se efetuado as classificações dos fluxos que tem mais potencial para causar danos e riscos no gerenciamento da pizzeria, os quais serão encontrados no próximo tópico.

4.1.1.1 Classificações e prioridades de riscos

Por meio da realização de entrevistas semiestruturadas com os gestores da empresa, foi possível coletar informações e aplicar com êxito a metodologia FMEA para identificar e priorizar os modos de falha potenciais que ocorrem no processo ou sistema de uma pizzaria, avaliando seus efeitos e a severidade desses efeitos, a probabilidade de ocorrência das falhas e a detecção dessas falhas antes que elas causem um problema com maior proporção.

Quadro 2. Análise dos modos e efeitos de falhas

Componente	Etapa	Modo de Falha	Efeito	Causa	O	S	D	RPN	Ação	Prazo	Responsável
Pedidos feitos no atendimento interno	Repasse do pedido para a cozinha	Falhas de comunicação entre os garçons e os colaboradores da cozinha	Pedidos incorretos enviados à cozinha	Erros humanos na anotação dos pedidos	3	3	2	18	Estabelecer um procedimento padrão para anotar os pedidos	Imediato	Gerente do estabelecimento
Pedidos recebidos pelo sistema de delivery	Recebimento de pedidos online	Perda de conexão com o sistema online de pedidos	Pedidos online não são recebidos	Problema de conexão com a internet	3	5	1	15	Criar um sistema de registro local na pizzaria que ative automaticamente em caso de perda de conexão com a internet	Imediato	Responsável pelo controle do sistema utilizado na pizzaria
Entrega tardia	No delivery	Atraso no tempo de entrega	Clientes insatisfeitos com a demora	Alto número de pedidos	3	5	1	15	Priorizar entregas com base na proximidade do cliente ou na hora do pedido, para minimizar os impactos dos atrasos	Imediato	Responsável pelo recebimento de pedidos e o entregador
Pizza fria ou danificada	Durante o processo de entrega	Falha em manter a pizza bem armazenada durante a entrega	Cliente insatisfeito com a pizza recebida	Atraso na entrega e transporte e armazenagem	3	5	1	15	Usar embalagens térmicas que mantenham a temperatura	Imediato	Responsável pela compra de materiais e o entregador

				inadequados					da pizza e instruir os entregadores sobre o transporte adequado		
Estoque insuficiente	Na montagem das pizzas	Falta de ingredientes	Atraso na preparação das pizzas	Falta de planejamento para aumentos repentinos na demanda	3	2	1	6	Estabelecer níveis mínimos de estoque para cada ingrediente com base na demanda média e nas projeções de aumento repentino	Imediato	Responsável pelo controle de estoque

Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados da pesquisa, 2024.

O primeiro ponto enfatiza que a raiz dos problemas na comunicação entre os colaboradores reside na inadequada anotação dos pedidos. O índice de Prioridade de Risco (RPN) de 18 evidencia que, embora o impacto seja considerado moderado, a frequência com que ocorre é significativa, enquanto a capacidade de detecção é inadequada. Para resolver isso, sugere-se a implementação imediata de um procedimento padrão, com o objetivo de aprimorar a comunicação e prevenir falhas. Essa análise ressalta a relevância de uma comunicação clara para mitigar os efeitos negativos na qualidade do serviço e na satisfação do cliente.

No segundo componente, com o objetivo de lidar com as falhas na conexão com a internet que causam problemas operacionais, especialmente no serviço de delivery, propõe-se a criação de um sistema de registro local na pizzaria. A implementação imediata é crucial, com responsabilidade atribuída ao controle do sistema da empresa. Destaca-se a importância da preparação para lidar com falhas na comunicação online e da necessidade de medidas de contingência para manter os clientes satisfeitos e garantir a continuidade do negócio.

No terceiro ponto, o atraso na entrega é causado pelo grande volume de pedidos, resultando em um RPN de 15, indicando uma frequência relativamente alta com detecção limitada. Para resolver esse problema, sugere-se priorizar as entregas com base na proximidade do cliente ou na hora do pedido.

Essa estratégia busca otimizar o processo de entrega e reduzir os atrasos percebidos pelos clientes. A implementação deve ocorrer imediatamente, com responsabilidade atribuída ao responsável pelo recebimento de pedidos e ao entregador. Essa análise ressalta a importância de gerenciar a demanda e dar prioridade às entregas para melhorar a satisfação do cliente e a qualidade do serviço.

Na quarta posição da análise, foi identificado um problema significativo relacionado à manutenção inadequada das pizzas durante o transporte. Este problema é frequentemente causado por atrasos na entrega ou manipulação inadequada das pizzas. Com um Valor de Prioridade de Risco (RPN) de 15, indicando uma frequência moderada com detecção limitada, recomenda-se a adoção de embalagens térmicas e a implementação de um treinamento adequado para os entregadores. Tais medidas são essenciais para garantir que as pizzas sejam entregues aos clientes em excelentes condições.

O prazo para a implementação dessas ações é imediato, sendo a responsabilidade atribuída ao responsável pela aquisição de materiais e aos entregadores. Em resumo, a análise enfatiza a importância crucial de assegurar a qualidade das pizzas entregues aos clientes, destacando a necessidade imperativa de embalagens apropriadas e treinamento adequado dos entregadores para garantir a satisfação do cliente.

Por fim, identificou-se uma falha que ocorre devido à falta de ingredientes durante a montagem das pizzas, causando atrasos na preparação. A causa principal é a falta de planejamento para lidar com aumentos repentinos na demanda. Classificada com uma ocorrência de 3 e severidade de 2, a detecção é considerada fácil (classificação 1).

O cálculo do RPN resultou em 6, indicando um risco moderado. Como ação corretiva, sugere-se estabelecer níveis mínimos de estoque para cada ingrediente com base na demanda e projeções, atribuindo essa responsabilidade ao controle de estoque. Essa análise enfatiza a necessidade de prevenir a escassez de ingredientes para evitar atrasos na produção de pizzas.

4.1.1.1.1 Plano de ação

Após identificar os modos e efeitos de falhas, considerando sua severidade, ocorrência e detecção, torna-se viável determinar e priorizar ações corretivas para o desenvolvimento e implementação de todas as atividades da empresa em análise.

Nesta etapa, a ferramenta de qualidade 5W2H será utilizada como um plano de ação simplificado, oferecendo uma abordagem eficaz e acessível a todos os membros da organização. O quadro a seguir ilustra a aplicação do plano de ação “5W2H” como uma ferramenta de qualidade na empresa em questão.

Quadro 3. Implementação da ferramenta 5W2H

What (O que?)	Why (Por que?)	Where (Onde?)	Who (Quem?)	When (Quando?)	How (Como?)	How Much (Quanto?)	Status
Implementação de um sistema de registro de pedidos digital	Para evitar erros de anotação e agilizar o processo de pedidos	No sistema interno da pizzeria	Gerente de operações	Entre os meses de maio e junho de 2024	Contratando uma empresa de desenvolvimento de software para criar um sistema de pedidos personalizado	Estimativa de custo de R\$ 10.000,00	A realizar
Um sistema de backup para evitar perda de conexão	Garantir a recepção contínua dos pedidos online	Nos servidores da pizzeria	Equipe TI	Entre os meses de maio e junho de 2024	Configurar um sistema de backup automático para garantir que os pedidos sejam recebidos mesmo em caso de falha na conexão principal	Estimativa de custo de R\$ 10.000,00	A realizar
Um sistema de roteirização de entregas	Otimizar o tempo de entrega e evitar atrasos	No sistema de gestão de entregas	Gerente de logística	Entre os meses de maio e junho de 2024	Contratar uma empresa especializada em logística para desenvolver um sistema de roteirização eficiente	Estimativa de custo de R\$ 10.000,00	A realizar
Treinar os entregadores em técnicas adequadas de transporte	Garantir que as pizzas cheguem aos clientes em condições ideais	Na área de treinamento da pizzaria	Responsável pelas operações	Entre os meses de maio e junho de 2024	Realizar sessões de treinamento prático com os entregadores	Estimativa de custo de R\$ 10.000,00	A realizar
Revisar e ajustar o processo de gestão de estoque	Garantir a disponibilidade adequada de ingredientes	No controle de estoque da pizzaria	Gerente de compras	Entre os meses de maio e junho de 2024	Realizar uma auditoria completa do estoque, identificar os itens que frequentemente estão em falta e estabelecer parcerias com fornecedores	Estimativa de custo de R\$ 10.000,00	A realizar

Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados da pesquisa, 2024.

O objetivo principal é melhorar a eficiência e a qualidade dos processos operacionais da pizzaria. Isso inclui desde a implementação de um sistema de registro de

pedidos digital para evitar erros e agilizar o processo, até o treinamento dos entregadores para garantir que as pizzas cheguem aos clientes em condições ideais.

Cada ação foi cuidadosamente planejada para atender a uma necessidade específica: evitar erros de anotação, garantir a recepção contínua de pedidos online, otimizar o tempo de entrega, garantir a qualidade das pizzas entregues e manter um estoque adequado de ingredientes.

As implementações serão realizadas internamente, como no sistema da pizzaria, nos servidores, na área de treinamento e no controle de estoque. Os responsáveis pelas diferentes etapas incluem gerentes de operações, equipes de TI, gerentes de logística e responsáveis pelas operações.

O cronograma estabelecido indica que as ações serão realizadas entre maio e junho de 2024. Os métodos de execução incluem contratação de empresas especializadas, como uma empresa de desenvolvimento de software, uma empresa de logística e fornecedores de ingredientes.

O custo estimado para implementação é de R\$ 10.000,00 para realizar todas as ações corretivas, indicando que a pizzaria está disposta a investir recursos para melhorar seus processos operacionais.

A implementação da ferramenta fornece uma visão clara e estruturada do plano de melhoria operacional da pizzaria, destacando os passos a serem seguidos, os responsáveis e os recursos necessários.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo conduzido na pizzaria situada em Tomé-Açu/PA, atuante desde 2019 nessa região, demonstrou-se fundamental para aplicar a ferramenta FMEA na identificação dos principais modos e efeitos de falhas nos fluxos de atendimento ao cliente físico e virtual, assim como nas atividades de produção e estoque das pizzas.

A empresa possui uma estrutura interna bem adequada para atender os clientes e gerenciar suas operações no salão, além de oferecer um cardápio diversificado tanto em formato físico quanto digital. A introdução do karaokê pode ser considerada um

diferencial nesse ramo, potencialmente reduzindo a percepção de atrasos nos pedidos, já que os clientes se mantêm entretidos enquanto esperam.

Para a empresa, recomenda-se uma atenção especial aos indicadores de ocorrência, detecção e severidade dos cinco componentes do quadro do FMEA, todos sugerindo a necessidade de ação imediata. Isso demanda que as responsabilidades e sugestões de melhoria sejam atribuídas aos responsáveis por cada atividade.

O plano de ação elaborado tem o potencial de melhorar a eficiência e qualidade dos processos operacionais da pizzaria, embora a decisão de implementá-lo fique a critério da empresa.

Assim, os objetivos da pesquisa foram alcançados com sucesso, identificando os principais modos e efeitos de falhas no segmento de pizzarias e propondo um plano de ação adequado às necessidades identificadas. Isso ressalta a importância desse estudo para segmentos similares e pesquisas futuras, dado que muitos processos são compartilhados entre eles.

Para futuras pesquisas, sugere-se uma ampla gama de abordagens que podem beneficiar o setor de pizzarias e serviços de alimentação. Uma área de pesquisa importante seria a análise da demanda do mercado, explorando tendências emergentes, como preferências alimentares, hábitos de consumo e expectativas dos clientes.

Outra área de interesse seria a pesquisa sobre práticas sustentáveis na indústria de alimentos, incluindo métodos de produção mais ecológicos, redução de resíduos e embalagens sustentáveis. Isso não apenas atende às crescentes preocupações ambientais, mas também pode ser uma vantagem competitiva para as pizzarias que adotam práticas sustentáveis.

Por fim, uma pesquisa mais aprofundada sobre a experiência do cliente, incluindo fatores como conveniência, personalização e interação com a marca, pode ajudar as pizzarias a melhorarem seus serviços e fidelizar os clientes.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, D. C.; SALOMON, V. A. P. **Avaliação da prevenção de falhas em processos utilizando métodos de tomada de decisão.** *Production*, v. 17, p. 502-519, 2007.
- ANTONIO, N. S.; TEIXEIRA, A.; ROSA, A. **Gestão da Qualidade–De Deming ao modelo de excelência da EFQM.** Lisboa: Edições Sílabo, 2007.
- DE ASSIS COSTA, A. S.; DA SILVA, J. G. **A qualidade dos serviços de uma pizzeria avaliada pela RSQ (Retail Service Quality).** *Revista Eletrônica Gestão e Serviços*, v. 7, n. 1, p. 1492-1507, 2016.
- DE CASSIA NOGUEIRA, M.; COSTA, M. T. D. **FERRAMENTAS DA QUALIDADE: estudo de caso de uma serralheria em Barão de Cocais-MG.** 2019.
- DIAS, J. P. A. V. **Plano de negócios On Pizzaria Ltda: pizzeria de entregas em domicílio.** 2021. 52 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação Tecnológica em Processos Gerenciais com Ênfase em Empreendedorismo) - Faculdade de Administração e Ciências Contábeis, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2021.
- FRANKLIN, Y.; NUSS, L. F. **Ferramenta de Gerenciamento**, 2006. Disponível em: <https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos08/465_PA_FerramentadeGerenciamento02.pdf>. Acesso em: 14 mar. 2024.
- GARVIN, D. A. **Gerenciando a qualidade: a visão estratégica e competitiva.** Qualitymark Editora Ltda, 1992.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 6. ed. Editora Atlas SA, 2008.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 4. ed Editora Atlas SA, 1994.
- HELMAN, H.; ANDERY, P. R. P. **Análise de falhas:(aplicação dos métodos de FMEA e FTA).** UFMG, Escola de Engenharia, 1995.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2020. Disponível em: IBGE | **Cidades@ | Pará | Tomé-Açu** | Panorama. Acesso em: 25. Mar 2024.
- LIU, P. et al. **An improved FMEA method based on the expert trust network for maritime transportation risk management.** *Expert Systems with Applications*, v. 238, p. 121705, 2024.
- MACHADO, S. S. **Gestão da qualidade.** 2016. Disponível em: https://proedu.rnp.br/bitstream/handle/123456789/386/gestao_da_qualidade.pdf?sequence=1 Acesso em: 14 mar. 2024.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MARTINS, R. A.; COSTA NETO, P. L. O. **Indicadores de desempenho para a gestão pela qualidade total: uma proposta de sistematização**. *Gestão & Produção*, v. 5, p. 298-311, 1998. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/gp/v5n3/a10v5n3.pdf> Acesso em: 14 mar. 2024.

MENDES, M. F. R. **O impacto dos sistemas QAS nas PME portuguesas**. 2007. Tese de Doutorado. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1822/796> Acesso em: 14 mar. 2024.

OLIVEIRA, O. J. **Curso básico de gestão da qualidade**. Cengage Learning, 2020.

SCARTEZINI, L. M. B. **Análise e melhoria de processos**. Goiânia: Apostila, 2009. Disponível em: < <http://siseb.sp.gov.br/arqs/GE%20B%20-%20An%C3%A1lise-e-Melhoria-deProcessos.pdf> >. Acesso em: 14 mar. 2024.

SEBRAE. **Ferramenta 5W2H**. 2008. Disponível em: http://www.trema.gov.br/qualidade/cursos/5w_2h.pdf. Acesso em: 14 mar. 2024.

YIN, R. K. **Estudo de Caso-: Planejamento e métodos**. Bookman editora, 2015.