



APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE PARA MELHORIA DO PROCESSO PRODUTIVO DO PÃO FRANCÊS EM PANIFICADORAS PARAIBANAS

APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS DE CALIDAD PARA MEJORAR EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE PAN FRANCÉS EN PANADERÍAS DE PARAIBA

APPLICATION OF QUALITY TOOLS TO IMPROVE THE PRODUCTION PROCESS OF FRENCH BREAD IN BAKERIES IN PARAÍBA

Apresentação: Comunicação Oral

Benício Lins de Lima¹; Armstrong Martins da Silva²

DOI: <https://doi.org/10.31692/VICIAGRO.0019>

RESUMO

O segmento de panificação tem apresentando um expressivo crescimento nos últimos anos no Brasil. Com a elevação da taxa de concorrência no setor, torna-se essencial que os empresários das panificadoras invistam em estratégias de diferenciação, sobretudo no que diz respeito à qualidade dos produtos e à padronização dos processos produtivos. Este estudo apresenta a aplicação de ferramentas da qualidade no processo produtivo do pão francês de duas panificadoras localizadas nas cidades de Bananeiras e Solânea, no Brejo Paraibano. O objetivo foi identificar falhas nos processos e propor melhorias para padronizar e otimizar a produção do pão francês. A pesquisa é de natureza aplicada, qualitativa e descritiva, com coleta de dados realizada por meio de observação direta e entrevistas com os responsáveis técnicos. Foram utilizadas ferramentas da qualidade como fluxograma, folha de verificação, estratificação, diagrama de Pareto, diagrama de Ishikawa, histograma, gráfico de controle, gráfico de dispersão, além do ciclo PDCA e do método 5W2H. A aplicação das ferramentas da qualidade nas panificadoras contribui socialmente com a geração de emprego, estímulo ao empreendedorismo e oferta de produtos mais seguros e padronizados. No aspecto gerencial, fortalece a gestão baseada em dados e a atuação preventiva dos gestores. Organizacionalmente, reduz falhas e desperdícios, aumentando a produtividade e a competitividade. Os resultados indicaram que as principais não conformidades estavam relacionadas à falta de padronização, controle inadequado das etapas de fermentação e assamento, além da dependência excessiva da experiência dos colaboradores. Com a aplicação das ferramentas, foi possível identificar os pontos críticos do processo, implementar ações corretivas e propor soluções, como treinamentos, reorganização do layout, padronização dos procedimentos e aquisição de equipamentos adequados. A pesquisa evidenciou que a gestão da qualidade é essencial para reduzir desperdícios, aumentar a eficiência produtiva e melhorar a satisfação dos clientes. Também destaca-se a importância de investimentos em tecnologia e capacitação para alcançar melhores resultados. Assim, o estudo serve como referência para outras panificadoras que buscam aprimorar seus processos produtivos por meio de ferramentas da qualidade.

Palavras-Chave: Aperfeiçoamento, Melhoria contínua, Qualidade, Panificação.

¹ Curso de Bacharelado em Agroindústria, Universidade Federal da Paraíba - UFPB, beniciolins90@gmail.com

² Doutor em Administração e Controladoria. Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial. Universidade Federal da Paraíba - UFPB, armstrongmartins@hotmail.com

RESUMEN

El sector de la panificación ha registrado un crecimiento significativo en Brasil en los últimos años. Ante el aumento de la competencia, es fundamental que los empresarios del ramo inviertan en estrategias de diferenciación, enfocándose en la calidad de los productos y la estandarización de los procesos productivos. Este estudio presenta la aplicación de herramientas de calidad en el proceso productivo de pan francés de dos panaderías ubicadas en las ciudades de Bananeiras y Solânea, en el estado de Paraíba, Brasil. El objetivo fue identificar fallos en los procesos y proponer mejoras para estandarizar y optimizar la producción del pan francés. La investigación es de carácter aplicada, cualitativa y descriptiva, con recolección de datos realizada mediante observación directa y entrevistas con los responsables técnicos. Se aplicaron herramientas de calidad como diagramas de flujo, hojas de verificación, estratificación, gráficos de Pareto, diagramas de Ishikawa, histogramas, gráficos de control, diagramas de dispersión, el ciclo PDCA y el método 5W2H. La aplicación de herramientas de calidad en las panaderías contribuye socialmente a la generación de empleo, al fomento del emprendimiento y a la oferta de productos más seguros y estandarizados. En el ámbito gerencial, fortalece la gestión basada en datos y promueve una actuación preventiva por parte de los gestores. A nivel organizacional, reduce errores y desperdicios, aumentando la productividad y la competitividad. Los resultados mostraron que las principales no conformidades estaban relacionadas con la falta de estandarización, el escaso control de las etapas de fermentación y horneado, y la excesiva dependencia de la experiencia de los empleados. La aplicación de las herramientas de calidad permitió identificar los puntos críticos del proceso, implementar acciones correctivas y proponer soluciones como capacitaciones, reorganización del layout, estandarización de procedimientos y adquisición de equipos adecuados. El estudio destacó que la gestión de la calidad es esencial para reducir desperdicios, aumentar la eficiencia productiva y mejorar la satisfacción del cliente. También subrayó la importancia de invertir en tecnología y capacitación para lograr mejores resultados. Así, esta investigación sirve como referencia para otras panaderías que deseen mejorar sus procesos productivos a través de herramientas de calidad.

Palabras Clave: Mejora, Mejora continua, Calidad, Panificación.

ABSTRACT

The bakery sector has shown significant growth in recent years in Brazil. With increasing competition in the industry, it has become essential for bakery entrepreneurs to invest in differentiation strategies, especially regarding product quality and the standardization of production processes. This study presents the application of quality tools in the production process of French bread in two bakeries located in the cities of Bananeiras and Solânea, in the Brejo region of Paraíba, Brazil. The objective was to identify process failures and propose improvements to standardize and optimize French bread production. The research is applied in nature, qualitative and descriptive, with data collected through direct observation and interviews with technical staff. Quality tools such as flowchart, check sheet, stratification, Pareto diagram, Ishikawa diagram, histogram, control chart, scatter plot, as well as the PDCA cycle and the 5W2H method were used. The application of quality tools in the bakeries contributes socially by generating employment, encouraging entrepreneurship, and offering safer and more standardized products. From a managerial perspective, it strengthens data-based management and the preventive role of managers. Organizationally, it reduces failures and waste, increasing productivity and competitiveness. The results indicated that the main non-conformities were related to a lack of standardization, inadequate control of fermentation and baking stages, and excessive reliance on the experience of employees. Through the application of the tools, it was possible to identify critical points in the process, implement corrective actions, and propose solutions such as training, layout reorganization, procedure standardization, and acquisition of suitable equipment. The research highlighted that quality management is essential for reducing waste, increasing production efficiency, and improving customer satisfaction. It also emphasizes the importance of investing in technology and training to achieve better results. Thus, the study serves as a reference for other bakeries seeking to enhance their production processes through the use of quality tools.

Keywords: Enhancement, Continuous improvement, Quality, Baking.

INTRODUÇÃO

O setor de panificação e confeitaria no Brasil tem apresentado uma expressiva expansão nos últimos anos, consolidando-se como uma das áreas mais promissoras do ramo alimentício. Segundo dados do SEBRAE (2024), com base na Receita Federal, somente entre janeiro e a primeira quinzena de junho de 2024 foram abertas mais de 21,3 mil novas padarias no país, evidenciando um crescimento médio de 130 novos CNPJs por dia (ABNT, 2015).

Contudo, com a elevação da concorrência no setor — em que diversas empresas oferecem produtos semelhantes — torna-se essencial o investimento em estratégias de diferenciação, sobretudo no que diz respeito à qualidade dos produtos e à padronização dos processos produtivos (Ataíde, 2023). Nesse cenário competitivo, surge a necessidade de um controle rigoroso em todas as fases da produção, desde o recebimento de matérias-primas até a entrega do produto ao consumidor final. A Gestão da Qualidade, por sua vez, tem se apresentado como uma ferramenta essencial para promover o aprimoramento contínuo da produção, garantir a satisfação do cliente e aumentar a competitividade das organizações. Entre as técnicas mais utilizadas, destacam-se o Diagrama de Ishikawa, Ciclo PDCA, 5W2H, folha de verificação, entre outras. Tais ferramentas permitem o monitoramento e o aperfeiçoamento dos processos, a redução de falhas e desperdícios, e o alcance de padrões de excelência produtiva (Freitas *et al.*, 2014; Cunha *et al.*, 2023).

Apesar da significativa expansão do setor, muitas panificadoras — especialmente de pequeno e médio porte — enfrentam dificuldades para manter a consistência e a qualidade de seus produtos. Em um mercado com consumidores cada vez mais exigentes, a falta de padronização e controle rigoroso das etapas produtivas pode comprometer a imagem da empresa, afetar a fidelização do cliente e reduzir a competitividade do negócio (Paladini, 2019; Oliveira, 2023).

Nesse contexto, a problemática da pesquisa surge da seguinte questão central: Como a aplicação das ferramentas de qualidade pode contribuir para a melhoria da eficiência, padronização e competitividade no processo produtivo dos pães em duas panificadoras paraibanas? A pesquisa tem por objetivo aplicar as ferramentas da qualidade no processo produtivo dos pães francês em duas panificadoras paraibanas, contribuindo para a melhoria e o aperfeiçoamento dos métodos produtivos.

Diante disso, a implementação das ferramentas de qualidade no setor de panificação mostra-se relevante por várias razões. Primeiramente, sob o aspecto acadêmico, o estudo contribui para a integração entre teoria e prática, validando conceitos e metodologias no

contexto real de pequenas empresas. Além disso, possibilita a criação de estratégias pedagógicas para formação de gestores e técnicos em qualidade (Lima, 2020).

Em termos sociais, a melhoria dos processos produtivos nas panificadoras pode impulsionar a geração de emprego e renda, estimular o empreendedorismo local e garantir aos consumidores produtos mais seguros, padronizados e de melhor qualidade (Paladini, 2019).

Na dimensão gerencial, a utilização sistemática das ferramentas da qualidade promove uma gestão mais racional dos recursos, fortalece a tomada de decisões baseada em dados e melhora o desempenho organizacional. Os gestores passam a atuar de forma preventiva, antecipando problemas e ajustando o processo produtivo de forma mais eficaz (Ballesterro-Alvarez, 2019).

Finalmente, no aspecto organizacional, a implementação de práticas de qualidade pode reduzir desperdícios, minimizar falhas, elevar a produtividade e ampliar a competitividade das empresas no mercado. Isso se reflete não apenas no lucro, mas também na sustentabilidade do negócio, com práticas mais eficientes e ambientalmente conscientes.

Assim, a pesquisa justifica-se pela necessidade de promover a melhoria contínua nas panificadoras da região do brejo paraibano, analisando o impacto da adoção de ferramentas da qualidade no contexto local, com vistas à obtenção de resultados concretos e replicáveis.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 GESTÃO DA QUALIDADE

A qualidade, historicamente, evoluiu de uma simples separação entre produtos bons e ruins para uma abordagem estratégica e integrada. Inicialmente centrada na inspeção (Paladini, 2019), evoluiu para o controle do processo produtivo e, posteriormente, para uma visão preventiva com a Gestão da Qualidade Total (Ballesterro-Alvarez, 2019). Hoje, é compreendida como um conjunto de técnicas, estratégias e ferramentas que garantem a satisfação do cliente e o cumprimento de padrões estabelecidos (Oliveira, 2017).

Marshall Júnior (2008) destaca que os sistemas atuais de gestão da qualidade são robustos, abrangendo todas as áreas da organização. A qualidade tornou-se essencial para a competitividade e imagem dos segmentos agroindustriais (Batalha *et al.*, 2021), exigindo supervisão contínua para manter o padrão dos produtos ou serviços.

No setor agroindustrial, especialmente na panificação, a qualidade é estratégica (Araújo, 2010). A implementação de sistemas como a ISO 9001 permite padronizar processos e garantir conformidade com normas sanitárias e de rastreabilidade (Oliveira, 2017). A exigência crescente dos consumidores por segurança, sustentabilidade e ética reforça a importância da

qualidade como diferencial competitivo (Paladini, 2019). Ferramentas como auditorias, controle estatístico e o ciclo PDCA são fundamentais para identificar falhas e promover melhorias (Marshall Júnior, 2008).

2.2 GESTÃO DA QUALIDADE NO SETOR DE PANIFICAÇÃO

A panificação é um dos maiores segmentos da indústria alimentícia do Brasil, com mais de 292 mil empresas. Em 2023, o setor faturou mais de R\$ 58 bilhões (SEBRAE, 2023). O pão francês, tradicional no país, reflete a evolução da panificação de técnicas artesanais para métodos mecanizados e científicos (Ataíde, 2023).

As padarias podem seguir dois modelos: artesanal (intensiva em mão de obra) e industrial (mecanizada). A panificação artesanal foca no consumidor final, com valor simbólico e estético nos produtos. Já a industrial busca escala, padronização e cumprimento de normas sanitárias (Teixeira *et al.*, 2014).

Garvin (2002) diferencia os critérios de qualidade para cada modelo: nas padarias artesanais, a percepção subjetiva e a experiência do consumidor são centrais (qualidade transcendental); nas indústrias, a qualidade é mensurada por especificações e controle de processos. Métodos subjetivos, como a análise sensorial, contrastam com os métodos objetivos usados na indústria (Marins, 2014). A qualidade, nesse setor, é essencial para atrair consumidores cada vez mais exigentes. Para isso, é necessário investir em diferenciação e na aplicação de ferramentas de gestão da qualidade para enfrentar desafios como sazonalidade, variações no preço da matéria-prima e conformidade regulatória (Milan; Camargo; Almeida, 2019; Oliveira, 2023).

2.3 FERRAMENTAS DA QUALIDADE

As ferramentas da qualidade são técnicas sistematizadas que visam a melhoria dos processos, detecção de falhas e garantia da conformidade com padrões exigidos (Paladini, 2019). Entre as principais estão: I) **Fluxograma**: mapeia visualmente o processo de produção, identificando falhas (Cunha *et al.*, 2023); II) **Folha de Verificação**: coleta sistemática de dados para análise de problemas (Milan *et al.*, 2019); III) **Estratificação**: separa dados por categorias para facilitar diagnósticos (Freitas *et al.*, 2014); IV) **Diagrama de Pareto**: prioriza problemas com maior impacto usando o princípio 80/20 (Lima, 2020); V) **Diagrama de causa e efeito**: identifica causas de falhas em categorias organizadas (Sousa *et al.*, 2021); VI) **Diagrama de Dispersão**: avalia relações entre variáveis (Oliveira, 2017); VII) **Histograma**: representa graficamente a frequência de variações em processos (Lima, 2020); VIII) **Gráficos de Controle**: monitoram a estabilidade dos processos (Deming, 1990); IX) **Ciclo PDCA**: promove

a melhoria contínua por meio de quatro etapas (Silva *et al.*, 2024); X) **5W2H**: estrutura ações com clareza, respondendo sete perguntas-chave (Nascimento e Oliveira, 2020).

Estas ferramentas foram aplicadas nesta pesquisa por se adequarem à realidade das panificadoras estudadas. Elas permitem o controle e a padronização dos processos produtivos, contribuindo para o cumprimento da legislação sanitária e a entrega de produtos com qualidade consistente ao consumidor final (Oliveira, 2023).

METODOLOGIA

Esta pesquisa caracteriza-se como um estudo de natureza aplicada, com abordagem qualitativa e quantitativa, cujo objetivo principal é analisar o uso de ferramentas da Gestão da Qualidade em panificadoras. Quanto aos objetivos, a pesquisa é exploratória e descritiva, buscando compreender a aplicação prática dessas ferramentas na melhoria dos processos e na padronização da produção no setor de panificação (Gil, 2018).

O método de pesquisa utilizado foi o estudo de caso, aplicado em panificadoras de pequeno porte localizadas nos municípios de Bananeiras e Solânea, na região do brejo paraibano. A escolha das empresas se deu por conveniência, considerando sua disponibilidade para participar da pesquisa e relevância para o tema. A coleta de dados foi realizada por meio de observação direta, questionamentos realizados com os responsáveis pelas empresas e aplicação de ferramentas da qualidade, como: fluxograma, folha de verificação, diagrama de Pareto, diagrama de causa e efeito, gráficos de controle, entre outros.

As etapas da pesquisa iniciaram com a caracterização das panificadoras, seguidas da coleta de dados por amostragem, com cerca de 150 unidades de pães inspecionadas em cada panificadora. Com base nessas observações, foram aplicadas as principais ferramentas da qualidade – como folha de verificação, estratificação, gráfico de Pareto, diagrama de causa e efeito, histograma, gráficos de controle, ciclo PDCA e 5W2H – com o objetivo de identificar falhas, analisar causas e propor melhorias viáveis. A aplicação dessas ferramentas permitiu um diagnóstico mais preciso e direcionado à melhoria contínua dos processos produtivos nas panificadoras (Paladini, 2019).

Os dados obtidos foram analisados com o apoio de técnicas de estratificação e análise estatística básica, permitindo identificar gargalos, pontos de melhoria e padrões de comportamento no processo produtivo. Também foi utilizado o Ciclo PDCA como estrutura de melhoria contínua e a ferramenta 5W2H para a definição de planos de ação.

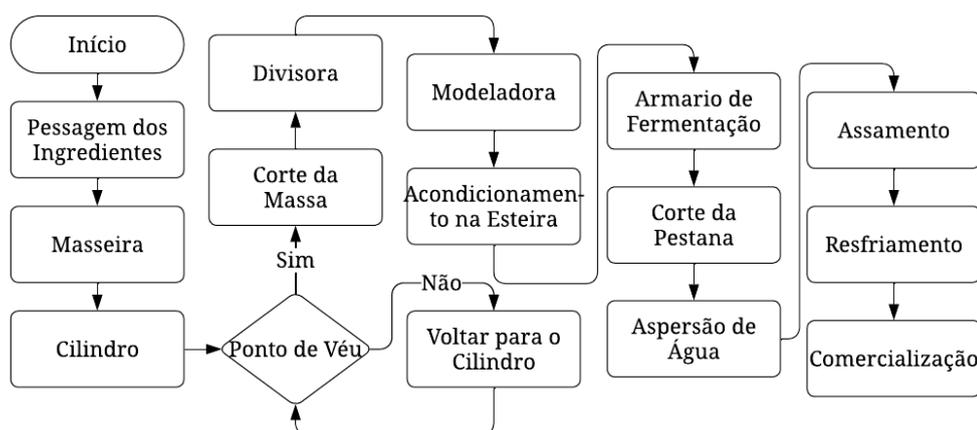
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta seção apresenta os resultados e discussões da pesquisa realizada nas duas panificadoras paraibanas, com o objetivo de aplicar as ferramentas de Gestão da Qualidade no controle da produção de pães francêss, visando identificar não conformidades e propor melhorias.

4.1 FLUXOGRAMA DE PRODUÇÃO

O Fluxograma de Produção foi utilizado para mapear as etapas do processo de fabricação do pão francês nas panificadoras, permitindo uma visão clara de cada fase, desde a pesagem dos ingredientes até o resfriamento do produto (Figura 01). Observou-se que, embora o processo fosse semelhante nas duas panificadoras, algumas diferenças ocorreram na forma de tratamento da água, sendo refrigerada em Solânea e com o uso de gelo comercial em Bananeiras.

Figura 01: Fluxograma de processo do pão francês



Fonte: Própria (2025).

Após o processo de homogeneização e sova, a massa passava por etapas de pesagem, divisão, modelagem, fermentação e assamento, sendo a única diferença no método de umidificação antes do assamento: aspersão no forno em Solânea e umidificação manual em Bananeiras. O fluxo foi mapeado e utilizado para identificar melhorias nas etapas que geraram não conformidades.

4.2 FOLHA DE VERIFICAÇÃO

A Folha de verificação foi aplicada para registrar não conformidades no processo de produção. Foram realizadas visitas às panificadoras entre fevereiro e março de 2025, totalizando 385 amostras na panificadora de Solânea e 120 na de Bananeiras. O acompanhamento permitiu identificar não conformidades como pães queimados, não assados, irregulares e com falhas na pestana. O Quadro 01 mostra as não conformidades observadas.

Quadro 01: Folha de verificação das não conformidades dos pães

FOLHA DE VERIFICAÇÃO		
PRODUTO: PÃO FRANCÊS		
ESTÁGIO DE FABRICAÇÃO: FINAL		
TIPOS DE NÃO CONFORMIDADES: QUEIMADO, NÃO ASSADO, IRREGULAR, FALHA NA PESTANA		
TOTAL INSPECIONADO: 505 unid. DATA: FEVEREIRO/MARÇO – 2025		
NÃO CONFORMIDADE	PANIFICADORA	
	01	02
	CONTAGEM	CONTAGEM
QUEIMADO	////////////////////	////////////////////
NÃO ASSADO	////////////////////	//
IRREGULAR	//////////////////// //////////////////// //////////////////// //////////////////// //////////////////// ////////////////////	//////
FALHA NA PESTANA	////////////////////	////////////////////
AMOSTRAS	385	120

Fonte: Própria (2025).

A folha de verificação, organizada de forma prática, facilitou a coleta de dados e possibilitou uma análise eficaz das não conformidades.

4.3 ESTRATIFICAÇÃO

A estratificação das etapas de produção do pão francês foi realizada com base no tempo necessário para a execução de cada fase, visando garantir a eficiência produtiva e a qualidade do produto final. O processo foi meticulosamente organizado em planilhas eletrônicas, contendo tanto as quantidades quanto o tempo médio gasto em cada etapa da produção, permitindo uma análise detalhada do processo. A primeira estratificação foi realizada com a análise do tempo de homogeneização dos ingredientes na masseira. Depois, foi feita a análise do tempo de cilindro, seguida da quantidade de vezes que a massa passou no cilindro, tempo em que a massa passou na modeladora e, por fim, a estratificação do tempo para fermentação, conforme resultados apresentados no Quadro 02.

Quadro 02: Estratificação nas duas panificadoras

	Masseira	Cilindro	Cilindro	Divisora	Modeladora	Fermentação
PANIFICADORA 01	TEMPO	TEMPO	QUANTIDADE	TEMPO	TEMPO	TEMPO
01	00:18	00:04	22,00	00:10	00:18	07:19
02	00:22	00:05	20,50	00:08	00:22	07:30
03	00:13	00:06	27,67	00:08	00:13	13:16
04	00:09	00:05	23,33	00:06	00:09	08:10
05	00:21	00:04	19,25	00:06	00:21	20:32
06	00:16	00:04	21,00	00:07	00:16	20:19
PANIFICADORA 02	TEMPO	TEMPO	QUANTIDADE	TEMPO	TEMPO	TEMPO

01	00:19	00:05	25,00	00:04	00:19	05:36
02	00:21	00:04	24,00	00:02	00:21	06:32
03	00:30	00:06	28,00	00:01	00:30	05:46
04	00:25	00:04	23,00	00:03	00:25	15:14

Fonte: Própria (2025).

Na Panificadora 01, o tempo na masseira variou entre 9 a 22 minutos, resultando em uma diferença de 13 minutos, enquanto na Panificadora 02, os tempos variaram de 19 a 30 minutos, com uma variação de 11 minutos. A variação desses tempos pode impactar a qualidade da mistura e, conseqüentemente, a textura do pão final. Uma homogeneização eficiente tende a proporcionar uma massa uniforme com uma melhor estrutura da rede de glúten.

A estratificação do tempo necessário para sovar a massa no cilindro indicou uma variação de 2 minutos, com o tempo mínimo sendo de 4 minutos e o máximo de 6 minutos em ambas as panificadoras.

A quantidade de vezes que a massa passou pelo cilindro foi mais relevante para o controle de qualidade. Na panificadora 01, o número de passagens variou entre 19,25 e 27,67, com uma amplitude de 8,42 passagens, enquanto na panificadora 02, a variação foi de 23 a 28, com uma amplitude de 5 passagens. Excessivas passagens pelo cilindro podem comprometer a estrutura do glúten, afetando a qualidade final do pão. A identificação e controle dessas variações são cruciais para a consistência do produto (Freitas *et al.*, 2014).

Em relação a etapa de divisão da massa, na panificadora 01, o tempo de divisão variou de 6 a 10 minutos, com uma média de 7,8 minutos. Já na Panificadora 02, o tempo foi bem mais rápido, variando de 1 a 4 minutos. Essa diferença no tempo de divisão pode ser atribuída à agilidade dos colaboradores e à qualidade dos equipamentos utilizados. A divisão eficiente é importante para garantir a uniformidade do peso dos pães.

Quanto a estratificação do tempo de modelagem, foi observado variações de 2 minutos na panificadora 01, enquanto na panificadora 02, a variação foi de 8 minutos. Esse aumento no tempo de modelagem na segunda panificadora foi devido à maior quantidade de massa processada e à dinâmica entre os colaboradores, o que impactou a produtividade e a consistência no formato do pão.

A fermentação, e uma etapa crítica no desenvolvimento das características organolépticas do pão, apresentou variações significativas. Logo, na panificadora 01, a variação foi superior a 13 horas, com pães fermentando da tarde até o forneamento no dia seguinte, enquanto na panificadora 02, a variação foi de mais de 9 horas. O controle da fermentação é essencial para evitar alterações no sabor, textura e volume dos pães. A Tabela 01 apresenta a estratificação das não conformidades encontradas nas duas panificadoras.

Tabela 01: Estratificação das não conformidades nas duas panificadoras

NÃO CONFORMIDADE	PANIFICADORA	
	01	02
QUEIMADO	23	25
NÃO ASSADO	35	2
IRREGULAR	183	7
FALHA NA PESTANA	26	13
AMOSTRAS	385	120

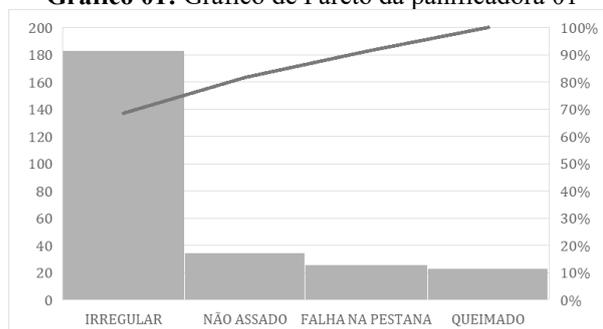
Fonte: Própria (2025).

Foram registradas 251 não conformidades na panificadora 01 e 47 na panificadora 02. As falhas mais comuns foram pães queimados e não assados, seguidos por formato irregular e falhas na pestana. A estratificação das etapas de produção revelou variações significativas entre as panificadoras, com implicações diretas na qualidade do pão produzido. As análises do tempo de cada etapa permitiram identificar pontos críticos que, se controlados adequadamente, poderiam reduzir as não conformidades e melhorar a eficiência produtiva. O próximo passo envolve o uso dos dados obtidos para a aplicação do Diagrama de Pareto, para priorizar ações corretivas.

4.4 DIAGRAMA DE PARETO

O Diagrama de Pareto é uma ferramenta útil para identificar e priorizar as principais causas de não conformidades, baseando-se no princípio de que uma pequena parte das causas gera a maior parte dos efeitos (Lima, 2020).

Na panificadora 01, o Gráfico 01 revelou que 80% das não conformidades estavam relacionadas a pães irregulares, com variações de tamanho e forma, e pães não assados e apresentado coloração esbranquiçada.

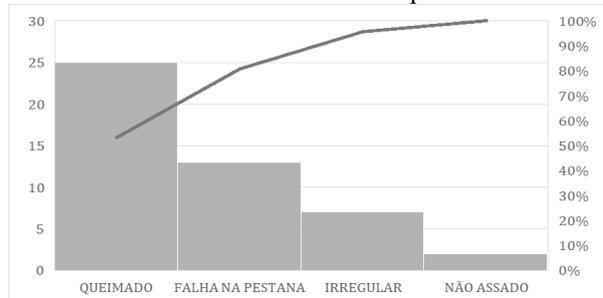
Gráfico 01: Gráfico de Pareto da panificadora 01

Fonte: Própria (2025).

Esses defeitos indicam problemas no controle de tempo de assamento e na uniformidade do processo de produção. A prioridade deve ser a revisão do processo de assamento e o controle das variações na produção, para garantir a padronização e a qualidade do produto final.

O Gráfico 02 mostrou que 80% das não conformidade, na segunda empresa foram causadas por pães queimados e com falha na pestana, comprometendo a aparência e o sabor do produto.

Gráfico 02: Gráfico de Pareto da panificadora 02



Fonte: Própria (2025).

A principal ação corretiva deve ser a otimização do controle de tempo e temperatura no forno, além da padronização do corte da pestana para melhorar a uniformidade do produto (Oliveira, 2023).

O Diagrama de Pareto ajudou a identificar as causas principais das não conformidades em ambas as panificadoras, permitindo que as ações corretivas se concentrem nas áreas mais críticas, visando a melhoria contínua do processo produtivo (Lima, 2020). A próxima ferramenta apresenta os resultados da aplicação do Diagrama de causa e efeito.

4.5 DIAGRAMA DE CAUSA E EFEITO

O Diagrama de Causa e Efeito (Diagrama de Ishikawa) foi utilizado para identificar as causas fundamentais dos problemas encontrados no processo produtivo de ambas as panificadoras, com base nas categorias principais como matéria-prima, equipamentos, mão de obra, método e ambiente.

No Diagrama de Ishikawa da Panificadora 01 (Figura 02), as principais causas das não conformidades foram relacionadas a falhas na dosagem dos ingredientes e uso de matérias-primas de baixa qualidade.

Figura 02: Diagrama de Ishikawa para a panificadora 01



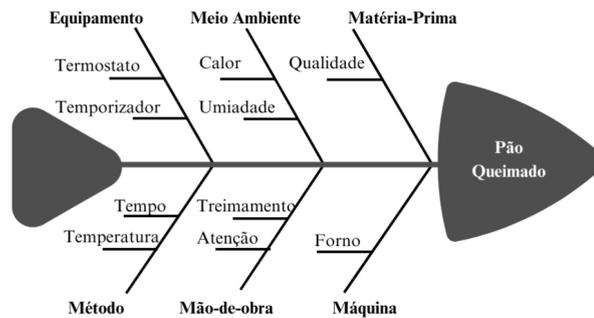
Fonte: Própria (2025).

Além disso, foi identificada fermentação inadequada, causada por variações no ambiente e no tempo do processo. Nas categorias de maquinário e mão de obra, a falta de

controle dos processos e a ausência de manutenção regular dos equipamentos foram apontadas como fatores críticos.

Para a Panificadora 02 (Figura 03), o diagrama revelou que o controle inadequado da temperatura do forno foi a principal causa das falhas, além da dificuldade dos colaboradores em acompanhar o processo produtivo de forma eficiente.

Figura 03: Diagrama de Ishikawa para a panificadora 02



Fonte: Própria (2025).

As condições do equipamento de medição, problemas com fornecedores, e variações elétricas também foram identificados como causas importantes dos defeitos nos pães.

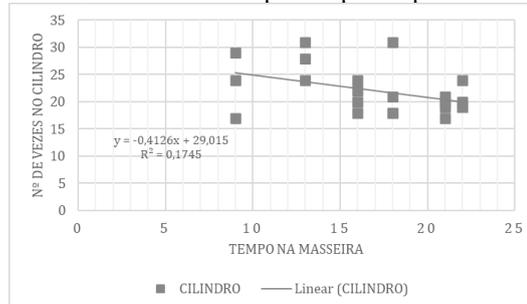
A aplicação do Diagrama de Ishikawa permitiu identificar as principais áreas a serem melhoradas nas duas panificadoras, proporcionando uma base sólida para a implementação de ações corretivas utilizando ferramentas como 5W2H e o ciclo PDCA.

A próxima ferramenta é destinada ao diagrama de dispersão que é uma ferramenta que identifica a relação entre duas variáveis, representando-as graficamente com eixos ortogonais.

4.6 DIAGRAMA DE DISPERSÃO

Na análise dos processos das duas panificadoras, foram elaborados gráficos de dispersão para ajudar a identificar as correlações entre variáveis e as não conformidades nos produtos. No Gráfico 03, foi relacionado o tempo de mistura na masseira com a quantidade de vezes em que a massa passa pelo cilindro, observou-se uma correlação fraca e positiva.

Gráfico 03: Gráfico de Dispersão para a panificadora 01

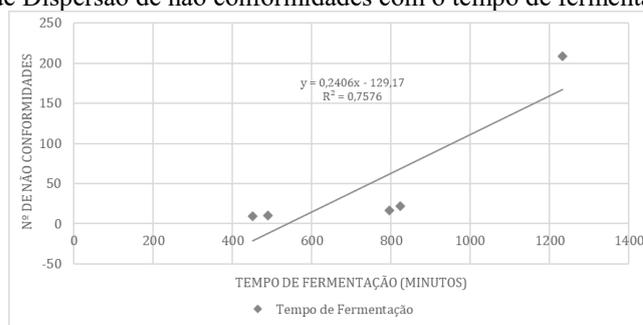


Fonte: Própria (2025).

Isso significa que, quanto maior o tempo de mistura, menor o número de passagens pelo cilindro. Esse comportamento sugere que uma homogeneização mais eficaz na masseira reduz a necessidade de passagens repetidas no cilindro para alcançar o ponto de véu desejado.

No Gráfico 04, foi analisada a correlação entre o tempo de fermentação e as não conformidades.

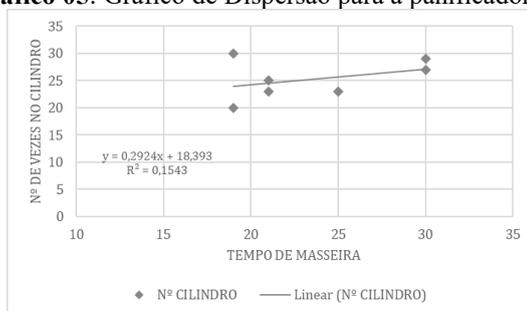
Gráfico 04: Gráfico de Dispersão de não conformidades com o tempo de fermentação da panificadora 01



Fonte: Própria (2025).

A correlação foi forte e positiva, indicando que, à medida que o tempo de fermentação aumentava, também crescia a quantidade de defeitos nos pães. O aumento no tempo de fermentação, especialmente acima de 15 horas, contribuiu significativamente para o aumento das não conformidades. O Gráfico 05 correlacionou o tempo de mistura na masseira com o número de passagens pelo cilindro, na panificadora 02.

Gráfico 05: Gráfico de Dispersão para a panificadora 02



Fonte: Própria (2025).

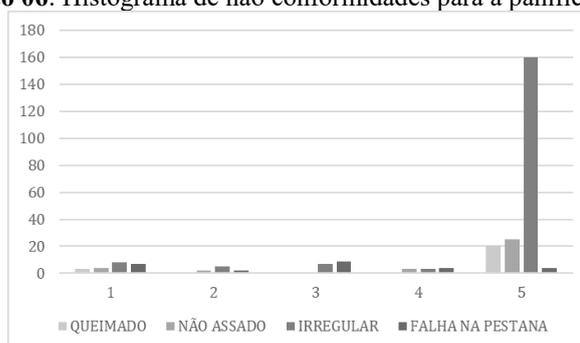
A correlação observada foi fraca e positiva, mas ao contrário da primeira panificadora, onde um aumento no tempo de mistura reduziu as passagens pelo cilindro, na segunda panificadora notou-se um leve aumento na quantidade de passagens com o aumento do tempo de mistura. Isso sugere que mais dados são necessários para entender melhor essa relação e aprimorar o processo.

Esses gráficos de dispersão auxiliam na compreensão das interações entre variáveis no processo de produção, proporcionando uma base para ajustes que melhorem a qualidade do produto final (Oliveirs, 2023). A próxima ferramenta envolve a aplicação dos dados em um histograma, um gráfico de barras que fornece uma visão clara da variação, distribuição e dispersão dos dados (Lima, 2020).

4.7 HISTOGRAMA

O histograma foi utilizado para analisar a distribuição das não conformidades ao longo dos dias de produção, permitindo identificar desvios e padrões de erros que ocorrem na produção de pão francês. No Gráfico 06, referente à panificadora 01, observa-se um aumento significativo nas não conformidades no quinto dia de coleta, em comparação aos dias anteriores.

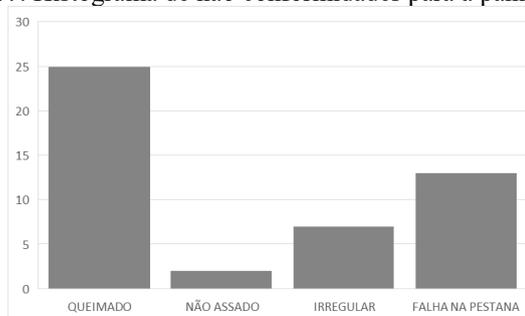
Gráfico 06: Histograma de não conformidades para a panificadora 01



Fonte: Própria (2025).

Esse aumento está relacionado com uma mudança no método de produção, especificamente no tempo de fermentação, que foi estendido consideravelmente. Esse ajuste resultou em um maior número de defeitos, o que destaca a importância de controlar o tempo de fermentação para evitar a geração de não conformidades. O Gráfico 07 apresenta a coleta de não conformidades realizada apenas no último dia de visita na panificadora 02.

Gráfico 07: Histograma de não conformidades para a panificadora 02



Fonte: Própria (2025).

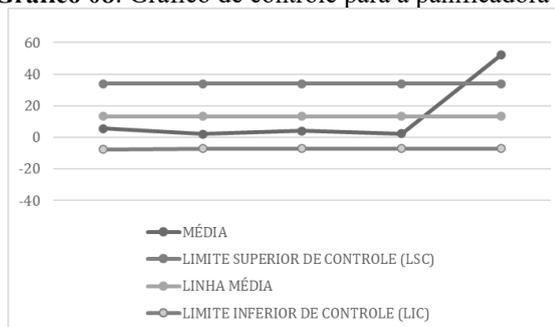
A principal não conformidade identificada foi o pão queimado. A causa foi atribuída ao controle inadequado da temperatura do forno, que inicialmente estava ajustado para 250°C para assar outros produtos, sendo reprogramado para 200°C somente após a colocação dos pães. Esse processo inadequado de ajuste da temperatura resultou no defeito observado nos pães.

Portanto, esses histogramas proporcionam uma visão clara das flutuações diárias nas não conformidades, ajudando a identificar fatores críticos que afetam a produção, como tempo de fermentação e o controle da temperatura. A próxima etapa apresenta os resultados da ferramenta Gráfico de Controle, que difere das inspeções realizadas após a produção, possibilitando o controle da qualidade.

4.8 GRÁFICO DE CONTROLE

O gráfico de controle para a Panificadora 01, mostra que a produção se manteve sob controle nos primeiros quatro dias de análise, com as não conformidades ficando abaixo da média e dentro dos limites de controle. No entanto, no quinto dia, as não conformidades ultrapassaram o limite superior de controle, indicando um desvio significativo dos padrões estabelecidos (ver Gráfico 08).

Gráfico 08: Gráfico de controle para a panificadora 01



Fonte: Própria (2025).

Esse resultado fora dos parâmetros aceitáveis exige que a empresa tome medidas corretivas imediatas, como reter a produção e buscar soluções para corrigir os erros. Produtos fora do padrão podem ser reprocessados ou utilizados para fabricação de outros itens, como farinhas, para evitar desperdícios. Com base nesses resultados, a ferramenta 5W2H e o ciclo PDCA foram aplicados para propor soluções estratégicas para as não conformidades, visando melhorar o controle e a qualidade do processo de produção. Na panificadora 02, não foi possível realizar a construção do gráfico de Controle, decorrente da falta de dados suficientes para a elaboração.

4.9 5W2H – PLANO DE AÇÃO PARA MELHORIA DOS PROCESSOS

A aplicação do método 5W2H nas panificadoras teve como objetivo organizar as ações corretivas e otimizar os processos produtivos, com foco na redução de não conformidades e no aumento da eficiência. A ferramenta orienta a tomada de decisão por meio de sete perguntas-chave: o quê, por quê, onde, quem, quando, como e quanto, como apresentado no Quadro 03.

Quadro 03: Ferramenta 5W2H

5W					2H	
O que?	Por que?	Onde?	Quem?	Quando?	Como?	Quanto?
Realizar Treinamentos de BPF	Garantir a segurança dos produtos minimizando os riscos de contaminações respeitando a legislação e saúde do consumidor	Panificadora, sala de aula.	Gestores, colaboradores, terceiros.	A cada 6 meses a 1 ano. E em contratação de novos colaboradores.	Apresentação das normas e práticas que precisão ser adotadas.	R\$100,00 à R\$500,00

Realizar Treinamentos de Produção	Ajustar o sistema produtivos, visando aumentar a eficiência produtiva.	Panificadora	Gestores, colaboradores, terceiros.	De 1 a 2 anos e em novas contratações.	Aula prática sobre a aplicação de novas técnicas e tecnologias.	R\$500,00
Análise de lotes	Verificar a eficácia do processo. Formando um banco de dados para auxiliar na tomada de decisão.	Panificadora	Técnicos de produção e gerentes.	Semanal	Coleta de Dados, Temperatura, Tempo, ocorrência de variações e condições do ambiente. E o quantitativo de não conformidades.	Custo operacional
Elaborar POP's	Realizar a padronização da produção, reduzindo desperdícios e otimizando o processo	Panificadora	Gestores e colaboradores	Próximos 3 meses.	Documenta todas as etapas e procedimentos necessários para compra de insumos, produção e comercialização, dos produtos. Detalhando cada etapa realizada e as ações para controle.	R\$500,00 R\$1000,00
Realizar Manutenções	Conservação dos equipamentos e máquinas, evitando falhas inesperadas, prolongando a vida útil das máquinas e equipamentos, assegurando a segurança dos colaboradores.	Panificadora, empresas de assistência.	Colaboradores ou terceirizados.	Periodicamente (cada 6 meses a 1 ano).	Elaborar um cronograma de inspeções regular, identificar prioridades, contratar serviços terceirizados se necessário e realizar testes após cada manutenção.	Custo de manutenção
Reorganização do layout	Facilitar a circulação dos funcionários durante a produção.	Em toda a área de produção da panificadora.	Gerente, colaboradores.	Durante um período de menor movimento, como na baixa temporada ou em um feriado.	Mapeando as áreas de maior circulação, redesenhando o fluxo lógico de produção.	Custo de mão de obra.

Fonte: Própria (2025).

As principais ações planejadas incluíram o treinamentos de Boas Práticas de Fabricação (BPF) para garantir a segurança dos alimentos e reduzir riscos de contaminação; capacitações voltadas à produção para otimizar a eficiência operacional; elaboração de POPs (Procedimentos Operacionais Padrão) para padronizar processos e minimizar erros; manutenção periódica dos

equipamentos, visando prevenir falhas e prolongar a vida útil das máquinas; análise de lotes para criar um banco de dados técnico e auxiliar no controle da qualidade; reorganização do *layout* produtivo, otimizando o fluxo de trabalho e reduzindo deslocamentos desnecessários.

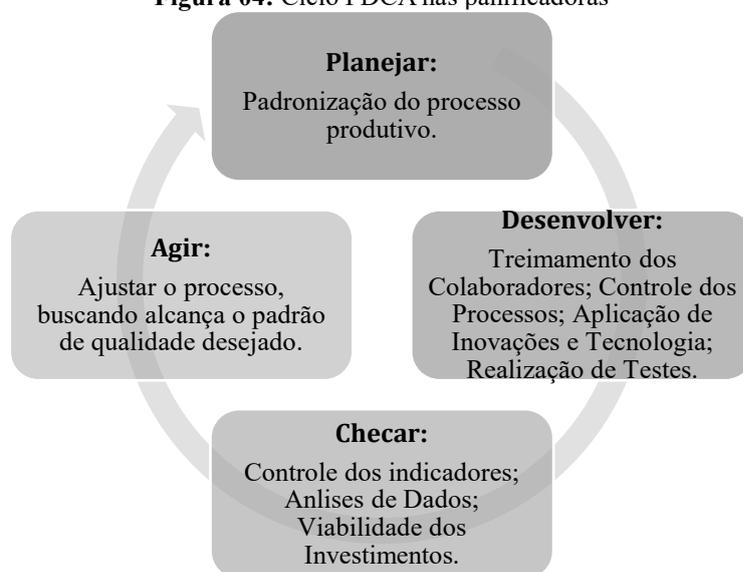
A implementação dessas ações resultou em redução de falhas operacionais e retrabalhos; Aumento da produtividade e controle do processo; melhor engajamento dos colaboradores, com maior clareza das funções; ambiente mais organizado e colaborativo; melhoria contínua da qualidade dos produtos oferecidos aos clientes.

4.9 PDCA – MELHORIA CONTÍNUA NAS PANIFICADORAS

O **ciclo PDCA (Planejar, Desenvolver, Checar, Agir)** é uma ferramenta estratégica que promove a melhoria contínua dos processos produtivos, com foco na padronização, eficiência e qualidade dos produtos (Silva *et al.*, 2024).

Após a identificação dos problemas raízes e organização sistemática das atividades, deu-se início ao planejamento das ações corretivas e preventivas através do ciclo PDCA nas panificadoras (Figura 04) por ser um método utilizado para o controle de melhoria contínua de processos e produtos.

Figura 04: Ciclo PDCA nas panificadoras



Fonte: Própria (2025).

A aplicação prática nas panificadoras analisadas permitiu a identificação de gargalos e a implementação de ações corretivas.

Etapa 1 – Planejamento (Plan): Identificaram-se os principais problemas como a falta de padronização, controle ineficiente de fermentação e assamento e a dependência da habilidade dos colaboradores. Estabeleceram-se objetivos como: Reduzir as não conformidades; Padronizar os processos com as POPs; Reorganizar o layout; Treinar os funcionários.

Desta forma, a falta de padronização e controle nos processos foi identificada como causa central das falhas. Na panificadora 01, a alteração no método de fermentação buscava reduzir custos, mas sem planejamento adequado resultou em produtos defeituosos. Já na panificadora 02, o layout inadequado e a desorganização operacional contribuíram para falhas de produção, especialmente devido ao aquecimento excessivo do forno.

Etapa 2 – Execução (Do): As ações incluíram: treinamentos práticos; *checklists* e controles visuais; reorganização do espaço produtivo; adoção de práticas para controle de fermentação; POPs.

Etapa 3 – Verificação (Check): Utilizou-se ferramentas como gráficos de controle, histogramas e diagramas de dispersão para analisar os impactos das mudanças. Verificou-se, por exemplo, a redução dos pães irregulares e melhor controle térmico nos fornos.

Etapa 4 – Ação (Act): Com base nos resultados, foram sugeridas: Manutenção das práticas eficazes; Ajustes nos POPs; Cronograma de treinamentos regulares; Reforço na comunicação interna; Planejamento para aquisição de novos equipamentos. Integrado à ferramenta 5W2H, o PDCA proporcionou clareza e eficiência na execução dos planos de ação, reforçando o compromisso com a excelência operacional e a satisfação do cliente.

CONCLUSÕES

A aplicação das ferramentas de Gestão da Qualidade nas duas panificadoras paraibanas mostrou-se eficaz para identificar, analisar e propor soluções para os principais problemas no processo de produção do pão francês. Através de métodos como folha de verificação, estratificação, gráfico de Pareto, histograma, diagrama de causa e efeito, dispersão, gráfico de controle, PDCA e 5W2H, foi possível compreender as não conformidades e traçar estratégias para corrigi-las.

Durante a análise dos processos produtivos, observou-se que os defeitos encontrados nas panificadoras causavam um aumento significativo nas não conformidades, prejudicando a qualidade e, conseqüentemente, o faturamento das empresas.

A utilização do ciclo PDCA e do plano 5W2H tornou-se essencial para a estruturação de ações práticas, como a padronização dos processos, treinamento de equipes, reorganização do espaço produtivo e implementação de controles mais eficientes, contribuindo para a melhoria da qualidade e da eficiência operacional.

Em relação as limitações, o estudo foi realizado em período limitado, dificultando a observação de variações sazonais. Além disso, algumas melhorias, como a reorganização completa do *layout*, não puderam ser executadas por limitações financeiras.

Como sugestões para pesquisas futuras, recomenda-se: acompanhar os indicadores de qualidade e produtividade ao longo do tempo; analisar o impacto das ferramentas da qualidade nos resultados financeiros das panificadoras; comparar panificadoras que aplicam e que não aplicam ferramentas de qualidade, em termos de desempenho operacional, qualidade e satisfação do cliente. Assim, conclui-se que a adoção das ferramentas de Gestão da Qualidade é essencial para padronizar processos, reduzir falhas, aumentar a competitividade e garantir um crescimento sustentável no setor de panificação.

REFERÊNCIAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Guia de implementação pão tipo francês: Diretrizes para avaliação da qualidade e classificação** [recurso eletrônico] / Associação Brasileira de Normas Técnicas; Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. – Rio de Janeiro:

ABNT; Sebrae, 2015. Disponível em: https://sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/RN/Anexos/guia_de_implantacao_abnt_n_br_16_170_pao_frances_1444254820.pdf. Acesso em: 24 de dezembro de 2024.

ARAÚJO, M. J. **Fundamentos do Agronegócio**. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 2010.

ATAÍDE, L. O. M. **A redução de desperdícios industriais em padarias artesanais de fermentação natural**. Trabalho de Conclusão de Curso. 28.f. Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS, 2023.

BALLESTERO-ALVAREZ, M. E. **Gestão de Qualidade, Produção e Operações**. São Paulo: Grupo GEN, 2019.

BATALHA, M. O. *et al.* (orgs.) **Gestão Agroindustrial**. 4. ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2021. E-book.

p.1. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788597028065/>. Acesso em: 19 dezembro de 2024.

CUNHA, J. C. *et al.* Estudo e aplicação das ferramentas da qualidade em uma panificadora mineira para melhoria do processo produtivo. **Revista de Gestão e Secretariado**, [s. l.], v. 14, n. 10, p. 17450–17466, 2023.

DEMING, W. E. **Qualidade: A revolução da Administração**. Marques Saraiva, Rio de Janeiro: 1990.

FREITAS, K.; QUEIROZ, P.; MOURA, R.; BRITO, A.; MELO, V. Aplicação das ferramentas da qualidade em uma panificadora como método de melhoria do processo produtivo: Estudo de Caso. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 24., Curitiba. **Anais [...]**. Curitiba, PR: 2014, p. 2.

GARVIN, D. A. **Gerenciando a qualidade: a versão estratégica e competitiva**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2018.

LIMA, T. R. S. **Avaliação do processo produtivo de um engenho de cachaça do Brejo paraibano, através da utilização de ferramentas de Controle de Qualidade**. 69 f. Trabalho de Conclusão de Curso. Bacharelado em Agroindústria. Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias - CCHSA. Universidade Federal da Paraíba - UFPB. Bananeiras - PB, 2020.

MARINS, B. R. (Org.) **Segurança alimentar no contexto da vigilância sanitária: reflexões e práticas**. - Rio de Janeiro: EPSJV, 2014.

MARSHALL JUNIOR, Isnard. **Gestão da Qualidade**. 9.ed. Rio de Janeiro: FGV, 2008.

MILAN, W. W., CAMARGOS, A. A., ALMEIDA, K. B. Gestão Estratégica da Qualidade na cadeia de suprimentos à montante: estudo de caso na Cooperativa na cidade de Campina Verde/MG. **Revista FUNEC Científica - Multidisciplinar**, [s. l.], v. 8, n. 10, p. 1–22, 2019.

NASCIMENTO, I. C. B; OLIVEIRA, L. B. Implantação de Ferramentas da Qualidade na melhoria do processo produtivo em uma Panificadora. **Revista de Engenharia e Pesquisa Aplicada**, [s. l.], v. 5, n. 4, p. 88–95, 2020.

OLIVEIRA, L. H. P. **Controle da qualidade na panificação**. Trabalho de conclusão de curso (graduação) - Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Tecnologia, Curso de Engenharia de Produção, RS, 2023.

OLIVEIRA, O. J. **Curso básico de Gestão da Qualidade**. São Paulo: Cengage Learning, 2017.

PALADINI, E. P. **Gestão e Avaliação da Qualidade - Uma Abordagem Estratégica**. São Paulo: Atlas, 2019.

SEBRAE. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Brasil ganha, em média, 130 novas padarias por dia em 2024**. Disponível em: <https://agenciasebrae.com.br/culturaempreendedora/brasil-ganha-em-media-130-novas-padarias-por-dia-em-2024/>. Acesso em 22 de dezembro de 2024.

SILVA, C. H. L. A. *et al.* Aplicação do business intelligence e de ferramentas da qualidade na logística de uma indústria de acumuladores elétricos. **Navus - Revista de Gestão e Tecnologia**, [s. l.], v. 14, p. 1–28, 2024.

SOUSA, I. C. R., GIRÃO, N. M. T.; PINTO, R. S. Aplicação dos Gráficos de Controle e Ferramentas da Qualidade em uma Lanchonete Universitária: Estudo de Caso. *In*: XLI - Encontro Nacional de Engenharia de Produção - ENEGEP, 41., Foz do Iguaçu - PR. **Anais [...]** 2021.

TEIXEIRA, P. C. *et al.* Padronização e melhoria de processos produtivos em empresas de panificação: estudo de múltiplos casos. **Production**, v. 24, p. 311-321, 2014.