

GESTÃO DA PRODUÇÃO E PROCESSOS EM FOCO



Organizadores:

José Ribamar Santos Moraes Filho
Deusine Cristianne Borges Aguiar Mendes
Macilene Maria Monteiro Maia
Myllenna Rodrigues de Abreu



VOLUME 1

2026

Organizadores

José Ribamar Santos Moraes Filho

Deusine Cristianne Borges Aguiar Mendes

Macilene Maria Monteiro Maia

Myllenna Rodrigues de Abreu

GESTÃO DA PRODUÇÃO E PROCESSOS EM FOCO

Volume 1

1ª EDIÇÃO



SÃO LUÍS - 2026



EDITORA NOVUS

SÃO LUÍS - MA - 2026

 WWW.EDITORANOVUS.COM.BR  EDITORANOVUS@GMAIL.COM

Diagramação e Edição

Eduardo Mendonça Pinheiro

Edição de Arte

Romilson Carneiro Rodrigues

Conteudista

Autores © 2026

Normalização

José Marcelino Nascimento Veiga Júnior

© 2026 Copyright – Direitos reservados. A Editora Novus é detentora dos direitos autorais relativos à edição, diagramação e ao projeto gráfico da presente obra. Os autores permanecem titulares dos direitos autorais de seus respectivos textos. Esta publicação está licenciada sob a Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0), permitindo a reprodução, o download e o compartilhamento total ou parcial do conteúdo, desde que a fonte seja devidamente citada, com atribuição obrigatória de autoria, e que a obra seja disponibilizada exclusivamente em Acesso Aberto (Open Access). Não é permitida qualquer forma de alteração, adaptação ou modificação do conteúdo, bem como sua disponibilização em plataformas de acesso restrito ou com finalidade comercial.



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

G393

Gestão da produção e processos em foco. / organizadores: José Ribamar Santos Moraes Filho [et al.]. – São Luís: Editora Novus, 2026.

142 f.: il. color. v.1.

Publicação digital (e-book) no formato PDF

ISBN: 978-65-84364-32-5

DOI: 10.29327/5850702

1. Gestão da produção. 2. Gestão da qualidade. 3. Processos organizacionais. 4. Melhoria contínua. 5. Eficiência produtiva. I. Mendes, Deusine Cristianne Borges Aguiar. II. Maia, Macilene Maria Monteiro. III. Abreu, Myllenna Rodrigues de. IV. Título.

CDU: 658.5

Elaborado por José Marcelino Nascimento Veiga Júnior – CRB 13/320

CONSELHO EDITORIAL

Dr^a Anali Linhares Lima
M.Sc. Alan Jefferson Lima de Moraes
Dr. André Leonardo Demaison Medeiros Maia
Dr^a Anna Christina Sanazario de Oliveira
Dr^a Aurea Maria Barbosa de Sousa
Dr^a Camila Pinheiro Nobre
Dr. Claudio Alves Benassi
Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua
Dr^a Claudiene Diniz da Silva
Dr. Diogo Guagliardo Neves
M.Sc. Eduardo Oliveira Pereira
Dr^a Elba Pereira Chaves
Dr. Elmo de Sena Ferreira Junior
M.Sc. Érica Mendonça Pinheiro
Dr. Fabio Antonio da Silva Arruda
M.Sc. Fernanda Tabita Barroso Zeidan
Dr. George Alberto da Silva Dias
Dr^a Gerbeli de Mattos Salgado Mochel
Dr^a Giselle Cutrim de Oliveira Santos
Dr^a Herlane de Olinda Vieira Barros
Dr^a Ivete Furtado Ribeiro Caldas
M.Sc. José Carlos Durans Pinheiro
M.Sc. Josiney Farias de Araújo

M.Sc. Julianno Pizzano Ayoub
Dr. Leonardo França da Silva
M.Sc. Lucianna Serfaty de Holanda
Dr^a Luciara Bilhalva Corrêa
Dr^a Luana Martins Cantanhede
Dr^a Maria Raimunda Chagas Silva
Dr^a Marina Bezerra Figueiredo
Dr^a Michela Costa Batista
Dr. Moisés dos Santos Rocha
Dr^a Priscila Xavier de Araújo
M.Sc. Ramaiany Carneiro Mesquita
Dr^a Rita de Cássia Silva de Oliveira
M.Sc. Rosany Maria Cunha Aranha
Dr. Saulo José Figueiredo Mendes
Dr^a Samantha Ariadne Alves de Freitas
Dr^a Sandra Imaculada Moreira Neto
M.Sc. Shirley Ribeiro Carvalho
Dr^a Sinara de Fátima Freire dos Santos
M.Sc. Tatiana Mendes Bacellar
Dr^a Thais Roseli Corrêa
Dr^a Thalita Karolline de Queiroz Pereira
M.Sc. Victor Crespo de Oliveira
Dr. Wellington de Assunção
Dr. William de Jesus Ericeira Mochel Filho

Acesse www.editoranovus.com.br/corpo-editorial-2/ para conhecer os membros do Corpo Editorial

Parecer editorial e avaliação por pares

Os trabalhos que integram esta obra foram submetidos à apreciação do Conselho Editorial da Editora Novus e avaliados por pareceristas externos, por meio do sistema de revisão por pares (peer review), tendo sido considerados aptos para publicação.

Nota editorial: Trata-se de uma produção de caráter independente, na qual os direitos autorais permanecem sob a titularidade de seus respectivos autores. Eventualmente, alguns textos podem apresentar desdobramentos de pesquisas, comunicações ou trabalhos acadêmicos previamente apresentados ou defendidos, cabendo aos autores a observância rigorosa das boas práticas acadêmicas, especialmente no que se refere à prevenção do autoplágio. O conteúdo das obras é de responsabilidade exclusiva dos autores, não refletindo, necessariamente, o posicionamento da Editora Novus, dos organizadores, dos revisores ou dos membros do Conselho Editorial.

PREFÁCIO

O avanço das organizações contemporâneas está diretamente relacionado à capacidade de integrar qualidade, eficiência operacional, inovação e valorização do capital humano em seus processos produtivos e gerenciais. Em um cenário marcado pela competitividade, pelas constantes transformações tecnológicas e pelas crescentes exigências do mercado, torna-se indispensável o desenvolvimento de estudos e práticas voltadas à melhoria contínua, à segurança no trabalho, à satisfação dos clientes e à otimização dos sistemas organizacionais.

Neste contexto, a presente obra, intitulada *Gestão da Produção e Processos em Foco: volume I*, idealizada pelas Coordenações do Curso Superior de Tecnologia em Gestão da Produção Industrial e do Curso Técnico em Planejamento e Controle da Produção do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (Campus Araguaína), reúne estudos aplicados em diferentes segmentos organizacionais, contemplando temas relevantes da Gestão da Produção, Gestão da Qualidade, Ergonomia, Gestão Organizacional e Melhoria de Processos. Os capítulos apresentados evidenciam a importância da utilização de ferramentas e metodologias capazes de contribuir para a tomada de decisão, o aumento da eficiência operacional e a promoção de ambientes de trabalho mais seguros, produtivos e sustentáveis.

Os capítulos reunidos neste livro apresentam contribuições acadêmicas e práticas, oferecendo ao leitor uma visão interdisciplinar acerca dos desafios e das oportunidades presentes nos ambientes organizacionais contemporâneos. Dessa forma, a obra constitui-se como importante fonte de consulta para estudantes, pesquisadores, profissionais e demais interessados em áreas multidisciplinares.

Espera-se que os estudos aqui apresentados possam estimular reflexões, ampliar conhecimentos e contribuir para o desenvolvimento de soluções aplicáveis à realidade das organizações, fortalecendo a busca contínua pela excelência operacional, inovação e competitividade.

Boa leitura!

José Ribamar Santos Moraes Filho
Deusine Cristianne Borges Aguiar Mendes
Macilene Maria Monteiro Maia
Myllenna Rodrigues de Abreu

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 10 **APLICAÇÃO DA METODOLOGIA 5S EM UMA EMPRESA DE PRODUÇÃO DE IN- SUMOS PARA ALIMENTAÇÃO ANIMAL**

Catharina do Couto Caetano Costa

Deusine Cristianne Borges Aguiar Mendes

Emanuel Fernandes de Siqueira Lima

José Ribamar Santos Moraes Filho

Macilene Maria Monteiro Maia

Maria Eduarda Pereira da Silva

Mateus Dall’Agnol

Myllenna Rodrigues de Abreu

Márcia Rogéria Pereira Leite Silva

Walisson Pereira de Sousa

 **10.29327/5850702.1-1**

CAPÍTULO 2..... 22 **FERRAMENTAS DE GERENCIAMENTO DA QUALIDADE APLICADAS EM UMA EMPRESA DE PEQUENO PORTE DO SETOR ALIMENTÍCIO**

Catharina do Couto Caetano Costa

Deusine Cristianne Borges Aguiar Mendes

José Ribamar Santos Moraes Filho

Lailson de Sousa Filgueira

Macilene Maria Monteiro Maia

Márcia Rogéria Pereira Leite Silva

Marcos Felipe Nascimento Santana

Mateus Dall’Agnol

Myllenna Rodrigues de Abreu

Walisson Pereira de Sousa

 **10.29327/5850702.1-2**

CAPÍTULO 3..... 34 **IMPLEMENTAÇÃO DA ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO (AET) EM UM CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO DE BEBIDAS**

Catharina do Couto Caetano Costa

Deusine Cristianne Borges Aguiar Mendes

José Ribamar Santos Moraes Filho

Lailson de Sousa Filgueira

Macilene Maria Monteiro Maia

Mateus Dall’Agnol

Márcia Rogéria Pereira Leite Silva

Myllenna Rodrigues de Abreu

Sheila de Jesus Santos

Walisson Pereira de Sousa

 **10.29327/5850702.1-3**

CAPÍTULO 4 47

ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO (AET) DE AGENTES DE LIMPEZA PÚBLICA: UM ESTUDO DE CASO

Catharina do Couto Caetano Costa

Deusine Cristianne Borges Aguiar Mendes

José Ribamar Santos Moraes Filho

Lailson de Sousa Filgueira

Macilene Maria Monteiro Maia

Martha Layse Pereira

Mateus Dall'Agnol

Myllenna Rodrigues de Abreu

Márcia Rogéria Pereira Leite Silva

Walisson Pereira de Sousa

 **10.29327/5850702.1-4**

CAPÍTULO 5..... 59

QUALIDADE DE VIDA NO TRABALHO: UM ESTUDO SOBRE A PERCEPÇÃO DOS SERVIDORES DO INSTITUTO FEDERAL DO TOCANTINS CAMPUS ARAGUAÍNA

Catharina do Couto Caetano Costa

Deusine Cristianne Borges Aguiar Mendes

João Arthur Borges Rodrigues

José Ribamar Santos Moraes Filho

Lailson de Sousa Filgueira

Macilene Maria Monteiro Maia

Mateus Dall'Agnol

Myllenna Rodrigues de Abreu

Márcia Rogéria Pereira Leite Silva

Walisson Pereira de Sousa

 **10.29327/5850702.1-5**

CAPÍTULO 6..... 70

APLICAÇÃO DA TEORIA DAS FILAS NO PROCESSO DE DESCARREGAMENTO DE MATÉRIA-PRIMA EM UMA INDÚSTRIA DE AÇO

Catharina do Couto Caetano Costa

Deusine Cristianne Borges Aguiar Mendes

Gleudson Abreu de Jesus

José Ribamar Santos Moraes Filho

Lailson de Sousa Filgueira
Macilene Maria Monteiro Maia
Mateus Dall'Agnol
Myllenna Rodrigues de Abreu
Márcia Rogéria Pereira Leite Silva
Walisson Pereira de Sousa

 **10.29327/5850702.1-6**

CAPÍTULO 7.....84

APLICAÇÃO DA FERRAMENTA DE ANÁLISE DE MODOS DE FALHAS E EFEITOS (FMEA) EM UM PROCESSO DE USINAGEM VIA COMANDO NUMÉRICO COMPUTADORIZADO (CNC)

Catharina do Couto Caetano Costa
Deusine Cristianne Borges Aguiar Mendes
José Cláudio de Sousa Neto
José Ribamar Santos Moraes Filho
Lailson de Sousa Filgueira
Macilene Maria Monteiro Maia
Mateus Dall'Agnol
Myllenna Rodrigues de Abreu
Márcia Rogéria Pereira Leite Silva
Walisson Pereira de Sousa

 **10.29327/5850702.1-7**

CAPÍTULO 898

IMPLEMENTAÇÃO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE E DE GESTÃO APLICADAS EM UM AMBIENTE HOSPITALAR

Catharina do Couto Caetano Costa
Deusine Cristianne Borges Aguiar Mendes
Ivana Cristynne Alencar Sobral
José Ribamar Santos Moraes Filho
Lailson de Sousa Filgueira
Macilene Maria Monteiro Maia
Mateus Dall'Agnol
Myllenna Rodrigues de Abreu
Márcia Rogéria Pereira Leite Silva
Walisson Pereira de Sousa

 **10.29327/5850702.1-8**

CAPÍTULO 9..... 111
NET PROMOTER SCORE (NPS) APLICADO EM UMA CONCESSIONÁRIA DE VEÍCULOS: UM ESTUDO DE CASO

Catharina do Couto Caetano Costa

Deusine Cristianne Borges Aguiar Mendes

José Ribamar Santos Moraes Filho

Lailson de Sousa Filgueira

Kellyane Paiva Martins

Macilene Maria Monteiro Maia

Mateus Dall’Agnol

Myllenna Rodrigues de Abreu

Márcia Rogéria Pereira Leite Silva

Walisson Pereira de Sousa

 **10.29327/5850702.1-9**

10 125
APLICAÇÃO DO NET PROMOTER SCORE (NPS) EM UMA EMPRESA DO SEGMENTO DE VESTUÁRIO

Catharina do Couto Caetano Costa

Deusine Cristianne Borges Aguiar Mendes

José Ribamar Santos Moraes Filho

Lailson de Sousa Filgueira

Macilene Maria Monteiro Maia

Mateus Dall’Agnol

Myllenna Rodrigues de Abreu

Maycon Gomes Carvalho

Márcia Rogéria Pereira Leite Silva

Walisson Pereira de Sousa

 **10.29327/5850702.1-10**



Gestão da produção e processos em foco

Volume 1



1

APLICAÇÃO DA METODOLOGIA 5S EM UMA EMPRESA DE PRODUÇÃO DE INSUMOS PARA ALIMENTAÇÃO ANIMAL

APPLICATION OF THE 5S METHODOLOGY IN A COMPANY
PRODUCING INPUTS FOR ANIMAL FEED

Catharina do Couto Caetano Costa¹

Deusine Cristianne Borges Aguiar Mendes²

Emanuel Fernandes de Siqueira Lima³

José Ribamar Santos Moraes Filho⁴

Macilene Maria Monteiro Maia⁵

Maria Eduarda Pereira da Silva⁶

Mateus Dall'Agnol⁷

Myllenna Rodrigues de Abreu⁷

Márcia Rogéria Pereira Leite Silva⁸

Walisson Pereira de Sousa⁹

1 Graduada em Engenharia de Produção e Mestra em Ciência e Tecnologia de Alimentos, IFTO Campus Araguaína, Araguaína-Tocantins

2 Graduada em Administração e Mestra em Demandas Populares e Dinâmicas Regionais, IFTO Campus Araguaína, Araguaína-Tocantins

3 Graduado em Gestão da Produção Industrial, IFTO Campus Araguaína, Araguaína-Tocantins

4 Graduado em Engenharia de Produção e Mestre em Energia e Ambiente, IFTO Campus Araguaína, Araguaína-Tocantins

5 Graduada em Engenharia de Produção e Mestra em Administração, IFTO Campus Araguaína, Araguaína-Tocantins

6 Graduada em Gestão da Produção Industrial, IFTO Campus Araguaína, Araguaína-Tocantins

7 Graduado(a) em Administração e Mestre(a) em Engenharia da Produção e Sistemas, IFTO Campus Araguaína, Araguaína-Tocantins

8 Graduada em Enfermagem e Mestra em Engenharia de Produção

9 Graduado em Ciência da Computação e Doutor em Ciências Computacionais, IFTO Campus Araguaína, Araguaína-Tocantins

Resumo

A indústria de alimentação animal ocupa uma posição essencial na cadeia agropecuária, demandando altos níveis de qualidade, organização e eficiência em suas operações. Nesse cenário, o uso de ferramentas de gestão da qualidade torna-se indispensável para impulsionar a melhoria contínua dos processos produtivos. Este estudo teve como objetivo propor a implementação da metodologia 5S em uma empresa produtora de insumos para alimentação animal, situada em Araguaína/TO, com foco na melhoria da organização do ambiente de trabalho e no desempenho operacional. A pesquisa foi conduzida como um estudo de caso de natureza aplicada, com abordagem qualitativa. A coleta de dados ocorreu por meio de três visitas técnicas à unidade, envolvendo observação direta no local, registros fotográficos, sessões de brainstorming com gestores, aplicação das etapas da metodologia e capacitação dos colaboradores. Os resultados apontaram diversas oportunidades de melhoria, especialmente relacionadas à organização do estoque, à falta de padronização na identificação de materiais e à desordem nos setores produtivos. A aplicação da metodologia 5S permitiu a definição de ações corretivas, como a criação de etiquetas padronizadas, a reorganização de materiais e produtos e a realização de treinamentos para dar suporte à implementação inicial. Conclui-se que a metodologia 5S se mostrou adequada e eficaz para a realidade da empresa analisada, contribuindo significativamente para a melhoria do ambiente de trabalho, o aumento da eficiência operacional e o fortalecimento de uma cultura organizacional orientada à qualidade.

Palavras-chave: Gestão da qualidade; Melhoria contínua; Processos produtivos.

Abstract

The animal feed industry plays a key role in the agricultural production chain, requiring high standards of quality, organization, and operational efficiency. In this context, the use of quality management tools becomes essential to promote the continuous improvement of production processes. This study aimed to propose the implementation of the 5S methodology in a company that produces inputs for animal feed, located in Araguaína, Tocantins, with a focus on improving workplace organization and operational performance. The research was conducted as an applied case study with a qualitative approach. Data were collected through three technical visits to the facility, involving direct on-site observation, photographic records, brainstorming sessions with managers, implementation of the methodology steps, and employee training. The results revealed several opportunities for improvement, particularly related to inventory organization, the lack of standardized identification of materials, and disorganization in production sectors. The application of the 5S methodology enabled the definition of corrective actions, such as the creation of standardized labels, the reorganization of materials and products, and the provision of training to support the initial implementation. It is concluded that the 5S methodology proved to be an effective and suitable tool for the company studied, contributing to improvements in the work environment, increased operational efficiency, and the strengthening of an organizational culture focused on quality.

Keywords: Quality management; Continuous improvement; Production processes.

1 INTRODUÇÃO

A indústria de alimentação animal ocupa uma posição estratégica dentro da cadeia agropecuária, sendo responsável pela oferta de rações e suplementos que influenciam diretamente o desempenho produtivo dos animais, seu bem-estar e a eficiência na produção de carne, leite e ovos. Trata-se de um setor que demanda elevado nível de controle operacional, devido ao grande volume de insumos utilizados, à continuidade dos processos e à necessidade de atender a rigorosos padrões de qualidade, segurança e rastreabilidade. Nesse contexto, a organização do ambiente produtivo e a eficiência dos processos internos tornam-se elementos essenciais para a competitividade das organizações.

Com o avanço das tecnologias e o aumento das exigências do mercado, as empresas desse segmento passaram a enfrentar desafios mais complexos, como a redução de desperdícios, o controle mais rigoroso dos custos e a padronização das atividades produtivas. Em ambientes industriais, a falta de organização adequada pode gerar retrabalho, desperdício de materiais, falhas no fluxo de produção e prejuízos à qualidade final dos produtos. Diante disso, torna-se fundamental a adoção de práticas estruturadas que favoreçam a melhoria contínua, contribuindo para a eficiência operacional, a segurança no trabalho e a sustentabilidade das empresas.

Nesse cenário, o uso de ferramentas e metodologias de gestão da qualidade surge como uma estratégia importante para aprimorar os processos internos. Entre essas abordagens, a metodologia 5S se destaca por promover a organização do ambiente de trabalho de maneira sistemática, exigindo planejamento, envolvimento dos colaboradores e monitoramento constante. Mais do que uma ferramenta técnica, o 5S representa um alicerce cultural que estimula a disciplina organizacional, a padronização das rotinas e a consolidação de práticas voltadas à eficiência e à qualidade.

Desenvolvida no Japão, tal metodologia baseia-se em cinco princípios fundamentais – *Seiri* (senso de utilização), *Seiton* (senso de organização), *Seiso* (senso de limpeza), *Seiketsu* (senso de padronização) e *Shitsuke* (senso de disciplina) – que atuam de forma integrada na criação e manutenção de ambientes de trabalho mais eficientes (Araújo; França, 2021).

Na indústria de alimentação animal, a aplicação desses princípios da metodologia 5S torna-se ainda mais relevante, uma vez que os processos produtivos envolvem múltiplas etapas, intensa movimentação de materiais e a necessidade de controle rigoroso das condições operacionais. Conforme destacam Oliveira e Borges (2018), a redução de custos e a minimização de perdas exigem atenção constante desde o recebimento das matérias-primas até a expedição do produto final, o que evidencia a importância de ambientes organizados e padronizados. Nesse sentido, a metodologia 5S pode contribuir de forma significativa para a melhoria da eficiência operacional, ao proporcionar maior controle dos processos e melhor aproveitamento dos recursos disponíveis.

Atrelada a tal concepção, o presente estudo tem por objetivo geral propor a implementação da metodologia 5S em uma empresa de produção de insumos para alimentação animal, no tocante à melhoria da organização do ambiente de trabalho, tendo como objetivos específicos: mapear o processo produtivo da empresa em estudo; aplicar as etapas da metodologia 5S com base no diagnóstico dos pontos críticos identificados durante as visitas técnicas *in loco* e; analisar os

ganhos intangíveis decorrentes da implementação da metodologia 5S, considerando sua integração ao treinamento técnico realizado com os colaboradores.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Gestão da qualidade

Em âmbito geral, a trajetória da gestão da qualidade teve início na manufatura artesanal, período em que os artesãos eram totalmente responsáveis por todas as fases do processo produtivo. No decorrer dos séculos, as demandas de produção aumentaram significativamente, tornando inviável que o ser humano continuasse a assumir sozinho todas as etapas do processo. A partir desse momento, começaram a surgir falhas nos produtos e, como consequência, desperdícios, retrabalhos e perdas de insumos. Diante desse cenário, as empresas foram obrigadas a enfrentar esse gargalo e a desenvolver métodos mais seguros e eficientes, uma vez que os clientes passaram a adotar padrões de exigência mais elevados (Côrrea, 2019).

Com isso, foram estabelecidas as primeiras concepções sobre o conceito de qualidade, inicialmente compreendida como a capacidade de um produto e/ou serviço em atender às necessidades e exigências do consumidor. A qualidade deixou de ser apenas um diferencial e passou a ser um requisito fundamental para a sobrevivência das empresas (Lobo, 2020).

Neste contexto, a gestão da qualidade deixou de ser uma prática voltada apenas à correção de falhas e passou a ocupar um papel estratégico dentro das organizações. O conjunto de técnicas, ferramentas e metodologias como a 5S exemplificam essa mudança, ao trazerem para o dia a dia conceitos de organização, disciplina e melhoria contínua. Mais do que uma responsabilidade de setores específicos, a qualidade passou a ser um compromisso coletivo presente em todos os níveis da empresa, sendo essencial para alcançar eficiência, segurança e excelência nos processos (Costa; Antunes, 2023).

De acordo com Lobo (2020), com a evolução da gestão da qualidade, torna-se mais compreensível se analisarmos a maneira como ela tem sido compreendida e aplicada ao longo dos tempos nas empresas e nas mais diversas atividades econômicas, como por exemplo, em empresas de produção de insumos para alimentação animal. Assim, a gestão da qualidade no processo centra sua atenção no processo produtivo em si, partindo do pressuposto segundo o qual a qualidade deve ser gerada exatamente nas operações do processo produtivo (Paladini, 2025).

2.2 Qualidade na produção de insumos para alimentação animal

A pecuária, presente no Brasil desde o período colonial, mantém-se como uma das principais atividades econômicas do país, mesmo diante dos avanços da agricultura empresarial e da ampliação de novas fronteiras agrícolas. Esse setor tem papel fundamental no abastecimento interno e na exportação de produtos de origem animal, tais como carne, leite e ovos, o que impulsiona o crescimento da indústria de rações animal. As indústrias brasileiras de alimentação animal, voltadas especialmente para a pecuária tradicional, estão entre as ma-

iores do mundo e apresentam potencial de crescimento acima da média global (Gasques; Vieira Filho, 2023).

Diante desse cenário, a produção de ração animal se destaca pela sua importância estratégica no setor agropecuário. Segundo o Sindirações (2023), o Brasil produziu 82,9 milhões de toneladas de ração, totalizando 86,3 milhões de toneladas com os suplementos minerais. Para garantir o desempenho produtivo, é essencial que o processo de fabricação assegure a qualidade e a homogeneidade da ração, considerando parâmetros como proteínas, aminoácidos, vitaminas e minerais, diretamente relacionados ao processo produtivo (Rockbell, 2024).

Neste âmbito, a qualidade deve ser um princípio central em todas as etapas da produção. O alimento destinado aos animais não se limita ao sabor ou à marca, mas abrange todo o ciclo produtivo, desde a seleção de matérias-primas seguras até a aplicação de medidas de biossegurança durante a fabricação, passando pela capacitação da mão de obra, escolha adequada das embalagens e cumprimento das exigências legais. A produção de alimentos para animais deve seguir rigorosamente os padrões de qualidade, as boas práticas de fabricação e o controle microbiológico (Silva, 2021).

Nesta perspectiva, a qualidade na produção de alimentos para animais não depende apenas de tecnologia avançada e insumos adequados, mas também de uma cultura empresarial voltada à disciplina, organização e melhoria contínua. A metodologia 5S, nesse cenário, destaca-se como uma ferramenta essencial para fortalecer o ambiente produtivo, padronizar rotinas, minimizar perdas e consolidar o compromisso com a qualidade em todas as etapas do processo (Queiroz; Paier, 2024).

2.3 Metodologia 5S

Ao longo do tempo, o mercado tem se mostrado cada vez mais exigente quanto aos padrões de qualidade estabelecidos pelas organizações. Para atender a essas demandas, torna-se imprescindível a adoção de metodologias e programas voltadas à maximização da eficiência dos processos, a melhoria contínua e a redução de custos. Nesse sentido, Araújo e França (2021) destacam que “a busca constante por ganhos de produtividade impulsionou o desenvolvimento de diversas técnicas voltadas à eficiência operacional, entre as quais se encontra a metodologia 5S”.

Originado no Japão na década de 1950, logo após o término da Segunda Guerra Mundial, o 5S surgiu com o propósito de promover qualidade, produtividade e organização dentro das indústrias japonesas. Trata-se de uma metodologia prática, voltada para a criação de ambientes de trabalho limpos, organizados e alinhados às normas de saúde e segurança, além de favorecer a disciplina e a cultura de melhoria contínua (Heidrich; Nicácio; Walter, 2019).

De acordo com Nogueira (2024), a metodologia 5S, também denominada “cinco sentidos”, configura-se como uma etapa essencial para a padronização e a melhoria contínua do ambiente de trabalho, contribuindo diretamente para a organização, o controle e a eficiência dos processos. A metodologia é fundamentada em cinco princípios, conforme ilustra a figura 1, a saber: *Seiri* (utilização), *Seiton* (organização), *Seiso* (limpeza), *Seiketsu* (padronização) e *Shitsuke* (disciplina).



Figura 1. Sentos da metodologia 5S.

Fonte: Adaptado de Ciaconsultores (2019).

O primeiro senso da metodologia 5S é o *Seiri*, ou senso de utilização. Nessa etapa, busca-se separar os materiais que realmente são necessários à execução das atividades daqueles que não possuem utilidade no ambiente de trabalho. Para os itens considerados desnecessários, deve-se realizar a destinação adequada; se não apresentarem mais funcionalidade, recomenda-se o descarte ou a reciclagem; caso ainda possuam utilidade, é possível encaminhá-los para outros setores ou áreas que necessitem desses materiais (Antunes *et al.*, 2017).

O segundo senso, *Seiton*, ou senso de organização, tem como objetivo definir locais adequados para todos os itens previamente separados e classificados no *Seiri*. Nessa etapa, busca-se promover a eficiência, garantindo que os materiais estejam dispostos em locais de fácil acesso e devidamente identificados de forma visual, facilitando a rotina de trabalho e otimizando a produtividade dos colaboradores. Para tanto, são necessárias a padronização e a identificação clara dos espaços de armazenamento de acordo com a finalidade de cada item. Além disso, recomenda-se a utilização de ferramentas de comunicação visual, tais como quadros de avisos e gerenciadores visuais, para centralizar e reforçar informações relevantes no ambiente de trabalho (Yoshihara, 2021).

O *Seiso*, ou senso de limpeza, tem como finalidade zelar pela organização, higiene e conservação do ambiente de trabalho. A limpeza deve ser compreendida não apenas como uma prática cotidiana, mas como uma ação sistemática, capaz de atuar também como forma de inspeção preventiva. Dessa maneira, ao manter o ambiente limpo, evitam-se falhas potenciais em equipamentos e irregularidades que possam comprometer o processo produtivo. Além disso, esse senso busca identificar e eliminar as causas da sujeira e do mau funcionamento de máquinas e ferramentas (Moreira, 2023).

O quarto senso, *Seiketsu*, também denominado senso de saúde e padronização, é voltado à manutenção das condições necessárias à integridade física e mental dos colaboradores. O objetivo é garantir um ambiente de trabalho har-

monioso, seguro, com boas condições sanitárias e de higiene pessoal (Santos et al. (2018).

O quinto e último senso, *Shitsuke*, refere-se à disciplina, sendo considerado o mais desafiador de ser aplicado. Esse senso busca transformar os hábitos adquiridos nos quatro sentidos anteriores em práticas permanentes, incorporadas à rotina diária dos colaboradores e ao convívio no ambiente de trabalho. Sua dificuldade reside no fato de envolver mudanças comportamentais profundas, muitas vezes enfrentando resistência dentro das organizações. Essa resistência pode comprometer de forma significativa os resultados esperados, caso não haja comprometimento coletivo (Moreira, 2023).

3 METODOLOGIA

3.1 Caracterização da pesquisa

Quanto aos procedimentos técnicos, o presente trabalho caracterizou-se como um estudo de caso que, conforme Gil (2019), tem como propósito investigar um fenômeno dentro de seu contexto real, permitindo uma compreensão aprofundada do objeto de estudo e de suas particularidades. Essa caracterização justifica-se pela intenção de compreender e propor melhorias a partir da análise do ambiente produtivo de uma empresa produtora de insumos destinados à alimentação animal.

No que se refere à finalidade, a pesquisa classificou-se como aplicada, uma vez que visa gerar conhecimentos direcionados à resolução de problemas práticos. De acordo com Prodanov e Freitas (2013), “a pesquisa aplicada tem como objetivo gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos, envolvendo verdades e interesses locais”. A partir desta premissa, buscou-se promover ações que contribuam diretamente para a melhoria dos processos produtivos e das condições organizacionais da empresa analisada.

Quanto aos objetivos, tratou-se de uma pesquisa exploratória que, segundo Severino (2016), busca levantar informações sobre um determinado objeto, delimitando assim um campo de trabalho, mapeando as condições de manifestação desse objeto. Tal classificação justificou-se pelo fato de o estudo buscar ampliar a compreensão acerca da organização e do funcionamento do ambiente produtivo, tornando o problema mais explícito e permitindo a formulação de intervenções voltadas à aplicação estruturada da metodologia 5S.

No que diz respeito à abordagem do problema, o estudo caracterizou-se como qualitativo. A abordagem qualitativa permitiu compreender percepções, comportamentos e práticas relacionadas à organização e à qualidade no ambiente produtivo (Villaverde, 2021).

3.2 Caracterização do ambiente de estudo

O ambiente de estudo correspondeu a uma empresa do setor agroindustrial, fundada em 2013, localizada no município de Araguaína, estado do Tocantins, com atuação consolidada no agronegócio regional. A caracterização apresentada baseia-se nas informações obtidas durante três visitas técnicas realizadas ao

longo do primeiro trimestre de 2026.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Aplicação da Metodologia 5S

A coleta de dados ocorreu por meio de observação direta, registros fotográficos e aplicação de *brainstorming* junto aos gestores, possibilitando uma análise mais abrangente da realidade organizacional e subsidiando a proposição de ações alinhadas à metodologia 5S. Na primeira visita técnica, foi estabelecido o contato inicial com a organização, ocasião em que ocorreu uma reunião com o diretor da empresa para apresentar a proposta do trabalho. Nesse momento, foram discutidos os objetivos do estudo, bem como as etapas necessárias para a avaliação do cenário atual e a posterior implementação da metodologia 5S.

A receptividade da alta direção mostrou-se positiva, evidenciando apoio institucional e viabilidade para a execução das atividades propostas, aspecto considerado fundamental para o sucesso de iniciativas voltadas à melhoria contínua. A segunda visita técnica teve como foco o reconhecimento detalhado do ambiente produtivo e o aprofundamento do diagnóstico organizacional. Foi realizado um *overview* em todo o chão de fábrica, acompanhado pelo gestor da planta, o que permitiu compreender as etapas do processo produtivo e identificar oportunidades evidentes de melhoria. Nesse momento, também foram levantados os materiais necessários para a aplicação prática da metodologia 5S, visando sua implementação de forma estruturada e imediata junto aos colaboradores.

Entre os principais problemas identificados, destacou-se a falta de padronização no estoque de produtos acabados e de matérias-primas. Observou-se a inexistência de identificações padronizadas nos locais de armazenamento, o que comprometia a correta alocação dos produtos. Essa condição pode ser visualizada na figura 2, que ilustra a área de estocagem da empresa antes e após a ação corretiva implementada.



Figura 2. Área de estocagem de matéria-prima e produto acabado.

Fonte: Autores (2026).

Como ação corretiva imediata, foi desenvolvido um modelo de etiqueta padronizada, conforme ilustra a figura 3, contendo informações como tipo de material, data de fabricação e validade, além da definição de locais específicos para cada categoria de produto. Essa intervenção proporcionou melhor visualização, controle e rastreabilidade dos materiais, alinhando-se aos princípios do senso de organização (*Seiton*).

Outro problema recorrente identificado foi a desorganização dos setores produtivos. Embora a atividade de fabricação de ração animal gere naturalmente grande quantidade de pó, dificultando a manutenção da limpeza, constatou-se também o acúmulo de materiais sem critérios de separação e organização. Diante disso, realizou-se a aplicação do senso de utilização (*Seiri*), promovendo a triagem dos itens realmente necessários em cada setor. Essa ação contribuiu para a liberação de espaço físico, melhoria da circulação e redução do tempo gasto na execução das atividades, corroborando os estudos de Freitas *et al.* (2020), que destacam que “ambientes com excesso de materiais acumulados impactam negativamente o *layout*, a mobilidade e a produtividade”.

Na sala de pesagem, identificou-se a ausência de identificações padronizadas e a presença de odor intenso, decorrente da manipulação de diferentes substâncias utilizadas no processo. Essas condições afetam diretamente o conforto e a eficiência do colaborador responsável pela atividade, conforme ilustrado na figura 4. Como medida corretiva, foi realizada a instalação de um exaustor, promovendo a melhoria das condições ambientais e atendendo aos princípios do senso de limpeza (*Seiso*) e de padronização (*Seiketsu*). Essa ação contribuiu para um ambiente de trabalho mais adequado, seguro e ergonomicamente favorável.

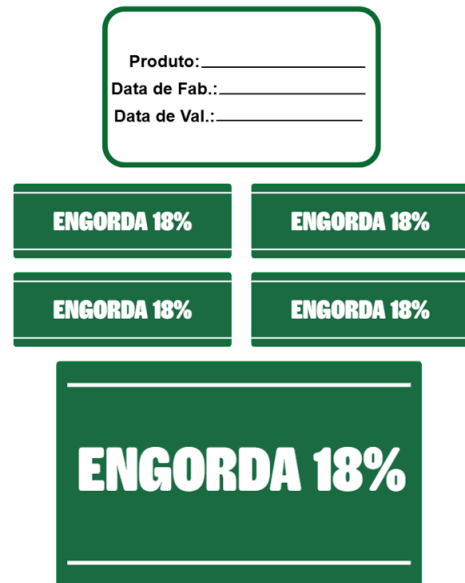


Figura 3. Modelo de etiqueta padronizada.

Fonte: Autores (2026).



Figura 4. Sala de pesagem.

Fonte: Autores (2026).

Os resultados observados após as intervenções evidenciam que a aplicação da metodologia 5S contribuiu para a melhoria do ambiente de trabalho, tornando-o mais organizado, funcional e agradável. A figura 5 ilustra a melhoria visual e organizacional observada na área de estoque de matéria-prima após a aplicação dos sentidos. Santiago *et al.* (2023) destacam que a implementação da metodologia 5S gera benefícios significativos, tais como a redução do tempo de ociosidade, maior facilidade de acesso aos materiais e melhoria do bem-estar dos colaboradores, fatores que impactam positivamente a produtividade e a eficiência operacional.



ANTES



DEPOIS

Figura 5. Área de estoque de matéria-prima.

Fonte: Autores (2026).

Na terceira visita técnica, após a consolidação das informações levantadas e o mapeamento dos processos, foi elaborado e ministrado um treinamento direcionado aos colaboradores. O treinamento abordou de forma clara e objetiva os conceitos da metodologia 5S, seus cinco sentidos e os impactos esperados nas atividades diárias de cada setor. A capacitação foi conduzida de maneira simples e didática, buscando aproximar os conceitos teóricos da realidade prática vivenciada pelos colaboradores, conforme apresentado na figura 6, que registra o momento do treinamento realizado na empresa.



Figura 6. Treinamento da proposta de implementação da metodologia 5S.

Fonte: Autores (2026).

5 CONCLUSÃO

O presente estudo teve como objeto de estudo a aplicação da metodologia 5S em uma indústria de alimentação animal, visando a melhoria da organização do ambiente de trabalho e a melhoria na eficiência dos processos produtivos. Para isso, foram realizadas visitas técnicas *in loco*, diagnóstico organizacional, aplicação prática das primeiras vertentes acerca dos cinco sentidos e treinamento dos colaboradores, possibilitando a análise das condições atuais e a proposição de melhorias estruturadas.

Os resultados obtidos evidenciaram falhas na organização do estoque, na ausência de identificação padronizada de produtos e áreas dentro dos setores, bem como na falta de organização efetiva na sala de pesagem e nos demais setores adjacentes. A aplicação dos sentidos da metodologia 5S possibilitou identificar oportunidades de melhoria e definir ações corretivas, tais como a padronização de etiquetas, a reorganização dos setores, a melhoria das condições ambientais e a capacitação dos colaboradores. Constatou-se visualmente que a metodologia contribuiu para o aprimoramento do *layout*, a redução de desperdícios de tempo e espaço, o aumento da eficiência operacional e o fortalecimento da cultura organizacional voltada à disciplina e à melhoria contínua.

Quanto às limitações do estudo, ressalta-se que a pesquisa foi realizada em apenas uma unidade industrial, o que restringe a generalização dos resultados para outras organizações. Ademais, a análise concentrou-se principalmente em aspectos qualitativos e em intervenções iniciais da metodologia 5S, não sendo possível mensurar, de forma quantitativa, indicadores de desempenho como produtividade, redução de desperdícios e impacto financeiro decorrente da implementação completa da metodologia.

Como possibilidades para novos estudos, sugere-se a realização de pesquisas que acompanhem a implementação da metodologia 5S ao longo do tempo, mensurando indicadores quantitativos de desempenho, como eficiência operacional, redução de custos e melhoria da qualidade do produto final. Recomenda-se, ainda, a integração da metodologia 5S com outras ferramentas de gestão, tais como o ciclo PDCA, análise de processos e Boas Práticas de Fabricação (BPF), visando ampliar os ganhos organizacionais. Estudos comparativos entre diferentes indústrias de alimentação animal também podem contribuir para a consolidação do conhecimento sobre a aplicabilidade da metodologia no setor.

REFERÊNCIAS

- ANTUNES, B.; GARBIN, F.; FONTOURA, J.; GUEDES, L.; NUNES, M.; POLLA, P.; BRESOLIN, S. **Programa 5S: sentidos**. Bagé: UNIPAMPA, 2017.
- ARAÚJO, V. S.; FRANÇA, S. L. B. Avaliação da eficiência da metodologia 5S no setor público: uma pesquisa aplicada em uma organização militar. **Revista de Gestão e Tecnologia**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 1, p. 1-27, 2021.
- CIACONSULTORES. **5S nas organizações**. 2019. Disponível em: <<https://www.ciaconsultores.com.br/noticias/249/5s-nas-organizacoes>>. Acesso em: 27 out. 2025.
- CORRÊA, F. R. **Gestão da qualidade**. Rio de Janeiro: Fundação CECIERJ, 2019.
- COSTA, V. V.; ANTUNES, R. G. Gestão da qualidade e segurança do trabalho do 5S para auxiliar em um ambiente de trabalho seguro. **Revista Gestão & Gerenciamento**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 20, p. 2-11, 2023.

FREITAS, B. F.; BUKOSKI, C. I.; DA SILVA, M. T.; COTRIM, S. L. Aplicação do programa 5S no almoxarifado de uma universidade. **Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP)**, Foz do Iguaçu, v. 40, p. 1-19, 2020.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. Rio de Janeiro: Atlas, 2019.

HEIDRICH, T. R. S.; NICÁCIO, J. A.; WALTER, S. A. Aplicação do programa 5S no supermercado Beira Lago, em entre Rios do Oeste. **Revista Brasileira de Administração Científica**, v. 10, n. 4, p. 1-15, 2019.

LOBO, R. N. **Gestão da qualidade**. 2. Ed. São Paulo: Érica, 2020.

NOGUEIRA, A. **Implementação do programa 5S no setor de controle de documentos em uma indústria do ramo de óleo e gás**. São Paulo: Viseu, 2024.

PALADINI, E. P. **Gestão da qualidade: teoria e prática**. 5. Ed. São Paulo: Atlas, 2025.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. de. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. Ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

QUEIROZ, H. G.; PAIER, C. R. **Controle de qualidade e segurança de alimentos**. Sobral: Sertão-Cult, 2024.

ROCKBELL, F. **O impacto da qualidade de mistura na produção de rações: em busca da fórmula perfeita**. 2024. Disponível em: <<https://portaldbo.com.br/o-impacto-da-qualidade-de-mistura-na-producao-de-racoes-em-busca-da-formula-perfeita/>>. Acesso em: 27 set. 2025.

SANTOS, E. R.; MALAQUIAS, R. M. T.; SILVA, T. S.; SANTOS, E. da S.; VILAR, F. M. do M. Aplicação do programa 5S para qualidade em serviço em um restaurante universitário em Alagoas. **Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP)**, Maceió, v. 38, p. 1-14, 2018.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 24. Ed. São Paulo: Cortez, 2016.

SILVA, J. M. da. **5S: organização, limpeza e disciplina no trabalho**. São Paulo: Atlas, 2018.

SINDIRAÇÕES. **Balanço 2023 do setor de alimentação animal**. 2023. Disponível em: <<https://sindiracoes.org.br/setor-alimentacao-animal-dez2023/>>. Acesso em: 21 abr. 2025.

VILLAVERDE, A. **Fundamentos teóricos e metodológicos da pesquisa em educação em ciências**. São Paulo: Editora Bagai, 2021.

YOSHIHARA, E. **FMDS da Toyota: entenda o método e transforme sua produtividade pessoal e profissional**. São Paulo: Alta Books, 2021.



Gestão da produção e processos em foco

Volume 1



2

FERRAMENTAS DE GERENCIAMENTO DA QUALIDADE APLICADAS EM UMA EMPRESA DE PEQUENO PORTE DO SETOR ALIMENTÍCIO

QUALITY TOOLS APPLIED TO A SMALL COMPANY IN THE
FOOD SECTOR

Catharina do Couto Caetano Costa¹

Deusine Cristianne Borges Aguiar Mendes²

José Ribamar Santos Moraes Filho³

Lailson de Sousa Filgueira⁴

Macilene Maria Monteiro Maia⁵

Márcia Rogéria Pereira Leite Silva⁶

Marcos Felipe Nascimento Santana⁷

Mateus Dall'Agnol⁸

Myllenna Rodrigues de Abreu⁸

Walisson Pereira de Sousa⁹

1 Graduada em Engenharia de Produção e Mestra em Ciência e Tecnologia de Alimentos, IFTO Campus Araguaína, Araguaína-Tocantins

2 Graduada em Administração e Mestra em Demandas Populares e Dinâmicas Regionais, IFTO Campus Araguaína, Araguaína-Tocantins

3 Graduado em Engenharia de Produção e Mestre em Energia e Ambiente, IFTO Campus Araguaína, Araguaína-Tocantins

4 Graduado em Engenharia Elétrica, Universidade Santo Amaro, Araguaína-Tocantins

5 Graduada em Engenharia de Produção e Mestra em Administração, IFTO Campus Araguaína, Araguaína-Tocantins

6 Graduada em Enfermagem e Mestra em Engenharia de Produção

7 Graduado em Engenharia de Produção, Universidade do Ceuma, São Luís-Maranhão

8 Graduado(a) em Administração e Mestre(a) em Engenharia da Produção e Sistemas, IFTO Campus Araguaína, Araguaína-Tocantins

9 Graduado em Ciência da Computação e Doutor em Ciências Computacionais, IFTO Campus Araguaína, Araguaína-Tocantins

Resumo

A indústria brasileira de alimentos e bebidas destaca-se como uma das mais relevantes do país, sendo responsável por cerca de 10,6% do Produto Interno Bruto (PIB) e pela geração de aproximadamente 1,68 milhão de empregos formais diretos. Nesse contexto, a adoção de métodos voltados à melhoria dos processos torna-se essencial para o fortalecimento da competitividade organizacional. O presente estudo de caso foi desenvolvido em uma empresa de pequeno porte do setor alimentício, tendo como foco a aplicação de ferramentas de gerenciamento da qualidade nos processos produtivos in loco. A pesquisa caracterizou-se por uma abordagem qualitativa e de natureza aplicada. Entre as ferramentas utilizadas, destacam-se a análise SWOT, o fluxograma, o diagrama de causa e efeito e a técnica de brainstorming, empregados na análise do processo produtivo e na identificação dos principais desafios enfrentados pela organização. Além disso, utilizou-se o método 5W1H para a elaboração de um plano de ação voltado à melhoria dos processos. Os resultados obtidos permitiram identificar e compreender os problemas existentes, reconhecer suas causas, avaliar o potencial competitivo da empresa e propor ações de melhoria para a otimização das atividades organizacionais.

Palavras-chave: Melhoria dos processos. Competitividade organizacional. Gerenciamento da qualidade.

Abstract

The Brazilian food and beverage industry stands out as one of the most relevant sectors in the country, accounting for approximately 10.6% of the Gross Domestic Product (GDP) and generating around 1.68 million direct formal jobs. In this context, the adoption of methods aimed at process improvement becomes essential for strengthening organizational competitiveness. The present case study was conducted in a small-sized company in the food sector, focusing on the application of quality management tools in on-site production processes. The research was characterized by a qualitative and applied approach. Among the tools used, SWOT analysis, flowcharts, cause-and-effect diagrams, and the brainstorming technique stand out, all employed in the analysis of the production process and in the identification of the main challenges faced by the organization. In addition, the 5W1H method was used to develop an action plan aimed at process improvement. The results obtained made it possible to identify and understand the existing problems, recognize their causes, evaluate the company's competitive potential, and propose improvement actions to optimize organizational activities.

Keywords: Process improvement. Organizational competitiveness. Quality management.

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, o setor alimentício tem crescido a cada ano, tornando-se um dos setores de grande importância para a economia nacional. Segundo a ABIA (2023), a indústria brasileira de alimentos e bebidas representa 10,6% do PIB nacional e é responsável por milhões de empregos diretos e indiretos. O setor alimentício também se destaca pela constante busca por qualidade, segurança e inovação para acompanhar as exigências do mercado.

Com o aumento da competitividade no mercado alimentício, cresce também a preocupação das empresas com o processo produtivo e com a qualidade dos produtos e serviços oferecidos. Nesse contexto, a gestão da qualidade torna-se importante para auxiliar no controle dos processos, identificação de falhas e desenvolvimento de melhorias organizacionais (Carvalho; Paladini, 2019).

Segundo Chirolí e Vieira (2013), a utilização de ferramentas de gerenciamento da qualidade possui grande relevância para o desenvolvimento dos processos, permitindo analisar dados, identificar falhas e propor melhorias necessárias para o aperfeiçoamento dos produtos e serviços. Dessa forma, a aplicação dessas ferramentas torna-se um diferencial competitivo para as organizações.

O estudo de caso foi realizado *in loco* no setor responsável pela produção e comercialização de salgados, tortas e sobremesas. A confeitaria encontrava-se em processo de crescimento e mudança de localização, buscando ampliar sua estrutura e melhorar o atendimento aos clientes.

Atrelada a tal concepção, o presente estudo teve como objetivo geral aplicar determinadas ferramentas de gerenciamento da qualidade no processo de produção e serviços de uma empresa de pequeno porte, tendo como objetivos específicos buscar analisar o processo produtivo da empresa, identificar possíveis desafios na produção e nas vendas, além de propor soluções para os problemas que afetam o desempenho da organização.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Gestão da qualidade

Segundo Andreoli e Barros (2017), a gestão da qualidade possui como objetivos melhorar os processos organizacionais, reduzir falhas, desperdícios e retrabalho, contribuindo para a melhoria contínua e para o desempenho da organização. Além disso, busca promover maior controle dos processos e capacitação dos colaboradores.

Para Falconi (2013), uma organização necessita desenvolver padrões internos capazes de garantir sua permanência no mercado a longo prazo. Dessa forma, produtos e serviços devem atender às necessidades dos clientes, oferecendo confiabilidade, acessibilidade e segurança. De acordo com Toledo *et al.* (2013), a Gestão da Qualidade Total (TQM) representa o desenvolvimento contínuo de produtos e processos com foco na satisfação dos clientes. A gestão da qualidade também envolve treinamento, trabalho em equipe e participação dos colaboradores nos processos organizacionais.

Segundo Forza e Filippini (2022), a gestão da qualidade envolve mudanças em diferentes áreas da organização, sendo necessária a adaptação contínua dos

processos e da cultura organizacional para obtenção de melhores resultados e maior competitividade no mercado.

2.2 Gestão da qualidade no setor alimentício e satisfação do consumidor

Segundo Scalco e Toledo (2023), a gestão da qualidade no setor alimentício é importante para auxiliar as organizações diante da competitividade do mercado, buscando melhoria contínua dos produtos e serviços, satisfação dos clientes e segurança dos alimentos. A utilização de ferramentas da qualidade também contribui para redução de desperdícios, melhoria dos processos produtivos e diminuição de custos.

A satisfação do consumidor está diretamente relacionada à qualidade dos produtos e serviços oferecidos pela empresa. Para Oliveira (2013), “a satisfação representa uma avaliação realizada pelo consumidor durante o consumo do produto e/ou serviço”. Já Marchetti e Prado (2023) afirmam que “a satisfação do cliente é um dos principais objetivos da gestão da qualidade, sendo um importante indicador para avaliação do desempenho organizacional”.

Conforme Caon e Corrêa (2022), consumidores satisfeitos tendem a desenvolver lealdade à empresa, contribuindo para maior frequência de consumo e fortalecimento da organização no mercado competitivo. Dessa forma, a satisfação dos clientes torna-se um fator estratégico para empresas do setor alimentício.

2.3 Ferramentas de gerenciamento da qualidade

As ferramentas de gerenciamento da qualidade possuem grande importância para análise e melhoria dos processos organizacionais, auxiliando na identificação de falhas, redução de desperdícios e apoio à tomada de decisão. Segundo Gozzi (2015), “quando aplicadas corretamente, permitem melhorar os processos organizacionais e contribuir para o desempenho da empresa”. Para o presente estudo, destacam-se como ferramentas de gerenciamento da qualidade a análise SWOT, o fluxograma, o diagrama de causa e efeito, a técnica de *brainstorming* e, por fim, o 5W1H.

A análise SWOT é utilizada para identificação das forças, fraquezas, oportunidades e ameaças da organização, contribuindo para análise estratégica da empresa. Tal ferramenta permite avaliar fatores internos e externos da organização, auxiliando no planejamento estratégico e no desenvolvimento de ações competitivas (Rennó, 2013).

Segundo Paladini (2012), o fluxograma apresenta as etapas do processo de forma gráfica, possibilitando a visualização das atividades e suas relações. Esta ferramenta facilita a compreensão das etapas do processo e auxilia na identificação de falhas e melhorias.

O diagrama de causa e efeito, também conhecido como diagrama de Ishikawa ou espinha de peixe ou 6M (máquina, mão de obra, medida, material, método e meio ambiente), é uma ferramenta que possui a finalidade de analisar as operações dos processos produtivos e identificar as principais causas dos proble-

mas encontrados. Sua aplicação auxilia na identificação das causas que afetam diretamente os processos organizacionais (Carvalho *et al.*, 2022).

O *brainstorming* é uma técnica que busca estimular a participação dos envolvidos na procura por alternativas e melhorias organizacionais. Representa-se o *brainstorming* por meio de uma tempestade de ideias, realizada em grupo para discutir problemas e propor soluções de maneira livre e criativa (Corrêa; Corrêa, 2023).

Por fim, a técnica 5W1H auxilia na construção de planos de ação por meio da definição das atividades, responsáveis e etapas necessárias para execução das ações organizacionais. Importante destacar que o 5W1H auxilia no planejamento e controle das atividades executadas pela organização (Peinado; Graeml, 2007).

3 METODOLOGIA

Segundo Martins, Melo e Turrioni (2013), o estudo de caso tem como objetivo compreender os problemas relacionados ao ambiente analisado, permitindo identificar causas e propor soluções para a organização estudada. O presente trabalho caracteriza-se como um estudo de caso com abordagem qualitativa, realizado em uma empresa de pequeno porte do setor alimentício.

A coleta de dados deu-se nos meses de setembro, outubro e novembro de 2023. A primeira etapa consistiu na aplicação do *brainstorming* juntamente com a empreendedora da empresa, por meio de visitas técnicas ao local de produção e à loja, com o objetivo de realizar o levantamento de dados para aplicação das demais ferramentas da qualidade utilizadas no estudo.

A partir das informações coletadas, foram aplicadas as ferramentas da qualidade escolhidas para análise do processo produtivo, identificação dos problemas organizacionais e proposição de melhorias para a empresa.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira etapa realizada para o levantamento de dados foi a aplicação do *brainstorming* com a gerente e a auxiliar da confeitaria, buscando identificar os principais desafios relacionados ao processo produtivo e às vendas da empresa. Durante a reunião, foram discutidos os produtos comercializados, as etapas de produção e as principais dificuldades enfrentadas no funcionamento da confeitaria.

A partir das informações coletadas durante a aplicação do *brainstorming*, decidiu-se utilizar ferramentas de gerenciamento da qualidade para melhor compreensão do processo produtivo e identificação dos problemas organizacionais. Dessa forma, foram aplicados o fluxograma para representação das etapas produtivas, o diagrama de causa e efeito para análise das possíveis causas dos problemas encontrados, a análise SWOT para avaliação estratégica da empresa e a técnica 5W1H para elaboração de um plano de ação.

A confeitaria é responsável pela produção e comercialização de tortas, sobremesas, salgados e bebidas, sendo os produtos preparados em uma cozinha profissional e posteriormente encaminhados para venda na loja. Os doces e so-

bremesas são produzidos antecipadamente para comercialização durante a semana, enquanto a produção dos salgados ocorre de forma irregular, conforme a demanda existente no estabelecimento.

Para um melhor entendimento do processo produtivo, foi realizada a aplicação da ferramenta de fluxograma, possibilitando visualizar de forma geral cada uma das etapas envolvidas na produção dos doces, tortas e sobremesas. A utilização da ferramenta contribuiu para compreensão do fluxo das atividades executadas na confeitaria e para identificação de possíveis gargalos no processo produtivo. Na figura 1 é possível observar o fluxograma do processo produtivo dos doces:

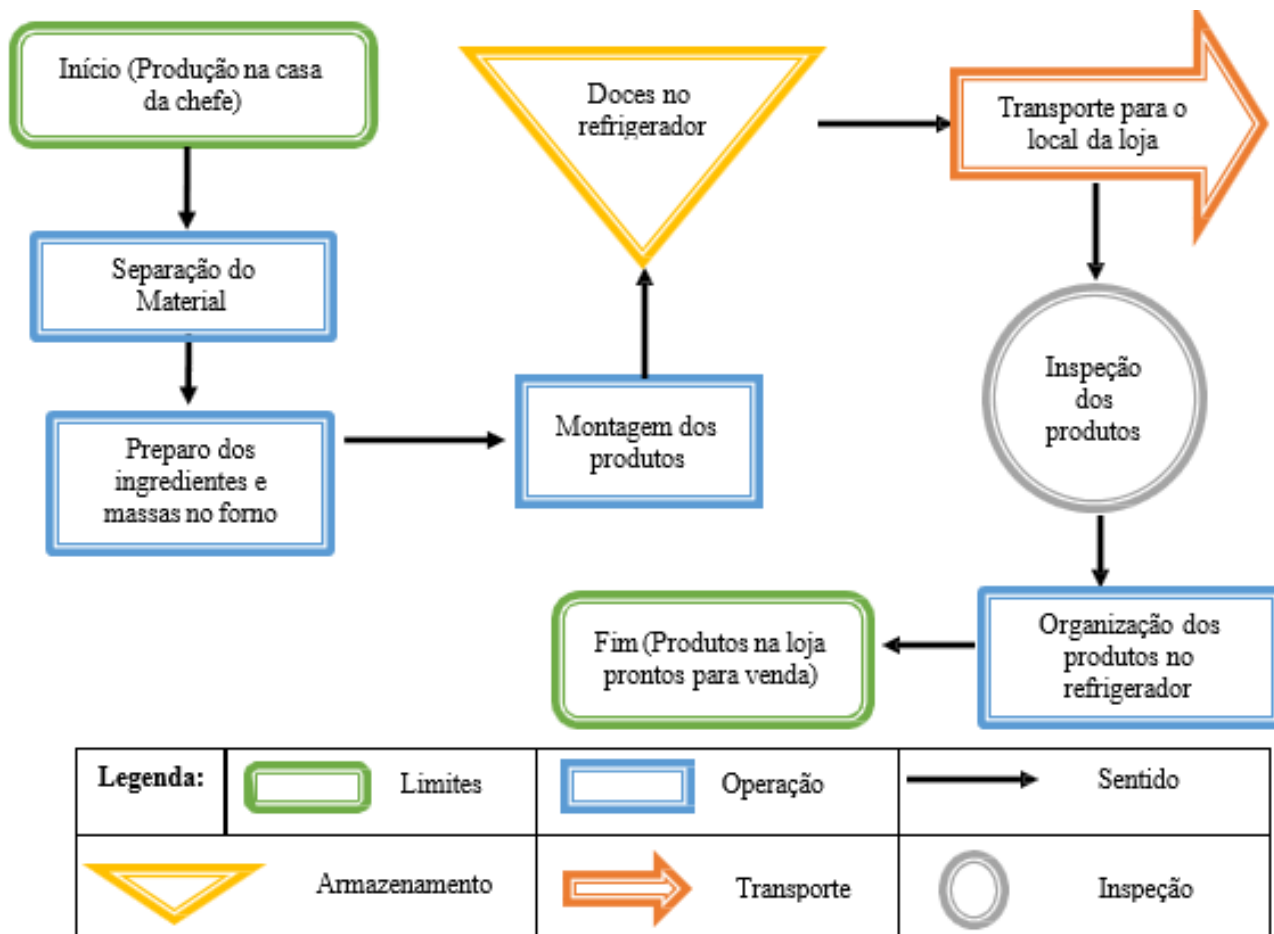


Figura 1. Fluxograma do processo produtivo dos doces.

Fonte: Autores (2025).

Após a aplicação do fluxograma, foi possível identificar alguns problemas relacionados principalmente ao processo de produção dos salgados e à organização das atividades da confeitaria. Observou-se que a produção dos doces e sobremesas apresentava maior organização e planejamento quando comparada à produção dos salgados, que ocorria de maneira irregular e sem padronização definida.

Uma das principais dificuldades identificadas esteve relacionada ao transporte das sobremesas até o local da confeitaria, exigindo cuidados para manutenção da qualidade e aparência dos produtos durante o deslocamento. Também foi observado que a produção diária dos salgados demandava elevado tempo de preparo, contribuindo para sobrecarga das atividades e atrasos no funcionamen-

to da loja.

A aplicação do fluxograma permitiu visualizar as etapas do processo produtivo e identificar gargalos existentes no sistema, contribuindo para melhor compreensão das atividades executadas pela confeitaria. A partir dessas informações, utilizou-se o diagrama de causa e efeito para análise das possíveis causas relacionadas aos problemas identificados no processo produtivo. Na figura 2 é possível observar o diagrama de causa e efeito elaborado para a empresa em questão:

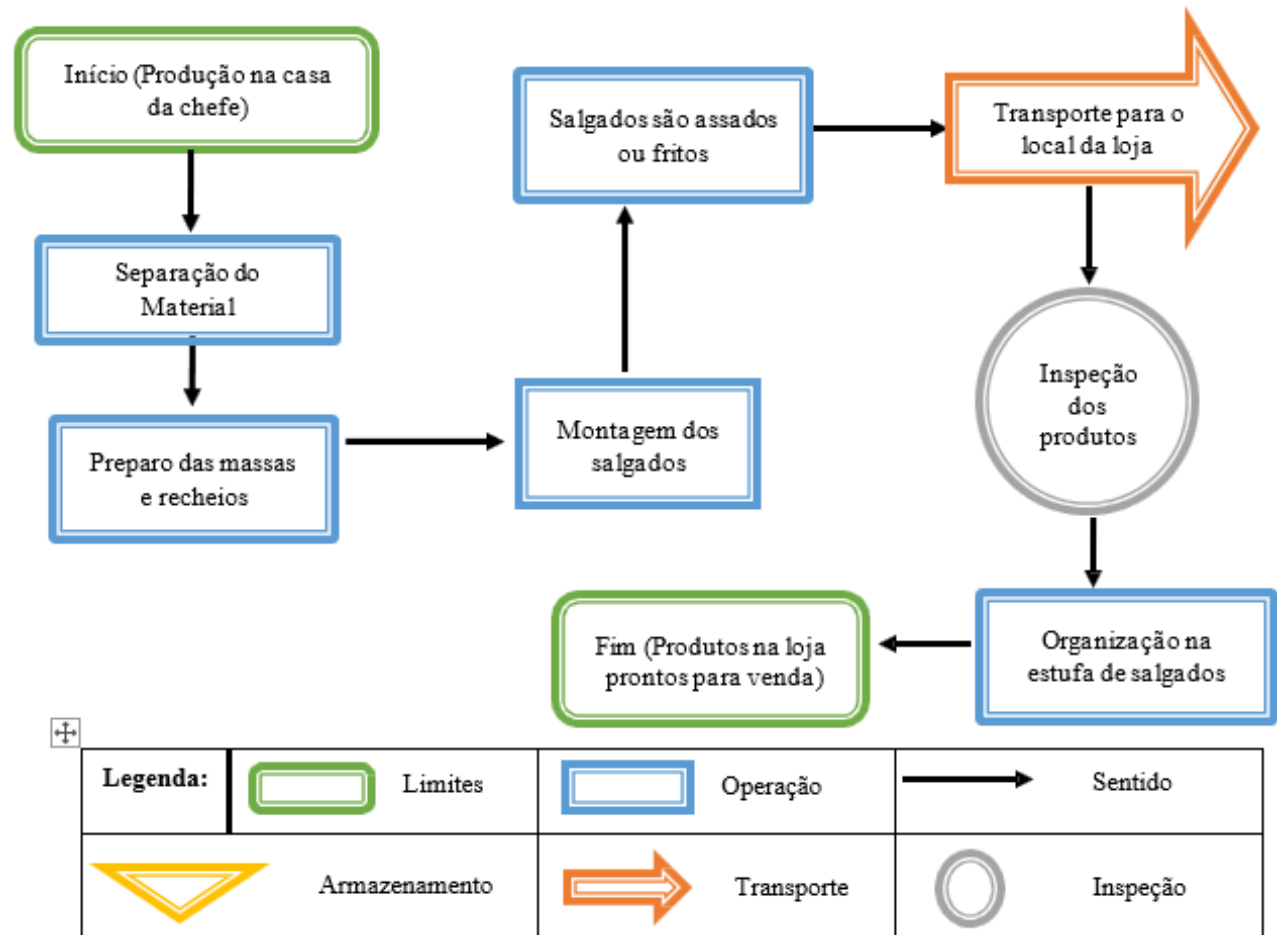


Figura 2. Fluxograma do processo produtivo dos salgados.

Fonte: Autores (2025)

A aplicação do fluxograma permitiu visualizar e compreender de forma mais clara as etapas do processo produtivo dos doces e salgados, contribuindo para identificação dos gargalos existentes no sistema. Observou-se que a produção dos salgados demandava grande parte do turno da manhã para preparação, além de ocorrer de forma irregular durante a semana, afetando diretamente o funcionamento da loja.

O horário de funcionamento do estabelecimento também foi identificado como um fator que impactava as vendas, considerando que a confeitaria possuía produtos prontos para comercialização, como tortas e salgados, mas mantinha atendimento apenas no período da tarde e noite, entre terça-feira e sábado, por volta das 16h às 20h.

Diante dos problemas identificados, realizou-se a aplicação do diagrama de causa e efeito na produção dos salgados, buscando analisar possíveis fatores relacionados às dificuldades observadas no processo produtivo. Entre os aspec-

tos analisados estavam o planejamento da produção, tempo de preparo, mão de obra, fadiga durante a produção diária e organização das atividades executadas na confeitaria. A figura 3 mostra o diagrama elaborado para análise das possíveis causas dos problemas identificados:

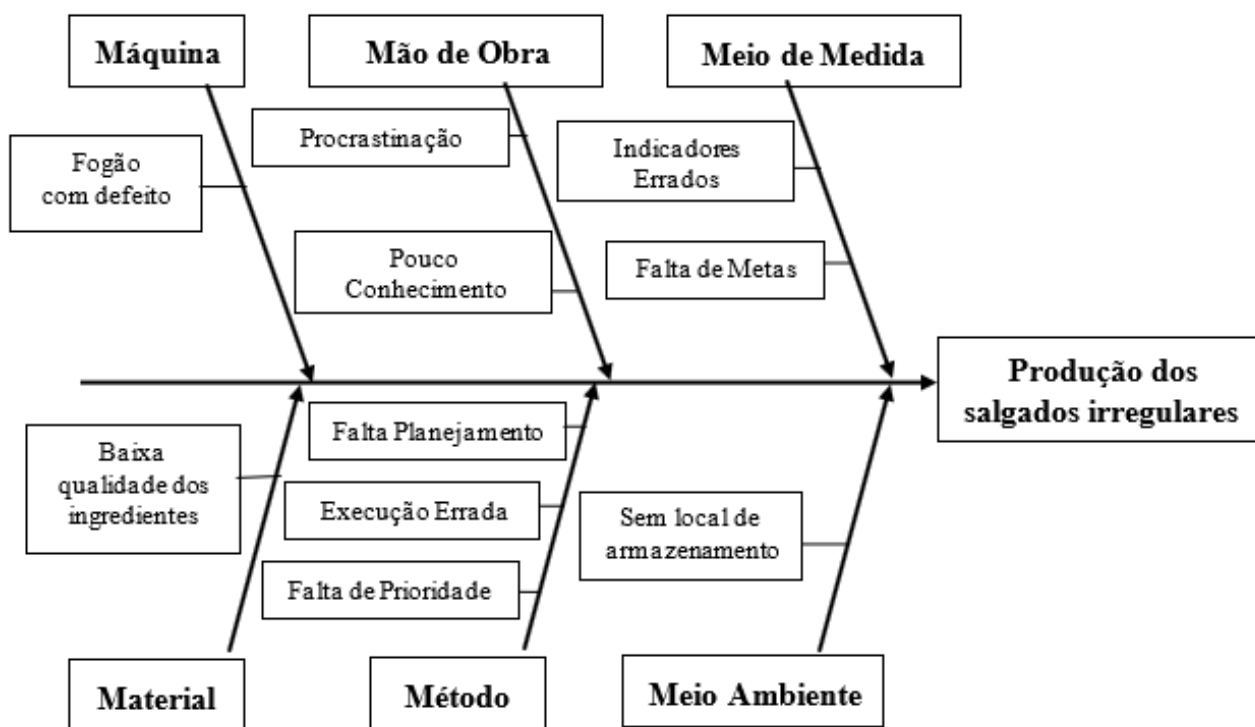


Figura 3. Diagrama de causa e efeito.

Fonte: Autores (2025).

Após a aplicação do diagrama de causa e efeito, identificou-se que os principais problemas relacionados ao processo produtivo estavam associados à falta de planejamento da produção, irregularidade no funcionamento da loja e elevada demanda de tempo para preparação dos salgados.

Observou-se também que os equipamentos e ingredientes utilizados apresentavam condições adequadas de uso e qualidade, indicando que os principais problemas encontrados estavam relacionados à organização das atividades e ao planejamento dos processos produtivos da confeitaria.

Com a identificação dos principais fatores que influenciavam o funcionamento da empresa, aplicou-se a análise SWOT para avaliação das forças, fraquezas, oportunidades e ameaças da confeitaria, contribuindo para análise estratégica da organização. Na figura 4 é possível observar a análise SWOT elaborada para a empresa com base na aplicação das técnicas já detalhadas e com informações obtidas com o gestor:

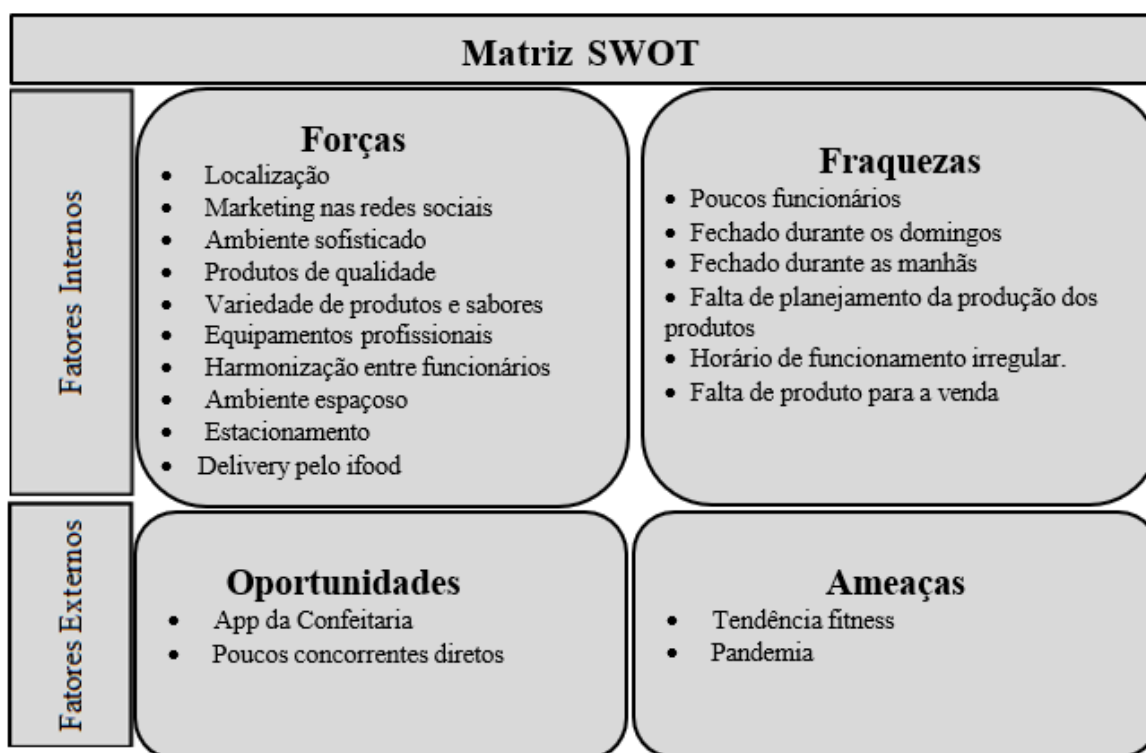


Figura 4. Matriz SWOT.

Fonte: Autores (2025).

A partir da análise SWOT, foi possível identificar fatores que influenciavam diretamente o funcionamento da confeitaria, principalmente relacionados à produção dos salgados, quantidade de funcionários e horário de funcionamento da loja. Observou-se também que a empresa possuía pontos fortes importantes, como a qualidade dos produtos, localização, ambiente da confeitaria e presença nas redes sociais.

Entre os principais pontos de melhoria identificados estavam a necessidade de maior planejamento da produção, regularização do horário de funcionamento e ampliação da equipe de trabalho, visando melhorar o atendimento aos clientes e aumentar a competitividade da empresa.

A análise SWOT permitiu identificar forças, fraquezas, oportunidades e ameaças relacionadas à confeitaria, contribuindo para avaliação estratégica da organização e para identificação de melhorias necessárias nos processos produtivos e nas vendas.

Com base nos problemas identificados pelas ferramentas da qualidade, elaborou-se um plano de ação utilizando a técnica 5W1H, com o objetivo de propor melhorias para o processo produtivo e para o funcionamento da confeitaria. O plano de ação pode ser visualizado no quadro 1:

Quadro 1. Plano de Ação.

What – O quê?	Why – Por quê?	Who – Quem?	When – Quando?	Where – Onde?	How – Como?
Produção de doces	Produzidos para vendas	Chefe e auxiliar	Todas Segundas-feiras	Casa da Chefe de cozinha	Primeiro é realizado a separação do material, depois é o preparo dos ingredientes e massa vão ao forno, logo após são montadas para o armazenamento.
Transporte dos doces para a loja	Transportados para a venda no local da confeitaria	Chefe e auxiliar	Toda terça quando a confeitaria for abrir	Carro Próprio	Para um transporte seguro as sobremesas devem ser levadas dentro de uma caixa térmica para manter a qualidade do produto e na supervisão da auxiliar para que não aconteça nenhum dano a eles enquanto a chefe dirige.
Inspeção dos doces	Para verificar a situação dos doces tanto para consumo como a aparência	Auxiliar de cozinha	Todas as vezes após chegam no local da confeitaria e todos os dias de funcionamento antes de abrir a loja	Na Confeitaria	Deve ser analisada a aparência das tortas e sobremesas, para elas estejam bonitas e atraentes, a checagem da data de vencimento de cada sobremesa e torta.
Produção de Salgados	Produzidos para vendas	Chefe e auxiliar	Todas as quartas feiras pela manhã	Na casa da Chefe de cozinha	É realizado a separação dos matérias, após isso os recheios são feitos e as massas também, após a produção são divididos números de salgados a serem fritos cada dia durante a semana e são congelados no refrigerador.
Finalização dos salgados	Finalizados para a venda	Chefe	Todos os dias que loja funcionar antes de abrir a loja	Na casa da Chefe de cozinha	São fritos e assados cerca de 10 salgados por dia, são retirados do congelador e levados direto ao fogão.
Transporte dos salgados para loja	Transportados para a venda no local da confeitaria	Chefe e auxiliar	Todos os dias que loja funcionar antes de abrir a loja	Carro Próprio	Para o transporte seguro, porém sem necessidade de compartimento térmico, levando em uma sacola, supervisionado pela auxiliar de cozinha enquanto a chefe dirige.
Vender os produtos	Para o funcionamento do estabelecimento em horário competitivo	Vendedor (novo funcionário), Chefe e auxiliar de cozinha	De Terça a sábado, durante o horário comercial das 14h as 20h	Na confeitaria	Vender os salgados, sobremesas e tortas, sucos e refrigerantes para os clientes e os pedidos por <i>delivery</i> .

Fonte: Autores (2025).

5 CONCLUSÃO

O presente trabalho teve como objetivo aplicar determinadas ferramentas de gerenciamento da qualidade no processo produtivo e nos serviços de uma empresa do setor alimentício, visando identificar problemas organizacionais e propor melhorias para a confeitaria estudada. A aplicação destas ferramentas permitiu analisar os processos desenvolvidos pela empresa, identificar gargalos relacionados principalmente à produção dos salgados, funcionamento da loja e organização das atividades, além de contribuir para melhor compreensão das dificuldades enfrentadas pela confeitaria durante o desenvolvimento de suas atividades.

O fluxograma possibilitou visualizar as etapas do processo produtivo e identificar falhas existentes no sistema. O diagrama de causa e efeito auxiliou na análise das possíveis causas relacionadas aos problemas encontrados na produção, enquanto a análise SWOT contribuiu para avaliação das forças, fraquezas, oportunidades e ameaças da organização. A partir dos problemas identificados pelas ferramentas da qualidade, foi elaborado um plano de ação utilizando a técnica 5WH, propondo melhorias relacionadas ao planejamento da produção, organização das atividades, funcionamento da loja e atendimento aos clientes. As ações propostas buscaram contribuir para melhoria dos processos organizacionais e fortalecimento da confeitaria no mercado competitivo.

Dessa forma, conclui-se que as ferramentas de gerenciamento da qualidade contribuíram para análise dos processos da confeitaria e para proposição de melhorias voltadas ao desenvolvimento organizacional, auxiliando na identificação de problemas e no planejamento de ações para melhoria do funcionamento da organização.

REFERÊNCIAS

- ABIA. **Relatório Anual 2023**. 2023. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_345_1776_39719.pdf. Acesso em: 09 set. 2025.
- CAON, M.; CORRÊA, H. L. **Gestão de serviços: lucratividade por meio de operações e da satisfação dos clientes**. São Paulo: Atlas, 2023.
- CARVALHO, M. M.; PALADINI, E. P. **Gestão da qualidade: teoria e casos**. 3. Ed. Elsevier: ABEPRO, 2019.
- CHIROLI, D. M. G.; VIEIRA, A. A. Melhoria de processo utilizando ferramentas da engenharia da qualidade. **Revista Tecnológica**, n. 13, p. 35-48, 2013.
- CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. **Administração de produção e operações: manufatura e serviços, uma abordagem estratégica**. 4. Ed. São Paulo: Atlas, 2023.
- FALCONI, V. **Gerenciamento da rotina do trabalho do dia a dia**. 9. Ed. Rio de Janeiro: Nova Lima, 2013.
- FORZA, C.; FILIPPINI, R. TQM impact on quality conformance and customer satisfaction: a causal model. **International Journal of Production Economics**, v. 55, p. 1-20, 2022.
- GOZZI, M. P. **Gestão da qualidade em bens e serviços**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2015.
- LUCCA, G. **Gestão estratégica balanceada: um enfoque nas boas práticas estratégicas**. São Paulo: Atlas, 2013. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STP_345_1772_39940.pdf. Acesso em: 22 set. 2025.
- MARCHETTI, R.; PRADO, P. H. M. Medidas de satisfação do consumidor. *Revista de Administração*

de Empresas, v. 41, n. 4, p. 56-67, 2023.

MARTINS, R. A.; MELLO, C. H. P.; TURRIONI, J. B. **Guia para elaboração de monografia e TCC em Engenharia de Produção**. São Paulo: Atlas, 2013. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_207_229_28278.pdf. Acesso em: 18 set. 2025.

OLIVEIRA, R. P. D. **Sistemas, organização e métodos**. São Paulo: Atlas, 2013.

PALADINI, E. P. **Gestão da Qualidade: teoria e prática**. 3. Ed. São Paulo: Atlas, 2012.

PEINADO, J.; GRAEML, A. R. **Administração da produção: operações industriais e de serviços**. Curitiba: UnicenP, 2007.

SCALCO, A. R.; TOLEDO, J. C. Gestão da qualidade em laticínios do estado de São Paulo: situação atual e recomendações. **Revista de Administração da Universidade de São Paulo**, v. 37, n. 2, p. 37-54, 2002.



3

IMPLEMENTAÇÃO DA ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO (AET) EM UM CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO DE BEBIDAS

IMPLEMENTATION OF ERGONOMIC WORK ANALYSIS
(EWA) IN A BEVERAGE DISTRIBUTION CENTER

Catharina do Couto Caetano Costa¹

Deusine Cristianne Borges Aguiar Mendes²

José Ribamar Santos Moraes Filho³

Lailson de Sousa Filgueira⁴

Macilene Maria Monteiro Maia⁵

Mateus Dall'Agnol⁶

Márcia Rogéria Pereira Leite Silva⁷

Myllenna Rodrigues de Abreu⁶

Sheila de Jesus Santos⁸

Walisson Pereira de Sousa⁹

¹ Graduada em Engenharia de Produção e Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos, IFTO Campus Araguaína, Araguaína-Tocantins

² Graduada em Administração e Mestre em Demandas Populares e Dinâmicas Regionais, IFTO Campus Araguaína, Araguaína-Tocantins

³ Graduado em Engenharia de Produção e Mestre em Energia e Ambiente, IFTO Campus Araguaína, Araguaína-Tocantins

⁴ Graduado em Engenharia Elétrica, Universidade Santo Amaro, Araguaína-Tocantins

⁵ Graduada em Engenharia de Produção e Mestre em Administração, IFTO Campus Araguaína, Araguaína-Tocantins

⁶ Graduado(a) em Administração e Mestre(a) em Engenharia da Produção e Sistemas, IFTO Campus Araguaína, Araguaína-Tocantins

⁷ Graduada em Enfermagem e Mestre em Engenharia de Produção

⁸ Graduada em Gestão da Produção Industrial, IFTO Campus Araguaína, Araguaína-Tocantins

⁹ Graduado em Ciência da Computação e Doutor em Ciências Computacionais, IFTO Campus Araguaína, Araguaína-Tocantins

Resumo

O presente estudo teve como foco a aplicação da Análise Ergonômica do Trabalho (AET) em um centro de distribuição de bebidas situado em Araguaína/TO, com a finalidade de analisar, compreender e propor melhorias nas condições de trabalho dos colaboradores. A pesquisa contemplou as etapas de desenvolvimento da AET, considerando tanto as tarefas prescritas quanto as atividades efetivamente desempenhadas no cotidiano, buscando correlacionar os aspectos ergonômicos às demandas físicas, cognitivas e organizacionais observadas no ambiente de trabalho. A metodologia adotada baseou-se em observação direta, coleta de dados e aplicação do método OWAS, com o auxílio do software Ergolândia 9.0. A partir das análises realizadas, foram propostas recomendações voltadas à prevenção dos riscos identificados, alinhadas aos princípios da ergonomia no contexto da gestão da produção industrial. Os resultados evidenciaram a relevância da ergonomia como ferramenta estratégica de gestão, contribuindo não apenas para a redução de problemas físicos e organizacionais, mas também para a valorização do trabalhador como elemento central do processo produtivo. Concluiu-se que a adaptação das condições de trabalho às características dos trabalhadores é fundamental para a promoção de ambientes laborais mais seguros, eficientes e sustentáveis.

Palavras-chave: Método OWAS; Ergolândia 9.0; Ergonomia.

Abstract

The present study focused on the application of Ergonomic Work Analysis (EWA) in a beverage distribution center located in Araguaína/TO, with the aim of analyzing, understanding, and proposing improvements to employees' working conditions. The research covered the stages of EWA development, considering both prescribed tasks and the activities actually performed in daily operations, seeking to relate ergonomic aspects to the physical, cognitive, and organizational demands observed in the workplace. The methodology adopted was based on direct observation, data collection, and the application of the OWAS method, using the Ergolândia 9.0 software. Based on the analyses carried out, recommendations were proposed aimed at preventing the identified risks, in line with the principles of ergonomics applied to industrial production management. The results highlighted the importance of ergonomics as a strategic management tool, contributing not only to the reduction of physical and organizational issues but also to valuing the worker as a central element of the production process. It was concluded that adapting working conditions to workers' characteristics is essential for promoting safer, more efficient, and sustainable work environments.

Keywords: OWAS Method; Ergolândia 9.0; Ergonomics.

1 INTRODUÇÃO

A ergonomia é uma área interdisciplinar que estuda a relação entre o trabalhador e seu ambiente de trabalho, com o objetivo de adaptar tarefas, equipamentos e condições laborais às capacidades físicas e cognitivas dos trabalhadores, promovendo segurança, saúde, conforto e eficiência. Sua aplicação contribui para a prevenção de acidentes, a melhoria das condições de trabalho e o aumento da produtividade, especialmente em atividades que envolvem esforço físico, repetitividade e ritmo intenso.

No contexto da logística, a ergonomia busca otimizar a interação entre trabalhadores, ferramentas e ambiente, reduzindo esforços excessivos e riscos ocupacionais. Em centros de distribuição de bebidas (CDBs), por exemplo, sua aplicação pode resultar em melhorias no *layout*, adequação de equipamentos e capacitação dos colaboradores.

Dentre as abordagens ergonômicas, destaca-se a Análise Ergonômica do Trabalho (AET), que consiste em uma metodologia voltada à avaliação das condições reais de trabalho, considerando tarefas, equipamentos e organização, com o propósito de propor melhorias que favoreçam a saúde, a segurança e a eficiência. Em ambientes logísticos, como centros de distribuição, onde são comuns posturas inadequadas, movimentos repetitivos e manuseio de cargas, a AET torna-se fundamental para identificar riscos e orientar intervenções.

Atrelada a tal concepção, o presente estudo tem por objetivo geral elaborar uma Análise Ergonômica do Trabalho (AET) em um centro de distribuição de bebidas, considerando as atividades laborais desenvolvidas, tendo como objetivos específicos: mapear as atividades desenvolvidas *in loco* e as condições de trabalho que os trabalhadores estão sujeitos; aplicar o método OWAS através do *software* Ergolândia 9.0, por meio da identificação dos níveis de riscos ergonômicos das posturas adotadas durante as tarefas analisadas e; propor recomendações ergonômicas no ambiente laboral, no que tange à mitigação dos riscos identificados e à promoção da saúde, segurança e eficiência operacional.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Ergonomia

Em âmbito geral, as raízes da ergonomia estão nas transformações advindas da Revolução Industrial, período em que a intensificação do uso de máquinas passou a evidenciar os limites físicos e mentais dos trabalhadores, até então pouco investigados. Esse cenário resultou em aumento de acidentes, fadiga e insatisfação laboral, tornando necessária uma compreensão científica da relação entre ser humano, ferramentas e ambiente de trabalho (Macedo, 2024).

A origem da palavra “ergonomia” vem da soma de duas palavras do grego *ergon* (trabalho) e *nomos* (normas). Em linhas gerais, a ergonomia é uma ciência que visa ao entendimento da relação das pessoas com as máquinas, equipamentos e condições de trabalho (Abergo, 2024). A ergonomia no trabalho é um campo de estudo que visa a trazer maior conforto e condições adequadas de atuação para um profissional em seu ambiente laboral. Para isso, práticas, conceitos, ferramentas e acessórios são propostos a fim de gerar satisfação e maior

produtividade (Bratz; Rocha; Gemma, 2021).

Para Couto e Couto (2020), a ergonomia, enquanto ciência aplicada à interação entre trabalhador e ambiente laboral, torna-se essencial para compreender fatores que influenciam desempenho, segurança e bem-estar. Em centros de distribuição de bebidas, caracterizados por intensa movimentação de cargas e ritmo acelerado, a aplicação sistemática de princípios ergonômicos torna-se indispensável. Nesse contexto, a adequação das condições de trabalho deve estar alinhada às diretrizes normativas vigentes, como estabelece a Norma Regulamentadora (NR) nº 17 (Brasil, 2022).

A exposição ao risco da vida humana nos setores de distribuição e transporte foi parcialmente controlada pela evolução tecnológica, mas o conjunto dos meios de transporte compartilha uma característica altamente significativa: a parcela das ocorrências e acidentes cuja causalidade é atribuída a fatores humanos varia entre 60% e 80% conforme as áreas e as possibilidades de dedução. Significa que, numa proporção considerável, o operador humano é ao mesmo tempo ator da segurança e uma das principais causas de falha (Falzon, 2018).

Salienta-se que a aplicação da ergonomia em centros de distribuição não representa apenas uma medida preventiva, mas estratégia de gestão organizacional. Ambientes ergonomicamente adequados promovem redução de afastamentos, aumento da eficiência operacional e melhoria do clima organizacional (Iida, 2018; Glina, 2016).

2.2 Análise Ergonômica do Trabalho (AET)

A Análise Ergonômica do Trabalho (AET) é um método essencial para entender a relação entre o trabalhador, suas atividades e o ambiente em que atua. Com base nos princípios ergonômicos, a AET tem como objetivo localizar elementos de natureza física, cognitiva e organizacional que possam prejudicar a saúde e a eficácia, observando a atividade que realmente acontece em comparação com a tarefa que foi definida. Essa perspectiva possibilita a identificação de riscos, estrangulamentos e as adaptações que o trabalhador faz de forma espontânea no dia a dia do trabalho (Ribeiro, 2024).

A AET foi desenvolvida por pesquisadores franceses e se constitui em um exemplo de ergonomia de correção. O método AET desdobra-se em cinco etapas, a saber: análise da demanda, análise da tarefa, análise da atividade, diagnóstico e recomendações. As três primeiras constituem a fase de análise e permitem realizar o diagnóstico para formular as recomendações ergonômicas (Másculo; Vidal, 2021).

Segundo Macedo (2024), a AET constitui um método investigativo e interventivo fundamentado nos princípios da ergonomia, cujo objetivo é adaptar o trabalho às características fisiológicas e psicológicas dos trabalhadores, promovendo uma melhor interação homem-trabalho. Essa abordagem visa a prevenção de doenças ocupacionais e à promoção de um ambiente de trabalho saudável e produtivo.

Convém salientar que identificar os riscos ergonômicos é fundamental para promover ambientes de trabalho saudáveis e produtivos. Segundo Razza (2015), atividades como levantamento de cargas, posturas inadequadas e movimentos

repetitivos são bastante comuns no setor logístico, onde a pressa aumenta a exposição a riscos de lesões musculoesqueléticas, sendo de vital importância a elaboração de uma AET em tais postos de trabalho e atividades desenvolvidas. Em suma, a AET é classificada em análise da demanda, análise da tarefa, análise da atividade, diagnóstico e recomendações, conforme ilustra a figura 1:

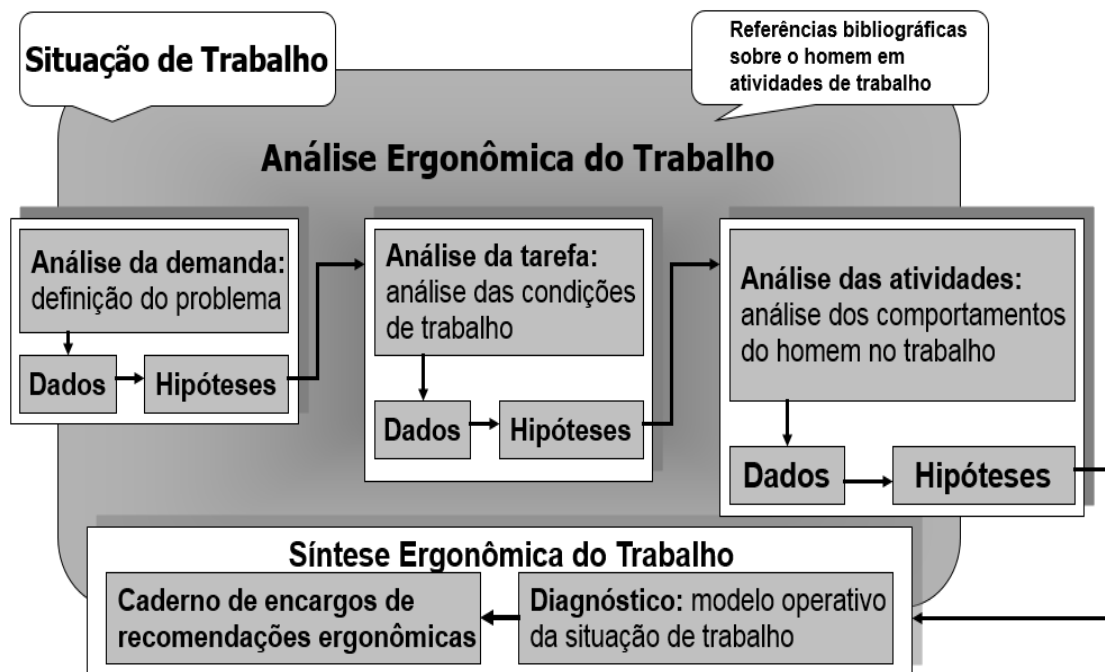


Figura 1. Etapas da AET.

Fonte: Adaptado de Iida e Guimarães (2016).

Demanda é a descrição do problema ou da situação problemática (problematização) que justifique a necessidade de uma atuação ergonômica. A análise da demanda procura entender a natureza e a dimensão dos problemas apresentados (Iida, 2018). Para Couto e Couto (2020), “a análise da demanda mapeia o problema inicial e a análise da tarefa descreve exigências prescritas”.

Tarefa é um conjunto de objetivos prescritos que os trabalhadores devem executar. Ela corresponde a um planejamento (previsão) do trabalho e pode estar contida em documentos formais, como o manual de operações, contendo descrição de cargos. A análise da tarefa analisa as divergências entre aquilo que é prescrito (tarefa) e o que é executado realmente (atividade) (Iida, 2018).

Atividade refere-se ao comportamento efetivo do trabalhador para a realização de uma tarefa. Ou seja, a maneira como o trabalhador procede para alcançar os objetivos que lhe foram atribuídos. A análise da atividade, por sua vez, observa como os trabalhadores realmente se comportam (Lima *et al.*, 2019).

O diagnóstico procura descobrir as causas que provocam o problema descrito na demanda. Refere-se aos diversos fatores relacionados ao trabalho e à empresa, que influem na atividade de trabalho. Por fim, as recomendações ergonômicas referem-se às providências que deverão ser tomadas para resolver o problema diagnosticado. Essas recomendações devem ser claramente especificadas, escrevendo-se todas as etapas necessárias para resolver o problema (Ribeiro, 2024).

Para analisar o trabalho humano, a ergonomia conta com o auxílio das técnicas e dos métodos científicos, observando fatores como postura, exploração visual e deslocamento. A metodologia ergonômica deve abranger a relação do *design* e o incremento de métodos com embasamentos ergonômicos. Por meio dos resultados obtidos com os trabalhadores, são identificadas as implicações que podem interferir nas condições de trabalho. Destaca-se, neste contexto, o método OWAS (Corrêa; Boletti, 2015).

2.3 Método OWAS

O método OWAS (*Ovako Working Posture Analysing System*) é uma técnica prática de registro e análise de posturas, desenvolvida por três pesquisadores finlandeses (Karhu, Kansu e Kuorinka, 1977). Começaram com análises fotográficas das principais posturas encontradas tipicamente na indústria pesada. Encontraram 72 posturas típicas, que resultaram de diferentes combinações das posições do dorso (quatro posições típicas), braços (três posições típicas) e pernas (sete posições típicas) e a carga suportada ou uso de força (três categorias) (Macedo, 2024).

Segundo McAtamney e Corlett (2017), a análise postural realizada pelo método OWAS fundamenta-se na observação direta das atividades desempenhadas pelos trabalhadores, com registros fotográficos ou anotações sistemáticas, permitindo captar a dinâmica real das tarefas executadas. Tal abordagem mostra-se relevante em atividades em que são frequentes flexões repetidas, rotações do tronco e manipulação de cargas acima dos limites recomendados, fatores que elevam a probabilidade de lesões ocupacionais quando realizados de forma contínua, conforme as posições do trabalhador (dorso, braços e pernas), conforme ilustra a figura 2:

DORSO	 1 Reto	 2 Inclinado	 3 Reto e torcido	 4 Inclinado e torcido
BRAÇOS	 1 Dois braços para baixo	 2 Um braço para cima	 3 Dois Braços para cima	EXEMPLO  Codigo: 215
PERNAS	 1 Duas pernas retas	 2 Uma perna reta	 3 Duas pernas flexionadas	DORSO Inclinado 2 BRAÇOS Dois para baixo 1 PERNAS Uma perna ajoelhada 5
	 4 Uma perna flexionada	 5 Uma perna ajoelhada	 6 Deslocamento com pernas	 7 Duas pernas suspensas

Figura 2. Sistema OWAS para registro de postura.

Fonte: Adaptado de Lida e Guimarães (2016).

Para viabilizar a classificação dessas posturas, o método OWAS organiza os resultados em níveis de risco, variando de 1 a 4, conforme o grau de criticidade identificado. O nível 1 corresponde a posturas consideradas aceitáveis, que não demandam intervenção imediata. O nível 2 indica a necessidade de correções em revisões futuras. O nível 3 sinaliza situações que requerem medidas corretivas em curto prazo, enquanto o nível 4 representa posturas críticas que exigem intervenção imediata (Iida, 2018).

No cenário logístico, particularmente nas atividades de separação, estocagem e carregamento de mercadorias, o método OWAS tem se revelado eficaz. Mais de 60% das atividades que foram avaliadas em centros de distribuição apresentam os níveis 3 e 4 de risco, o que, segundo Paim, Vergara e Guedin (2017), exige intervenções tanto estruturais quanto organizacionais. Isso ressalta quão crucial é o método para um diagnóstico correto.

3 METODOLOGIA

3.1 Caracterização da pesquisa

Quanto a abordagem, o presente estudo é classificado como qualitativo. A abordagem qualitativa permite compreender percepções, comportamentos e práticas relacionadas à organização e à qualidade no ambiente produtivo. A pesquisa qualitativa busca compreender “como” e “por que” determinados fenômenos acontecem, privilegiando métodos, tais como entrevistas semiestruturadas, observações e análise documental (Villaverde, 2021). A pesquisa foi realizada em um centro de distribuição, localizado no município de Araguaína, estado do Tocantins. As observações e evidenciações *in loco* foram realizadas entre outubro e dezembro de 2025, durante a jornada de trabalho habitual.

Quanto à natureza, classifica-se como uma pesquisa aplicada que, segundo Gil (2019), é aquela elaborada com a finalidade de resolver problemas específicos identificados na realidade em que vivem os pesquisadores, utilizando conhecimento científico existente para oferecer soluções práticas aos fenômenos observados. Neste caso, dar-se-á ênfase na aplicação da AET no ambiente produtivo mapeado.

Acerca dos objetivos, classifica-se como uma pesquisa descritiva, sendo aquela que tem como objetivo descrever as características de determinada população, fenômeno ou relação entre variáveis, sem interferir ou modificar a realidade estudada (Marconi; Lakatos, 2021). Diante desta concepção, o presente estudo analisou as condições ergonômicas dos trabalhadores envolvidos em um centro de distribuição, descrevendo posturas, organização do trabalho e riscos identificados, sem alterar o ambiente durante a coleta de dados.

Por fim, quanto aos procedimentos, o presente estudo é classificado como um estudo de caso que, segundo Gil (2019), é caracterizado pelo exame aprofundado e detalhado de um objeto ou situação específica, possibilitando a compreensão ampla do fenômeno investigado em seu contexto real. A coleta de dados ocorreu *in loco*, através da observação direta das funções exercidas pelos trabalhadores no centro de distribuição de bebidas, especificamente nas funções de operador de empilhadeira e repositor, sendo acompanhados durante a realização de suas tarefas habituais para levantamento das condições ergonômicas

evidenciadas e posterior aplicação da abordagem ergonômica.

Para analisar a postura, utilizou-se o método OWAS, que classifica as posturas de acordo com níveis de riscos presentes. Os dados obtidos foram documentados com anotações sistemáticas, registros fotográficos e, em seguida, processados no *software* Ergolândia 9.0, que foi utilizado para representar as posturas e definição dos níveis de criticidade.

3.2 Software Ergolândia 9.0

O *software* Ergolândia 9.0, desenvolvido pela FBF Sistemas, possui 30 ferramentas ergonômicas para avaliação e melhoria dos postos de trabalho, aumentando sua produtividade e diminuindo os riscos ocupacionais. Este é destinado a ergonomistas, fisioterapeutas e empresas para avaliar a condição ergonômica dos funcionários, assim como a todos os profissionais da área de saúde ocupacional, professores e estudantes que querem aprender e aplicar diversas ferramentas ergonômicas mapeadas (FBF Sistemas, 2025).

Assim, o *software* permite avaliar as condições de trabalho, visando propor recomendações às condições inadequadas, tornando os locais de trabalho mais seguros e mais produtivos. Com relação ao operador, espera-se que a aplicabilidade dos resultados dos métodos contidos no *software* possa contribuir para melhor identificar as causas, decorrente das condições inadequadas de trabalho, melhorando assim sua qualidade de vida. A figura 3 apresenta o macro do método OWAS, no qual o usuário analisa a postura das costas, postura dos braços, postura das pernas e esforço do trabalhador.

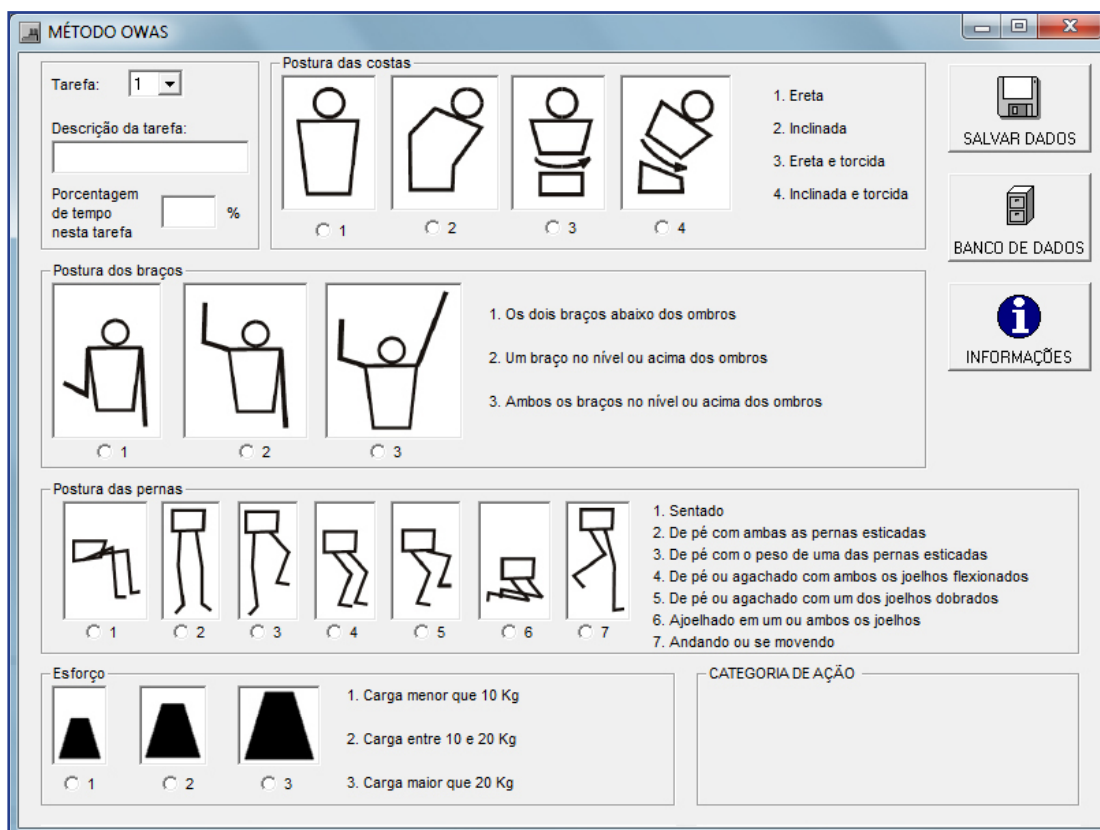


Figura 3. *Software* Ergolândia 9.0 (macro do método OWAS).

Fonte: FBF Sistemas (2025).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análise da demanda

A AET foi realizada entre outubro e dezembro de 2025 em um centro de distribuição de bebidas, especificamente no setor operacional, atuando nas funções de reposição e operação de empilhadeira. *In loco*, houve acompanhamento dos trabalhadores envolvidos enquanto realizava suas atividades cotidianas, o que permitiu uma observação direta das exigências posturais, físicas e organizacionais relacionadas ao trabalho (atividades similares aos demais trabalhadores do setor).

Tal análise teve origem na necessidade de elucidar quais são as exigências físicas colocadas na função do repositor de bebidas no dia a dia de funcionamento, que é caracterizado pela repetição de movimentos, permanência em pé por longos períodos, constantes deslocamentos e manuseio manual de cargas. Essas características revelam uma exposição constante a esforços biomecânicos, que podem resultar em fadiga muscular e desconfortos osteomusculares ao longo do dia. Nesse sentido, procurou-se analisar de forma sistemática as posturas que foram adotadas e quais situações estavam se tornando críticas em relação ao posto de trabalho.

4.2 Análise da tarefa

Três tarefas foram escolhidas por serem representativas do cotidiano laboral, já que são realizadas com maior frequência e exigem mais esforço físico: reposição (transporte manual de cargas e aplicação de fita para estabilizar as embalagens) e operação de empilhadeira (acomodação de produtos sobre paletes). Cada tarefa foi avaliada de forma independente, com as posturas principais e seus níveis de risco sendo classificados.

O transporte manual de cargas consiste na movimentação de volumes e embalagens realizadas pelos trabalhadores, geralmente entre as áreas de recebimento, armazenamento e expedição. Essa atividade exige esforço físico significativo, envolvendo levantamento, deslocamento, empurrar ou puxar cargas, podendo demandar posturas de flexão de tronco, elevação de membros superiores e deslocamentos repetitivos.





A atividade de aplicação de fita para estabilização das embalagens é a etapa em que o trabalhador envolve os produtos paletizados com fita adesiva, com o objetivo de assegurar a integridade e estabilidade do conjunto durante o transporte. Essa atividade demanda movimentos repetitivos dos membros superiores, especialmente ombros, braços e punhos, além de exigir controle postural para manter a eficiência e segurança do processo.

Por fim, a atividade de acomodação de produtos sobre paletes compreende a organização e o empilhamento das mercadorias de forma padronizada, visando otimizar o armazenamento e garantir a estabilidade da carga. Essa tarefa requer atenção à distribuição do peso, alinhamento das embalagens e manutenção da altura adequada da pilha, podendo implicar movimentos repetitivos, torções do tronco e elevação frequente de cargas.

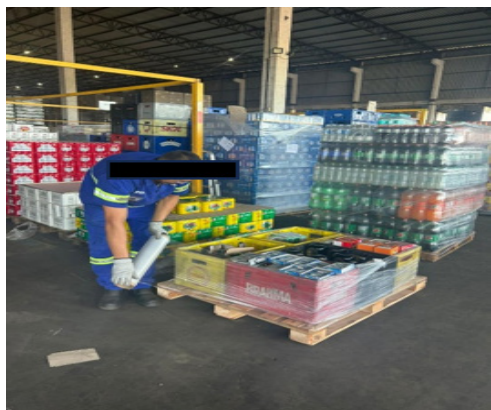
4.3 Análise da atividade

A observação direta do trabalho real permitiu mapear as posturas que o colaborador efetivamente adotou ao longo da execução das atividades. No transporte de cargas abaixo de 10 kg, a postura ereta, com o tronco alinhado e os braços posicionados abaixo da altura dos ombros, foi a mais observada. O quadro 1 ilustra as atividades mapeadas, sendo plotadas no *software* Ergolândia 9.0 e análise das implicações ergonômicas:

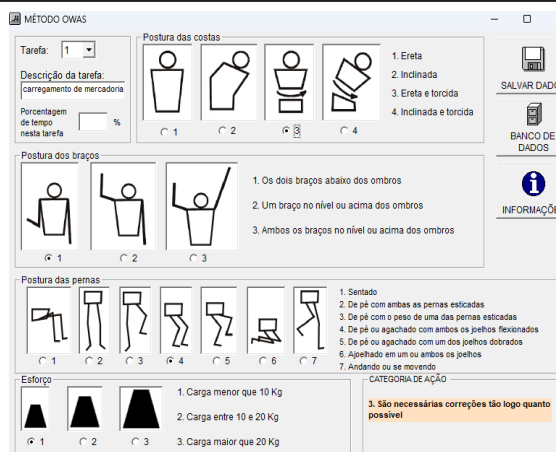
Quadro 1. Resultados das análises através do método OWAS (Ergolândia 9.0).

Tarefa	Parâmetros do OWAS
<p>1. Transferência de carga</p>  <p>A postura inicial do repositor caracteriza-se pela permanência em posição ereta, com o corpo alinhado, os braços abaixo do nível dos ombros e um produto com peso inferior a 10 kg nas mãos enquanto se desloca até o paletê.</p>	 <p>Resultado: Não são necessárias medidas corretivas imediatas. Apesar de ser uma postura neutra e de baixo risco, a permanência prolongada em pé e o transporte contínuo dessa carga leve podem gerar desconforto nos membros inferiores, especialmente quando o piso é rígido ou há repetidas rotas de deslocamento.</p>
<p>2. Postura de acomodação da carga sobre o paletê</p>  <p>A postura adotada pelo repositor no momento de soltar a carga sobre o paletê caracteriza-se por uma inclinação do tronco, com as pernas semiflexionadas para manter o equilíbrio, enquanto os braços permanecem abaixo do nível dos ombros, também semiflexionados, para posicionar o produto no local adequado, gerando um aumento momentâneo da demanda muscular na região lombar e nas coxas.</p>	 <p>Resultado: São necessárias correções tão logo quanto possível. Devido ao grau de inclinação do tronco e ao esforço estabilizador necessário para controlar o movimento de colocação da carga, há elevação expressiva do risco de lombalgias, sobrecarga muscular, tensão nos ombros e fadiga nos joelhos, especialmente quando a tarefa é repetida em alta frequência. A repetitividade intensifica o acúmulo de microtraumas, podendo evoluir para distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho.</p>

3. Rotação do tronco durante passagem de fita no palete



Durante a atividade de aplicação da fita em torno do paletê, o repositor adota uma postura inclinada com rotação do tronco, mantendo os braços abaixo do nível dos ombros e os joelhos semiflexionados para alcançar as laterais da carga. O movimento exige estabilização contínua do corpo, devido à combinação de inclinação e torção simultâneas.



Resultado: **São necessárias correções tão logo quanto possível.** A presença de inclinação associada à rotação é um dos fatores mais críticos em ergonomia, pois eleva significativamente o risco de lesões lombares, graças ao aumento do torque sobre a coluna. Os joelhos semiflexionados sustentam parte do peso corporal durante a rotação, favorecendo fadiga muscular nos quadríceps. Além disso, os braços abaixo do nível dos ombros, embora representem baixo risco isoladamente, contribuem para sobrecarga repetitiva dos deltoides e antebraços devido ao movimento contínuo de envolvimento da fita.

Fonte: Autores (2026).

4.4 Diagnóstico

A classificação das posturas observadas através do método OWAS possibilitou mensurar os níveis de risco das atividades avaliadas. Foi identificado que uma atividade obteve o nível 1, que é aceitável, enquanto as outras duas obtiveram o nível 3, que é de necessidade de intervenção em curto prazo. Esse resultado revela uma preocupação quanto posturas prejudiciais, principalmente nas fases que envolvem a inclinação e a rotação do tronco sucessivas vezes ao longo da jornada laboral.

Constatou-se também que elementos estruturais do ambiente favorecem a adoção de situações que podem agravar os as posturais. A junção desses fatores, juntamente com a repetitividade e o tempo de exposição, configura uma carga cumulativa expressiva, aumentando as chances de ocorrência de fadiga muscular e desconfortos osteomusculares.

A distribuição das posturas classificadas pelo método OWAS nas três tarefas em questão é apresentada na figura 4. A partir da caracterização do nível 3, em decorrência de duas das três atividades analisadas, sinalizam-se posturas prejudiciais que necessitam de intervenção imediata. A única tarefa que se enquadrou no nível 1 foi considerada aceitável e não requer correções imediatas (a priori).

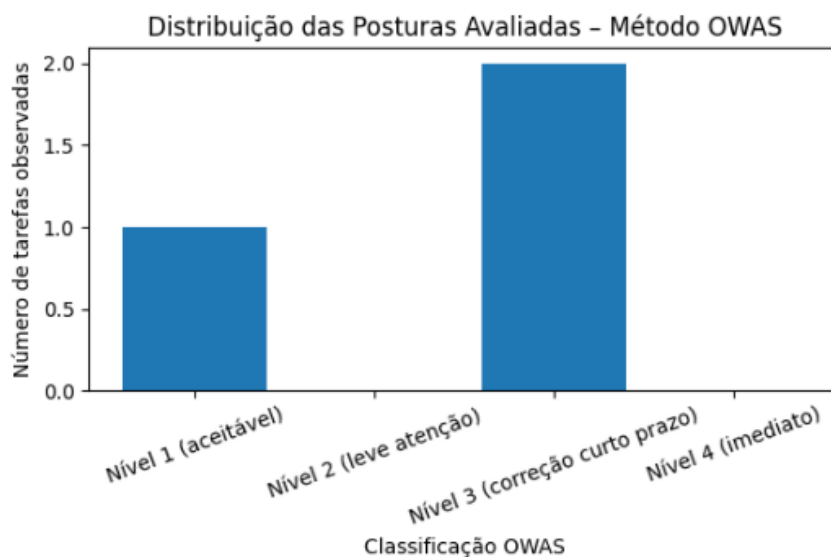


Figura 4. Distribuição das posturas avaliadas segundo o método OWAS.

Fonte: Autores (2026).

4.5 Recomendações

A partir da etapa 4 da AET (diagnóstico), são sugeridas à gestão da empresa intervenções com foco na diminuição das exigências biomecânicas que foram constatadas. Entre os principais pontos, estão o ajuste da altura dos paletes, a reorganização do *layout* para reduzir os deslocamentos desnecessários, a adequação das superfícies de apoio e a implementação de técnicas apropriadas para a elevação de cargas. A introdução de pausas na operação também se revela crucial para reduzir a sobrecarga física causada pela repetitividade.

5 CONCLUSÃO

A sistematização das análises evidenciou as condições ergonômicas presentes no centro de distribuição de bebidas, destacando exigências físicas associadas à repetição de movimentos, à permanência prolongada em pé e ao manuseio manual de cargas. Esses fatores contribuem para sobrecarga biomecânica, favorecendo o surgimento de fadiga muscular e desconfortos osteomusculares.

A observação da atividade real também revelou diferenças entre o trabalho prescrito e o executado, uma vez que os trabalhadores adotam posturas compensatórias, como inclinações e rotações do tronco, para atender às demandas produtivas, aumentando a exposição a riscos, especialmente na região lombar, ombros e membros inferiores. A aplicação do método OWAS permitiu classificar os níveis de risco ergonômico, indicando que algumas atividades são aceitáveis, enquanto outras exigem intervenções, sobretudo aquelas que envolvem movimentos repetitivos e posturas inadequadas.

Além dos aspectos posturais, verificou-se que fatores organizacionais e estruturais, como *layout* inadequado, deslocamentos desnecessários, altura imprópria de paletes e ausência de equipamentos auxiliares, intensificam a carga física dos trabalhadores. Em uma, evidenciou-se que a AET é uma ferramenta essen-

cial para identificar problemas e propor soluções alinhadas à realidade operacional, contribuindo para ambientes mais seguros, eficientes e sustentáveis, sendo recomendada sua ampliação para outros setores e contextos produtivos.

REFERÊNCIAS

- ABERGO. **Ergonomia**. 2024. Disponível em: <<https://www.abergo.org.br/>>. Acesso em: 02 dez. 2025.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora nº 17 (NR-17): ergonomia**. Brasília: MTE, 2022.
- BRATZ, D.; ROCHA, R.; GEMMA, S. **Engenharia do trabalho, saúde, segurança, ergonomia e projeto**. Santana de Parnaíba: Ex Libris Comunicação, 2021.
- COUTO, H. de A.; COUTO, D. C. **Ergonomia 4.0: dos conceitos básicos à 4ª revolução industrial**. Belo Horizonte: Ergo, 2020.
- FALZON, P. **Ergonomia**. 2. Ed. São Paulo: Blucher, 2018.
- FBF SISTEMAS. **Software Ergolândia 9.0**. 2025. Disponível em: <<https://www.fbfistemas.com/ergonomia.html>>. Acesso em: 18 dez. 2025.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 7. Ed. São Paulo: Atlas, 2019.
- GLINA, D. M. **Modelos teóricos de estresse e estresse no trabalho e repercussões na saúde do trabalhador**. São Paulo: Roca, 2016.
- IIDA, I. **Ergonomia: projeto e produção**. 3. Ed. São Paulo: Blucher, 2018.
- IIDA, I.; GUIMARÃES, L. B. de M. **Ergonomia: projeto e produção**. 2. Ed. São Paulo: Blucher, 2016.
- LIMA, L. E. D. P. de; SILVA, R. H. da; OLIVEIRA, M. C. de; SOUZA, T. H. de. Análise ergonômica do trabalho no setor de armazenagem em um centro de distribuição de bebidas. **Revista de Engenharia e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 11, n. 3, p. 71-80, 2019.
- MACEDO, B. N. M. **Ergonomia: fundamentos e aplicações**. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2024.
- MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 9. Ed. São Paulo: Atlas, 2021.
- MÁSCULO, F. S.; VIDAL, M. C. **Ergonomia: trabalho adequado e eficiente**. São Paulo: LTC, 2021.
- MCATAMNEY, L.; CORLETT, E. N. RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. **Applied Ergonomics**, v. 24, n. 2, p. 91-99, 2017.
- PAIM, C.; VERGARA, L. G.; GUEDIN, G. R. Análise ergonômica: métodos RULA e OWAS aplicados em uma instituição de ensino superior. **Revista Espacios**, Caracas, v. 38, n. 11, p. 15-26, 2017.
- RIBEIRO, S. M. **Laudo ergonômico do trabalho: mapeamento dos riscos**. São Paulo: Editora Dialética, 2024.
- VILLAVERDE, A. **Fundamentos teóricos e metodológicos da pesquisa em educação em ciências**. São Paulo: Editora Bagai, 2021.



4

ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO (AET) DE AGENTES DE LIMPEZA PÚBLICA: UM ESTUDO DE CASO

ERGONOMIC ANALYSIS OF THE WORK (AET) OF PUBLIC
CLEANING AGENTS: A CASE STUDY

Catharina do Couto Caetano Costa¹

Deusine Cristianne Borges Aguiar Mendes²

José Ribamar Santos Moraes Filho³

Lailson de Sousa Filgueira⁴

Macilene Maria Monteiro Maia⁵

Martha Layse Pereira⁶

Mateus Dall'Agnol⁷

Myllenna Rodrigues de Abreu⁷

Márcia Rogéria Pereira Leite Silva⁸

Walisson Pereira de Sousa⁹

1 Graduada em Engenharia de Produção e Mestra em Ciência e Tecnologia de Alimentos, IFTO Campus Araguaína, Araguaína-Tocantins

2 Graduada em Administração e Mestra em Demandas Populares e Dinâmicas Regionais, IFTO Campus Araguaína, Araguaína-Tocantins

3 Graduado em Engenharia de Produção e Mestre em Energia e Ambiente, IFTO Campus Araguaína, Araguaína-Tocantins

4 Graduado em Engenharia Elétrica, Universidade Santo Amaro, Araguaína-Tocantins

5 Graduada em Engenharia de Produção e Mestra em Administração, IFTO Campus Araguaína, Araguaína-Tocantins

6 Graduada em Engenharia de Produção, Universidade Ceuma, São Luís-Maranhão

7 Graduado(a) em Administração e Mestre(a) em Engenharia da Produção e Sistemas, IFTO Campus Araguaína, Araguaína-Tocantins

8 Graduada em Enfermagem e Mestra em Engenharia de Produção

9 Graduado em Ciência da Computação e Doutor em Ciências Computacionais, IFTO Campus Araguaína, Araguaína-Tocantins

Resumo

O presente artigo apresenta um estudo ergonômico por meio da aplicação da Análise Ergonômica do Trabalho (AET), ferramenta que permite analisar e identificar os riscos ergonômicos de um determinado local de trabalho e/ou atividade, contribuindo para melhoria das condições de trabalho, produtividade e bem-estar. O objeto de estudo foi elaborar uma AET na rotina dos agentes de limpeza pública, identificando os fatores de risco associados, assim como propor melhorias ergonômicas na execução de suas atividades. Aplicou-se o método OWAS por meio do *software* Ergolândia 9.0 para avaliar as posições executadas, indicando as ações que deverão ser tomadas com base nas informações atribuídas pela atividade. Deste modo, constatou-se que há necessidade de correções imediatas e tão logo quanto possível, sendo feitas recomendações ergonômicas para minimizar os danos causados pelo desempenho da função.

Palavras-chave: Análise Ergonômica do Trabalho. Agentes de limpeza pública. Método OWAS.

Abstract

This article presents an ergonomic study through the application of the Ergonomic Work Analysis (AET), a tool that allows you to analyze and identify the ergonomic risks of a particular workplace and/or activity, thus increasing your productivity and well-being. The object of study was to develop an AET in the routine of public cleaning agents, identifying the associated risk factors, as well as proposing ergonomic improvements in the execution of their activities. The OWAS method was applied through the Ergolândia 9.0 software to evaluate the positions performed, indicating the actions that should be taken based on the information attributed by the activity. Thus, it was found that there is a need for immediate corrections and as soon as possible, with ergonomic recommendations being made to minimize the damage caused by the performance of the function.

Keywords: Ergonomic Work Analysis. Public cleaning agents. OWAS Method.

1 INTRODUÇÃO

Proporcionar segurança ao trabalhador, seja dentro ou fora da empresa, deve ser visto como uma maneira de desenvolvimento do aspecto laboral, mantendo-se a integridade física e a qualidade de vida do mesmo, permitindo assim, uma boa relação entre as partes envolvidas. Prevenir doenças ocupacionais e analisar as causas de acidentes, de qualquer natureza, é uma das medidas de prevenção sob a ótica da segurança do trabalho.

Os locais de trabalho podem colocar em risco a saúde e a segurança dos trabalhadores devido à natureza e organização das atividades desempenhadas, relações interpessoais, características de manipulação ou exposição a agentes físicos, químicos, biológicos, circunstâncias de deficiências ergonômicas e/ou riscos de acidentes, comprometendo assim, a segurança em curto, médio e longo prazo, causando diretamente lesões, doenças ou até mesmo mortes.

Estabelecer padrões para adequar às características psicofisiológicas dos colaboradores a fim de proporcionar o máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente, representam a visão da ergonomia. Atrelado a esse conceito, aplicar a qualidade da adaptação da máquina ao seu operador minimiza, por exemplo, lesão por esforço repetitivo (LER), sendo um dos problemas físicos mais comuns que podem levar a limitações ou mesmo incapacidade do trabalhador na qualidade de vida e nos resultados do próprio trabalho. Existem técnicas possíveis de mensurar o risco ergonômico do trabalho, podendo-se destacar a Análise Ergonômica do Trabalho (AET).

Para realizar uma AET, é essencial ter dados relativos ao ambiente, assim desenvolvendo atividades de trabalho, analisando os resultados de produtividade esperados ou necessários, o método de trabalho utilizado para alcançar essa produção e as atividades desempenhadas pelos trabalhadores. Essa ferramenta pode ser aplicada em determinados postos de trabalho, como por exemplo, na atividade de limpeza pública.

Em decorrência do grande esforço físico, carga de trabalho e movimentos repetitivos, alguns trabalhadores adquirem doenças musculoesqueléticas nos membros superiores e inferiores de natureza física, podendo-se destacar os agentes de limpeza pública. O processo de trabalho e todos os fatores relacionados são de extrema importância para a qualidade de vida destes trabalhadores, pois, frequentemente são encontrados eventos em seu trabalho que podem afetar de alguma forma o seu desempenho, tais como: acidentes com vidros, seringas, peso excessivo por conta dos sacos de lixo, contatos com qualquer tipo de substâncias encontradas que causam doenças graves, lixeiras colocadas em locais inapropriados dentre outros.

A atividade de limpeza pública é primordial, pois sua função é realizar o serviço de limpeza e conservação dos locais, além de ser considerado um serviço essencial, uma vez que está totalmente relacionada a saúde pública e ambiental, em que sua rotina inclui verdadeiras provas de esforços físicos e riscos, tais como: físico, que estará relacionado a insolação e acidentes; ergonômico, com dores musculares e peso das sacolas; químico, com poeiras e fumaças e o biológico, na presença de inúmeras doenças, bactérias e animais peçonhentos.

Deste modo, o presente artigo teve como objetivo geral elaborar uma análise ergonômica do trabalho (AET) na rotina de agentes de limpeza pública, tendo

como objetivos específicos: mapear as atividades dos agentes de limpeza; analisar os fatores de riscos associados, tais como riscos físicos, químicos, biológicos e mecânicos/acidentes e especificamente, os riscos ergonômicos e; aplicar o método OWAS por meio do *software* Ergolândia 9.0, propondo melhorias para a atividade em estudo.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Ergonomia

De acordo com Dul e Weerdmeester (2013), a ergonomia é uma ciência que estuda o projeto de máquinas, equipamentos, sistemas e tarefas, com o objetivo de melhorar a segurança, saúde, conforto e eficiência no trabalho. Corroborando com este conceito, a Associação Internacional de Ergonomia (IEA) caracteriza a ergonomia como disciplina científica que estuda as interações do homem com outros elementos do sistema, fazendo aplicações da teoria, princípios e métodos de projeto, com o objetivo de melhorar o bem-estar humano e o desempenho global do sistema (IEA, 2025).

Destaca-se que adaptar o trabalho ao homem é o princípio central da ergonomia, disciplina que há muito tempo se contrapõe à tendência de fazer com que os homens e mulheres se adaptem ao trabalho. Se postos de trabalho, equipamentos e mobiliários não são reguláveis, são as pessoas que se ajustam ou as empresas que escolhem, por meio de técnicas de seleção de pessoal, as que conseguem, apesar de tudo, suportar o trabalho (Abrahão *et al.*, 2009).

Conforme a IEA (2025), existem três principais especialidades dentro do estudo desta ciência: ergonomia física, ergonomia cognitiva e ergonomia organizacional, com aplicações que visam proporcionar ao homem melhores condições de trabalho, assegurando sua saúde, satisfação, segurança e eficiência no desempenho das atividades. Destacando-se neste estudo a ergonomia física, relacionada às posturas, movimentos repetitivos e esforços musculares.

Segundo a Associação Brasileira de Ergonomia (ABERGO), a ergonomia física está relacionada às características da anatomia humana, antropometria, fisiologia e biomecânica em sua relação a atividade física. Os tópicos relevantes incluem o estudo da postura no trabalho, manuseio de materiais, movimentos repetitivos, distúrbios músculo-esqueléticos relacionados ao trabalho, projeto de posto de trabalho, segurança e saúde (ABERGO, 2025).

A partir desses estudos, é possível compreender as posturas adotadas no decorrer da jornada de trabalho, bem como a forma de manusear os objetos e os possíveis movimentos repetitivos, que são causadores de problemas osteomusculares (Pinto; Tereso; Abrahão, 2018). Para Eugênio (2014), alguns campos de estudo estão relacionados a esse segmento, podendo-se destacar: a postura conforme a atividade, o manuseio correto de materiais e equipamentos, os movimentos repetitivos que podem causar distúrbios musculoesqueléticos e a própria projeção dos postos de trabalho.

2.2 Análise Ergonômica do Trabalho (AET)

Para Iida (2018), a Análise Ergonômica do Trabalho (AET) visa aplicar os conhecimentos da ergonomia para analisar, diagnosticar e corrigir uma situação real de trabalho. Esta análise exige a execução de algumas exigências, como iniciativas por parte da empresa e participação dos trabalhadores e, assim, possibilitar o bom relacionamento entre trabalhador e empresa e a otimização na produtividade.

Ferreira e Righi (2009) propuseram a definição para AET como uma forma de intervir no meio de trabalho para estudar os desdobramentos e consequências físicas e psicológicas decorrentes da atividade humana no meio produtivo. A AET procura estabelecer uma aproximação da compreensão geral de problemas relacionados à organização do trabalho e suas consequências em prováveis ocorrências de lesões físicas e transtornos psicofisiológicos.

Segundo Másculo e Vidal (2011), a AET se constitui por meio de um conjunto estruturado e complementar de análises situadas, de natureza global e sistemática, sobre determinantes da atividade das pessoas em uma organização. A análise é resultante da demanda que gera as ações ergonômicas e busca definir a origem do problema, sendo a base para a elaboração de um diagnóstico.

Na ergonomia, o ambiente de trabalho representa um conjunto de fatores interdependentes que atuam sobre a qualidade de vida das pessoas e no próprio resultado do trabalho. Ao realizar uma análise ergonômica, além dos dados referentes ao ambiente de trabalho, também é necessário conhecer as peculiaridades de cada atividade laboral desenvolvida, analisando os resultados de produtividade esperados ou exigidos, os métodos de trabalho usados para atingir essa produção e as atividades desenvolvidas pelo trabalhador nesse contexto de produtividade e método de trabalho (Pereira; Pruffer; Amaral, 2012).

A AET analisa as divergências entre aquilo que é prescrito “tarefa” e o que é executado realmente “atividade”. Isso pode acontecer porque nem todos os trabalhadores seguem rigidamente o método prescrito e as condições efetivas. Daí se conclui que a AET não pode basear-se simplesmente nas tarefas, devendo observar como elas distanciam-se na realidade. Em consequência, os controles gerenciais também não podem basear-se apenas nas tarefas prescritas (Iida, 2016). Dentro da ótica da ergonomia física, existem determinadas técnicas de aplicabilidade em um ambiente de trabalho, podendo-se destacar o método OWAS.

2.3 Método OWAS

Conforme Másculo e Vidal (2011), o método OWAS oferece um método para análise das posturas de trabalho. Os resultados gerados são baseados no posicionamento da coluna, braços, pernas e considera também as cargas e forças utilizadas. A pontuação atribuída à postura avaliada indica a urgência na tomada de medidas corretivas para reduzir a exposição dos trabalhadores a risco.

De acordo com o preconizado por Iida (2016), o método consiste em uma combinação de posições típicas, que são o resultado de diferentes combinações de posições das costas, braços, pernas e a carga suportada. A categoria de ação é avaliada levando em consideração os fatores analisados, sendo: classe 1 (informa que não são necessárias medidas corretivas); classe 2 (são necessárias correções

em um futuro próximo); classe 3 (são necessárias correções tão logo quanto possível) e; classe 4 (são necessárias correções imediatas).

2.4 Ergonomia dos agentes de limpeza pública

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei Federal nº 12.305/2010, o poder público, o setor empresarial e a coletividade são responsáveis pelas ações voltadas à gestão integrada e ao gerenciamento dos resíduos sólidos. A limpeza pública é um importante serviço de manutenção urbana e a seguridade dos trabalhadores envolvidas nesta atividade precisa ter um ponto de atenção.

No serviço público, a limpeza inclui tudo o que não faz parte da varrição e da coleta. Inclui, portanto, a limpeza de equipamentos públicos e monumentos, raspagem e moagem mecânica em canais de vias públicas, capina e limpeza de bancos centrais e ruas, a coleta e transporte de resíduos pesados (BRASIL, 2010). Salienta-se que em 2025 foi publicada a atualização da Norma Regulamentadora nº 38, voltada à segurança e saúde no trabalho nas atividades de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (BRASIL, 2025).

3 METODOLOGIA

Para o desenvolvimento do presente estudo, foi aplicado um estudo de caso embasado por meio de uma pesquisa bibliográfica acerca da temática proposta. O estudo de caso permite, conforme Gil (2022), que o objeto estudado tenha preservada sua unidade, mesmo que ele se entrelace com o contexto em que está inserido, que sejam formuladas hipóteses e teorias e permite a explicação de variáveis em situações ainda que complexas aumentando sua produtividade e reduzindo riscos.

Além das observações *in loco* da atividade mapeada, foi utilizado o *software* Ergolândia, desenvolvido pelo FBF Sistemas, com o intuito de auxiliar profissionais e empresas na área de ergonomia, segurança e saúde ocupacional. Atualmente, na versão 9.0, o *software* possui 30 ferramentas ergonômicas, sendo utilizado neste trabalho o método OWAS, conforme ilustra a figura 1 (FBF Sistemas, 2025).

Após as análises, as informações foram inseridas no *software* para avaliação das posturas observadas. Conforme Gasques, Santos e Castro (2016), o método *Ovako Working Posture Analysing System* (OWAS), estuda e avalia a postura do homem durante seu expediente de trabalho, cada postura é avaliada de acordo com algumas posições e cada posição recebe uma pontuação.

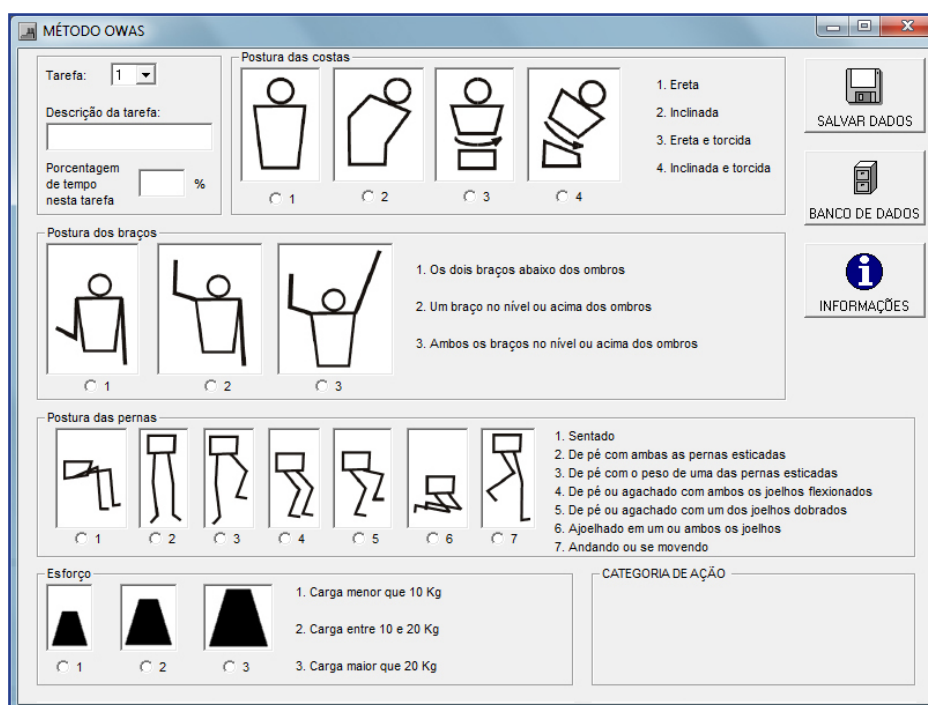


Figura 1. Software Ergolândia 9.0 (macro do método OWAS).

Fonte: FBF Sistemas (2025).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análise da demanda

Neste tópico refere-se à situação problemática, o detalhamento e a justificativa da necessidade da AET. Observou-se o processo de desenvolvimento, adoção de margens de segurança e avaliação de possíveis imprevistos dos agentes de limpeza pública e suas atividades exercidas por meio de acompanhamentos, leituras de documentos e entrevistas com os colaboradores. Observa-se que a função dos agentes de limpeza pública apresenta irregularidades no quesito ergonomia, podendo-se destacar posturas inadequadas, trabalho fatigante, incômodos físicos e desconforto durante o expediente laboral.

4.2 Análise da tarefa

A análise da tarefa está relacionada às condições prescritas pela organização para execução das atividades, considerando aspectos como jornada de trabalho, utilização de equipamentos, condições ambientais e procedimentos operacionais, com o propósito de compreender as condições laborais às quais os trabalhadores estão submetidos.

In loco, foi realizado o acompanhamento com os agentes de limpeza pública, visando compreender as atividades executadas durante a rotina de trabalho. A jornada é realizada por meio de escala de turnos, utilizando caminhão compactador para a coleta dos resíduos sólidos. O uso dos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) é obrigatório, sendo utilizados sapato de borracha, luvas de segurança, protetor facial e uniforme durante a execução das atividades.

As atividades são desenvolvidas ao ar livre, expondo os trabalhadores às condições climáticas, ao esforço físico intenso, ao levantamento manual de cargas e à execução de movimentos repetitivos ao longo da jornada laboral. Durante o acompanhamento das atividades, também foram relatados acidentes ocasionados por objetos perfurantes descartados inadequadamente nos sacos de lixo, além do excesso de peso das cargas transportadas pelos agentes de limpeza pública.

4.3 Análise da atividade

A análise da atividade contempla as condições técnicas e organizacionais do trabalho, envolvendo os comportamentos físicos adotados pelos agentes de limpeza pública durante a execução das tarefas. Quanto ao esforço físico, os trabalhadores necessitam subir e descer do caminhão diversas vezes durante a jornada de trabalho, além de caminhar pelas vias públicas realizando o levantamento e transporte das sacolas de lixo até o compactador.

Nesta etapa, foi aplicado o método OWAS com o propósito de analisar as posturas adotadas pelos colaboradores durante a execução das atividades e identificar fatores que podem ocasionar desconfortos e transtornos musculoesqueléticos. As posturas examinadas consistiram na avaliação das posições adotadas pelos membros superiores, inferiores e movimentação de cargas durante a coleta dos resíduos sólidos, conforme apresentado na figura 2.



Figura 2. Posturas de trabalho analisadas.

Fonte: Autores (2025).

4.4 Diagnóstico

Após as observações e análises realizadas *in loco*, foi possível identificar os principais pontos críticos relacionados às atividades executadas pelos agentes de limpeza pública. As circunstâncias de trabalho foram analisadas por meio do *software* Ergolândia 9.0, utilizando o método OWAS para avaliação das posturas adotadas durante a execução das tarefas. Para a análise, foram selecionadas as posturas mais recorrentes observadas durante a coleta dos resíduos sólidos.

Os resultados obtidos demonstraram a necessidade de intervenções ergonômicas nas atividades avaliadas, principalmente em relação às posturas inadequadas, levantamento manual de cargas, movimentos repetitivos e esforço físico

intenso durante a jornada de trabalho. O quadro 1 apresenta os resultados obtidos a partir da aplicação do método OWAS nas tarefas analisadas.

Quadro 1. Resultados obtidos das tarefas pelo método OWAS.

Tarefa	Parâmetros do OWAS	Resultados obtidos
<p>1. Inclinação ao contato com o resíduo</p> 		<p>São necessárias correções tão logo quanto possível</p> <p>A atividade apresenta inclinação excessiva da coluna, aumentando a sobrecarga lombar e favorecendo desconfortos musculoesqueléticos.</p>
<p>2. Varrição dos resíduos</p> 		<p>São necessárias correções tão logo quanto possível</p> <p>Essa ação resulta em dores na coluna pelo fato de varrer de lado e trazendo o lixo para si, esse movimento denomina-se retenção, não esquecendo o cumprimento da vassoura e da pá que não é compatível com a altura</p>
<p>3. Levantamento das sacolas</p> 		<p>São necessárias correções imediatas</p> <p>De acordo com a prática, ressalta que o levantamento inadequado de cargas com flexão e rotação da coluna e pernas em movimento também causa fadigas, desconfortos e dores lombar</p>
<p>4. Deslocamento na parte externa</p> 		<p>São necessárias correções tão logo quanto possível</p> <p>Essa prática além de ser prejudicial para a coluna, não tem nenhum suporte que o protegem dos acidentes, independente da velocidade que o compactador esteja, o risco é constante</p>

Fonte: Autores (2025).

Com base nos resultados obtidos pelo método OWAS, realizou-se a análise individual das posturas adotadas pelos agentes de limpeza pública durante a execução das atividades laborais. O quadro 2 apresenta os dados ergonômicos observados, bem como as recomendações propostas para minimizar os riscos identificados.

Quadro 2. Análise do OWAS dos agentes de limpeza.

Agentes	Dados OWAS	Recomendações
Funcionário 1	<ul style="list-style-type: none"> • Costas: inclinada • Braços: os dois braços abaixo dos ombros • Pernas: de pé ou agachado com ambos os joelhos flexionados • Esforço: carga entre 10 a 20 kg • Ação: são necessárias correções tão logo quanto possível 	<p>Flexionando os joelhos e a coluna, movimentando-o com o quadril, mantendo a curvatura fisiológica da coluna.</p> <p>Ao pegar o peso contrair o abdome e trazer na linha da cintura.</p>
Funcionário 2	<ul style="list-style-type: none"> • Costas: inclinada • Braços: os dois braços abaixo dos ombros • Pernas: andando ou se movendo • Esforço: carga entre 10 a 20 kg • Ação: são necessárias correções tão logo quanto possível 	<p>O funcionário deverá varrer o lixo seguindo a frente e não trazendo para cima de si, não torcendo a coluna e sim mantendo a postura ereta e alinhada o comprimento da vassoura sempre maior que sua altura, utilizando cabos longos e leves.</p>
Funcionário 3	<ul style="list-style-type: none"> • Costas: inclinada e torcida • Braços: ambos os braços no nível ou acima dos ombros • Pernas: andando ou se movendo • Esforço: carga maior que 20 kg • Ação: são necessárias correções imediatas 	<p>Recomenda-se a postura: pernas entreabertas, flexão de tronco, forçando moderadamente as pernas e não a coluna, agachando com os joelhos para pegar o peso, carregando-o na linha do quadril e sempre mantendo a coluna ereta.</p>
Funcionário 4	<ul style="list-style-type: none"> • Costas: inclinada e torcida • Braços: ambos os braços no nível ou acima dos ombros • Pernas: de pé com o peso de uma das pernas esticadas • Esforço: carga menor que 10 kg • Ação: são necessárias correções tão logo quanto possível 	<p>Seria viável um compactador com uma cabine onde pudessem fazer os deslocamentos dos funcionários, evitando assim, acidentes.</p>

Fonte: Autores (2025).

Os resultados evidenciaram a necessidade de adequações ergonômicas nas atividades desenvolvidas pelos agentes de limpeza pública, especialmente em relação às posturas inadequadas, levantamento manual de cargas e movimentos repetitivos, fatores que podem contribuir para o surgimento de desconfortos físicos e distúrbios musculoesqueléticos relacionados ao trabalho.

4.5 Recomendações ergonômicas

Mediante a AET, foi possível identificar fatores de risco associados às atividades executadas pelos agentes de limpeza pública, evidenciando a necessidade de intervenções voltadas à melhoria das condições de trabalho. Dentre as recomendações propostas, destaca-se a implementação de programas de conscientização relacionados à ergonomia e à segurança do trabalho, abordando aspectos como posturas adequadas, levantamento e transporte manual de cargas, utilização correta dos EPIs e prevenção de riscos ocupacionais durante a execução das atividades.

Recomenda-se também a realização periódica de treinamentos e ações de reeducação postural, visando minimizar os impactos causados pelos movimentos repetitivos, sobrecarga física e posturas inadequadas adotadas ao longo da jornada de trabalho e conhecimento dos colaboradores acerca da importância da Norma Regulamentadora nº 17 (BRASIL, 2022). Além disso, a implantação de práticas de ginástica laboral pode contribuir para a redução da fadiga muscular, desconfortos físicos e afastamentos relacionados a problemas ocupacionais, favorecendo melhores condições de desempenho e qualidade de vida no ambiente laboral.

Por fim, ressalta-se a importância da adequação ergonômica dos equipamentos e instrumentos utilizados pelos agentes de limpeza pública, buscando reduzir os esforços físicos excessivos e proporcionar maior segurança durante a execução das atividades.

5 CONCLUSÃO

A partir do presente estudo, foi possível identificar um cenário real em que o trabalho dos agentes de limpeza pública se encontra, caracterizado pelo desgaste físico, postura inadequada e dores musculares. Implementar a AET na atividade dos agentes de limpeza pública é de suma importância, pois proporciona maior segurança e qualidade de vida. Com este estudo, pode-se constatar a necessidade de melhorias na função desempenhada pelos trabalhadores, principalmente quando se trata dos aspectos ergonômicos relacionados à atividade laboral.

De acordo com os resultados da aplicação do método OWAS, entende-se que a função dos agentes de limpeza pública necessita de correções imediatas e tão logo quanto possíveis, devido à presença de riscos ergonômicos relacionados ao desgaste físico, movimentos repetitivos e posturas inadequadas. Conclui-se que a AET é relevante para o desenvolvimento das atividades analisadas, sendo importante o entendimento dos fatores de risco tanto por parte do empregador quanto dos trabalhadores.

REFERÊNCIAS

- ABERGO. **Definição à ergonomia**. 2025. Disponível em: <https://sigaa.ufrn.br/sigaa/public/programa/noticias_desc.jsf?lc=pt_BR&id=6968¬icia=929007403>. Acessado em: 13 dez. 2025.
- ABRAHÃO, J.I.; SZNELWAR, L.; SILVINO, A.; SARMET, M.; PINHO, D. **Introdução à ergonomia**: da teoria à prática. São Paulo: Edgard Blücher. 2009.

- BRASIL. Lei Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Lei nº 13.305/2010**. Brasília: DF, 2010.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora nº 38 (NR-38)**: segurança e saúde no trabalho nas atividades de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Brasília, DF: Ministério do Trabalho e Emprego, 2025.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora nº 17 (NR-17)**: ergonomia. Brasília, DF: Ministério do Trabalho e Emprego, 2022.
- DUL, J.; WEERDMEEESTER, B. **Ergonomia prática**. 3. Ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2013.
- EUGÊNIO, S. A. M. **Ergonomia industrial**. Londrina: Unopar, 2014.
- FBF Sistemas. **Software Ergolândia 9.0**. 2025. Disponível em: <<https://www.fbfistemas.com/ergonomia.html>>. Acessado em: 20 out. 2025.
- FERREIRA, M.S.; RIGHI, C.A.R. 2009. **Ergonomia**: antropométrica e biomecânica. Porto Alegre: PU-C-RS, 2009.
- GASQUES, A. C.; SANTOS, J. D. dos, CASTRO, T. R. de. **Emprego da análise ergonômica do trabalho em colaboradores de um posto de combustível na cidade de Maringá/PR**. Simpósio de Engenharia de Produção. Maringá, 2016.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 7. Ed. São Paulo: Atlas, 2022.
- IEA. **Ação ergonômica**: análise ergonômica da atividade de auxiliar de preparo de massa em uma indústria de papel. 2025. Disponível em: <<https://www.iea.cc/whats/index.html>>. Acessado em: 28 out. 2025.
- IIDA, I. **Ergonomia**: projeto e produção. 2. Ed. São Paulo: Blücher, 2016.
- IIDA, I. **Ergonomia**: projeto e produção. 3. Ed. São Paulo: Edgar Blücher, 2018.
- MÁSCULO, F. S.; VIDAL, M. C. **Ergonomia**: trabalho adequado e eficiente. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.
- PEREIRA da S. M.; PRUFFER, C. B.; AMARAL, F. G. Is there enough information to calculate the financial benefits of ergonomics projects? **Work ergonomics**, v. 41, p. 476-483, 2012.
- PINTO, A. G.; TERESO, M. J. A.; ABRAHÃO, R. F. Práticas ergonômicas em um grupo de indústrias da região metropolitana de Campinas: natureza, gestão e atores envolvidos. **Revista Gestão & Produção**, São Carlos, v. 25, n. 2, p. 398-409, 2018.



5

QUALIDADE DE VIDA NO TRABALHO: UM ESTUDO SOBRE A PERCEPÇÃO DOS SERVIDORES DO INSTITUTO FEDERAL DO TOCANTINS CAMPUS ARAGUAÍNA

QUALITY OF LIFE AT WORK: A STUDY ON THE PERCEPTION
OF EMPLOYEES OF THE FEDERAL INSTITUTE OF TOCANTINS
ARAGUAÍNA CAMPUS

Catharina do Couto Caetano Costa¹

Deusine Cristianne Borges Aguiar Mendes²

João Arthur Borges Rodrigues³

José Ribamar Santos Moraes Filho⁴

Lailson de Sousa Figueira⁵

Macilene Maria Monteiro Maia⁶

Mateus Dall'Agnol⁷

Myllenna Rodrigues de Abreu⁷

Márcia Rogéria Pereira Leite Silva⁸

Walisson Pereira de Sousa⁹

1 Graduada em Engenharia de Produção e Mestra em Ciência e Tecnologia de Alimentos, IFTO Campus Araguaína, Araguaína-Tocantins

2 Graduada em Administração e Mestra em Demandas Populares e Dinâmicas Regionais, IFTO Campus Araguaína, Araguaína-Tocantins

3 Graduado em Gestão da Produção Industrial, IFTO Campus Araguaína, Araguaína-Tocantins

4 Graduado em Engenharia de Produção e Mestre em Energia e Ambiente, IFTO Campus Araguaína, Araguaína-Tocantins

5 Graduado em Engenharia Elétrica, Universidade Santo Amaro, Araguaína-Tocantins

6 Graduada em Engenharia de Produção e Mestra em Administração, IFTO Campus Araguaína, Araguaína-Tocantins

7 Graduado(a) em Administração e Mestre(a) em Engenharia da Produção e Sistemas, IFTO Campus Araguaína, Araguaína-Tocantins

8 Graduada em Enfermagem e Mestra em Engenharia de Produção

9 Graduado em Ciência da Computação e Doutor em Ciências Computacionais, IFTO Campus Araguaína, Araguaína-Tocantins

Resumo

A Qualidade de Vida no Trabalho (QVT) tem se consolidado como um elemento estratégico para a gestão contemporânea, especialmente no setor público, onde desafios estruturais e organizacionais podem impactar diretamente o bem-estar dos servidores. O presente estudo teve como objetivo compreender a percepção dos colaboradores do Instituto Federal do Tocantins (IFTO) *Campus* Araguaína acerca do Programa de Qualidade de Vida (PQV) “Aprendendo a Viver Melhor”. Trata-se de uma pesquisa quantitativa, caracterizada como estudo de caso, com aplicação de questionário estruturado baseado no modelo Biopsicossocial e Organizacional (BPSO) a 12 servidores do *Campus*. Os dados foram analisados por meio de estatística descritiva, com cálculo de frequências e percentuais de satisfação e insatisfação. Os resultados evidenciaram que o programa apresenta pontos positivos relacionados à integração social e ao companheirismo entre os servidores. Contudo, foram identificadas fragilidades significativas em dimensões como a infraestrutura de saúde, a burocracia administrativa e a participação nos processos decisórios, aspectos que comprometem a efetividade plena do programa. Conclui-se que, embora o PQV atinja parcialmente seus objetivos, são necessárias ações mais direcionadas às questões estruturais e de gestão, visando à promoção efetiva da QVT e à valorização dos servidores no ambiente laboral.

Palavras-chave: Setor público; Integração social; Ambiente laboral.

Abstract

Quality of Life at Work (QWL) has become a strategic element for contemporary management, especially in the public sector, where structural and organizational challenges can directly impact the well-being of employees. This study aimed to understand the perception of employees of the Federal Institute of Tocantins (IFTO) Araguaína Campus regarding the Quality of Life Program (QLP) “Learning to Live Better”. This is a quantitative research, characterized as a case study, with the application of a structured questionnaire based on the Biopsychosocial and Organizational (BPSO) model to 12 employees of the campus. The data were analyzed using descriptive statistics, with the calculation of frequencies and percentages of satisfaction and dissatisfaction. The results showed that the program presents positive points related to social integration and camaraderie among employees. However, significant weaknesses were identified in dimensions such as health infrastructure, administrative bureaucracy, and participation in decision-making processes, aspects that compromise the full effectiveness of the program. It is concluded that, although the PQV partially achieves its objectives, more targeted actions are needed regarding structural and management issues, aiming at the effective promotion of QVT and the appreciation of employees in the workplace.

Keywords: Public sector; Social integration; Work environment.

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, o conceito de Qualidade de Vida no Trabalho (QVT) consolidou-se como um dos pilares fundamentais para a gestão moderna das organizações, refletindo uma visão mais humanizada do ambiente laboral (Chia-venato, 2020). Como ressaltam Amâncio, Mendes e Martins (2021), a QVT deixou de ser vista apenas como uma política de benefícios e passou a ser entendida como uma estratégia organizacional essencial à sustentabilidade e à saúde ocupacional.

Essa mudança de paradigma reforça que cuidar das pessoas é uma estratégia essencial de gestão e não apenas um valor ético, sendo reconhecida como instrumento de desenvolvimento humano e organizacional. No cenário atual, a QVT é compreendida como um conjunto de políticas e ações que visam promover condições adequadas de trabalho, saúde física e mental, satisfação e engajamento (Oliveira *et al.*, 2015).

“A importância torna-se ainda mais evidente no setor público, onde as instituições enfrentam desafios particulares, como estruturas hierarquizadas, limitações orçamentárias e crescente pressão por eficiência” (Klein; Lemos; Pereira, 2018). Nesse sentido, a QVT assume papel estratégico na promoção do desempenho e da satisfação dos servidores, conforme apontam estudos recentes no campo da administração pública.

Entre as instituições que têm avançado nessa direção, destacam-se os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, criados pela Lei n.º 11.892, de 29 de dezembro de 2008 (Brasil, 2008). Esses institutos incorporaram em suas estruturas a responsabilidade de promover não apenas educação de qualidade, mas também ambientes de trabalho saudáveis para seus servidores.

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO), em particular, tem desenvolvido o Programa Qualidade de Vida (PQV), intitulado “Aprendendo a Viver Melhor”, com o objetivo de promover ações que melhorem as condições de trabalho, a saúde e a motivação dos colaboradores (IFTO, 2018).

Nesse contexto, o IFTO *Campus Araguaína* apresenta um campo fértil para essa análise, especialmente pelo compromisso institucional com a valorização de seus servidores técnico-administrativos e docentes. Avaliar a efetividade do PQV no *campus* é essencial para identificar pontos fortes, fragilidades e oportunidades de aprimoramento, contribuindo para a construção de um ambiente mais saudável e colaborativo (Palazzo, 2016).

Diante dessa realidade, o presente estudo tem como objetivo geral analisar a efetividade do PQV do IFTO *Campus Araguaína*, sob a perspectiva dos colaboradores, considerando suas compreensões quanto aos impactos do programa em seu bem-estar, satisfação e desempenho no trabalho, tendo como objetivos específicos: avaliar o nível de conhecimento, engajamento e participação dos colaboradores nas atividades promovidas pelo programa; investigar a percepção dos servidores sobre os efeitos do PQV em aspectos como motivação, clima organizacional e equilíbrio entre vida pessoal e profissional e; verificar se as práticas desenvolvidas pelo PQV estão alinhadas aos princípios da QVT descritos na literatura.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Qualidade de Vida no Trabalho (QVT)

A QVT representa um conjunto integrado de políticas, programas e ações institucionais voltadas à promoção da saúde física, mental e social dos trabalhadores no ambiente laboral. Em âmbito geral, tem como objetivo deliberado conciliar a produtividade organizacional com o bem-estar humano (Chiavenato, 2020).

Segundo Cummings e Huse (1989), o termo foi disseminado amplamente nos Estados Unidos no final da década de 1960 com o objetivo de demonstrar a precariedade das condições de vida proporcionadas pelas organizações aos seus trabalhadores em contextos de industrialização acelerada e pressões crescentes por produtividade. O termo emerge como uma resposta crítica e humanitária aos modelos de produção que priorizavam exclusivamente a rentabilidade econômica em detrimento da valorização e do reconhecimento da dignidade humana do trabalhador (Chiavenato, 2020).

2.2 Principais modelos teóricos de QVT

2.2.1 Modelo de Walton (1973)

O modelo desenvolvido por Richard Walton em 1973 é amplamente reconhecido como o marco fundador dos estudos sistemáticos e estruturados sobre Qualidade de Vida no Trabalho no contexto das organizações modernas (Silva, 2023). Este modelo surge como resposta urgente e necessária à crítica fundamentada de que “valores ambientais e humanísticos foram negligenciados pelas sociedades industriais em favor do avanço tecnológico, da produtividade industrial e do crescimento econômico” (Walton, 1973), refletindo uma crítica profunda aos paradigmas de gestão e de relações de trabalho que prevaleciam até então.

Walton estrutura sua concepção de QVT através de oito categorias conceituais integradas, cada uma representando um aspecto fundamental e distinto da experiência vivida pelo trabalhador no ambiente laboral. Estas oito dimensões não funcionam de forma hierárquica, linear ou em ordem de prioridade fixa, mas como um conjunto flexível e interdependente que pode ser reorganizado conforme a realidade específica de cada organização, grupo profissional e contexto histórico (Limongi-França, 2025).

2.2.2 Modelo de Limongi-França e Albuquerque (1996)

Ana Cristina Limongi-França, pesquisadora brasileira pioneira e de grande projeção internacional no campo de QVT, desenvolveu em 1996 um modelo integrado de análise e implementação de QVT que ficou conhecido como Biopsiossocial e Organizacional (BPSO) (Limongi-França, 2004; Limongi-França; Albuquerque, 1996).

O modelo de Limongi-França e Albuquerque (1996) é especialmente relevante para este estudo, pois oferece ferramentas conceituais e práticas especificamente sensíveis ao contexto e às realidades das organizações brasileiras, in-

cluindo as instituições públicas federais (Limongi-França; Albuquerque, 1996).

O modelo BPSO organiza os componentes e dimensões da QVT através de uma abordagem integrada que articula explicitamente as dimensões biológica, psicológica e social da experiência humana, reconhecendo que o ser humano é um organismo integral cujas diferentes dimensões estão profundamente interconectadas (Limongi-França, 2004).

3 METODOLOGIA

3.1 Caracterização da pesquisa

A pesquisa científica é compreendida como um procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos. Para Gil (2022), a pesquisa é requerida quando não se dispõe de informações suficientes para responder ao problema. Nesse sentido, este trabalho organiza o conhecimento acerca da QVT no IFTO para preencher lacunas de diagnóstico organizacional.

A abordagem metodológica adotada é a pesquisa quantitativa. Conforme definido por Creswell e Creswell (2021), “a investigação quantitativa envolve a coleta de dados numéricos para explicar fenômenos, permitindo o uso de análises estatísticas para identificar padrões e generalizar resultados”.

Quanto ao método, o trabalho define-se como um estudo de caso. Yin (2015) conceitua o estudo de caso como “uma investigação que preserva as características holísticas e significativas dos eventos da vida real”. Por fim, a pesquisa classifica-se como descritiva e avaliativa. No contexto deste trabalho, a finalidade descritiva une-se à avaliativa para não apenas expor o estado atual da QVT, mas também analisar o desempenho e a aceitação do PQV perante o corpo de servidores da instituição.

3.2 Caracterização do ambiente de estudo

O estudo foi desenvolvido no IFTO *Campus* Araguaína, sendo esta unidade situada na Avenida Paraguai, esquina com a Avenida Amazonas, no setor Cimba, em Araguaína-TO. Segundo o *site* institucional, o *Campus* é uma unidade de ensino que integra a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, criada pela Lei n.º 11.892/2008.

Sua implantação visou atender à demanda por qualificação técnica e tecnológica no norte do Tocantins, consolidando-se como um polo de desenvolvimento educacional regional (IFTO, 2018). A escolha deste local de estudo deve-se à relevância estratégica do *Campus* e à necessidade de avaliar como as políticas de bem-estar laboral impactam servidores com diferentes atribuições e regimes.

3.3 Coleta e tratamento de dados

Os procedimentos de coleta de dados foram estruturados por meio do método de levantamento (*Survey*). Esta técnica consiste na interrogação direta das

peças cujo comportamento ou opinião se deseja conhecer sobre o problema estudado. Segundo Fowler Junior (2011), o levantamento é uma ferramenta poderosa para produzir estatísticas quantitativas sobre uma população, sendo a estratégia mais adequada para mapear percepções coletivas em ambientes organizacionais de médio e grande porte.

O instrumento de coleta utilizado foi o questionário estruturado aplicado de forma digital através da plataforma *Google Forms*. O questionário foi elaborado com base no modelo BSPO, fundamentado na literatura de Limongi-França. A análise foi realizada por meio de estatística descritiva, utilizando o *Google Forms* para a geração de gráficos de frequência e o *software* Google Planilhas para o cálculo de médias e percentuais.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Perfil dos respondentes

A caracterização da amostra é um passo fundamental para contextualizar os resultados e compreender a quais grupos as percepções captadas pertencem. Participaram da pesquisa 12 servidores do IFTO *Campus Araguaína*. Em relação ao gênero, 50% das respostas foram do gênero masculino e 50% do gênero feminino.

A análise do regime de contratação, revela que todos os participantes da pesquisa são servidores com dedicação de 40 horas semanais. Esta característica é relevante para o estudo da QVT, pois a carga horária extensa pode influenciar diretamente a percepção sobre aspectos como equilíbrio entre vida pessoal e profissional, estresse e satisfação no trabalho. Conforme discutem Lopes e Silva (2018), a saúde de muitos trabalhadores vem sendo afetada pelo excesso de tempo de trabalho exercido, sendo fundamental investigar como as políticas institucionais de QVT podem contribuir para minimizar esses impactos.

No que tange ao tipo de vínculo institucional, nota-se uma predominância de docentes do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico (EBTT), que representam 66,7% da amostra, seguidos pelos Técnico-Administrativos em Educação (TAE), com 25%, e um servidor terceirizado (8,3%).

Em relação à escolaridade, 50% possuem mestrado, 33,3% têm especialização, 8,3% são doutores e 8,3% possuem ensino superior completo. Essa elevada titulação é característica da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica e, como apontam Klein, Lemos e Pereira (2018), pode estar associada a expectativas específicas quanto à autonomia, desenvolvimento profissional e reconhecimento no trabalho. A faixa salarial predominante, concentra-se empacotados entre R\$ 10.001 – R\$ 13.000 (25%) e entre R\$ 13.001 – R\$ 17.000 (25%), o que reflete a progressão na carreira associada à alta titulação dos docentes.

A estabilidade proporcionada pelo vínculo público, aliada à remuneração relativamente elevada em comparação com a média nacional, poderia sugerir condições objetivas favoráveis à QVT. No entanto, como alertam Ferreira, Alves e Tostes (2009), “a satisfação no trabalho não depende apenas de fatores materiais, mas também de aspectos subjetivos como reconhecimento, participação e sentido do trabalho”.

4.2 Análise da percepção de Qualidade de Vida no Trabalho

Para uma análise sistemática, as 13 variáveis investigadas foram agrupadas em quatro dimensões analíticas que dialogam diretamente com o modelo BPSO de Limongi-França (2004). A escala de avaliação utilizada variou de 1 a 5, onde 1 representa a percepção mais negativa (total insatisfação) e 5 a mais positiva (total satisfação). A tabela 1 apresenta a distribuição completa das respostas para cada item, permitindo visualizar a frequência de cada nota atribuída pelos servidores.

Tabela 1. Distribuição das respostas em porcentagem.

ASPECTOS AVALIADOS	1	2	3	4	5
BIOLÓGICOS					
Atendimento aos problemas de saúde do servidor	0,0%	8,3%	58,3%	25,0%	8,3%
Oportunidade de realizar ginástica laboral	16,7%	16,7%	33,3%	8,3%	25,0%
Ambulatório multiprofissional	33,3%	33,3%	8,3%	25,0%	0,0%
PSICOLÓGICOS					
Forma de avaliação de desempenho do meu trabalho	8,3%	8,3%	25,0%	41,7%	16,7%
Clima de companheirismo entre as pessoas	8,3%	8,3%	41,7%	41,7%	0,0%
Ausência de interferência na vida pessoal (não levar trabalho para casa)	8,3%	25,0%	50,0%	8,3%	8,3%
SOCIAIS					
Oportunidade para distração (práticas esportivas, lazer, eventos culturais e hobbies, etc.)	16,7%	33,3%	33,3%	8,3%	8,3%
Eventos de confraternizações entre os servidores (por exemplo: festa de final de ano, aniversários, cafés)	0,0%	0,0%	25,0%	16,7%	58,3%
Financiamento para cursos externos (faculdade, inglês, cursos técnicos, capacitações, etc.)	33,3%	16,7%	8,3%	8,3%	33,3%
ORGANIZACIONAIS					
Oportunidade de treinamento e desenvolvimento profissional.	16,7%	25,0%	25,0%	0,0%	33,3%
Qualidade dos procedimentos administrativos visando a redução da burocracia	41,7%	16,7%	41,7%	0,0%	0,0%
Oportunidade de participar de processos de tomada de decisões	33,3%	16,7%	25,0%	25,0%	0,0%
Plano de cargos, carreira e salários	8,3%	16,7%	58,3%	8,3%	8,3%

Fonte: Autores (2026).

A partir dos dados detalhados na tabela 1, foi possível consolidar as informações em indicadores que facilitam a análise comparativa entre as diferentes dimensões da QVT. A tabela 2 apresenta os percentuais de satisfação e insatisfação

para cada variável, calculados a partir do agrupamento das respostas.

Tabela 2. Percentual de insatisfação e satisfação dos servidores.

ASPECTOS AVALIADOS	NEUTRO	SATISFAÇÃO	INSATISFAÇÃO
BIOLÓGICOS			
Atendimento aos problemas de saúde do servidor	58,3%	33,3%	8,3%
Oportunidade de realizar ginástica laboral	33,3%	33,3%	33,3%
Ambulatório multiprofissional	8,3%	25,0%	66,7%
PSICOLÓGICOS			
Forma de avaliação de desempenho do meu trabalho	25,0%	58,3%	16,7%
Clima de companheirismo entre as pessoas	41,7%	41,7%	16,7%
Ausência de interferência na vida pessoal (não levar trabalho para casa)	50,0%	16,7%	33,3%
SOCIAIS			
Oportunidade para distração (práticas esportivas, lazer, eventos culturais e hobbies, etc.)	33,3%	16,7%	50,0%
Eventos de confraternizações entre os servidores (por exemplo: festa de final de ano, aniversários, cafés)	25,0%	75,0%	0,0%
Financiamento para cursos externos (faculdade, inglês, cursos técnicos, capacitações, etc.)	8,3%	41,7%	50,0%
ORGANIZACIONAIS			
Oportunidade de treinamento e desenvolvimento profissional.	25,0%	33,3%	41,7%
Qualidade dos procedimentos administrativos visando a redução da burocracia	41,7%	0,0%	58,3%
Oportunidade de participar de processos de tomada de decisões	25,0%	25,0%	50,0%
Plano de cargos, carreira e salários	58,3%	16,7%	25,0%

Fonte: Autores (2026).

O percentual de insatisfação foi calculado considerando as respostas 1 e 2 da escala. Para a satisfação, foram consideradas as respostas 4 e 5. A resposta 3 foi considerada neutra e não entra no cálculo dos percentuais de satisfação/insatisfação da tabela 2.

4.2.1 Aspectos biológicos

A dimensão biológica, que engloba as condições físicas e de suporte à saúde oferecidas pelo ambiente laboral, indicaram uma percepção que tende à insatis-

fação. Conforme a tabela 2, as variáveis “Oportunidade de realizar ginástica laboral” e “Ambulatório multiprofissional” foram as menores avaliadas nesse aspecto, com 33,3% e 66,7% de insatisfação, respectivamente. A tabela 1 detalha que, para “ginástica laboral”, 16,7% dos respondentes atribuíram nota 1, a mais baixa, sugerindo que esta ação do PQV pode ser inexistente, desconhecida ou de difícil acesso para os servidores.

4.2.2 Aspectos psicológicos

Os aspectos psicológicos, relacionados à subjetividade, motivação e equilíbrio emocional no trabalho, apresentaram maior variabilidade nas respostas. A “Forma de avaliação de desempenho do meu trabalho” foi a variável com melhor a maior satisfação (58,3%) neste grupo. Este dado pode indicar que os servidores, de maneira geral, compreendem e aceitam os critérios atuais de avaliação, talvez por serem processos já estabelecidos pela instituição, como a avaliação de estágio probatório e a progressão por mérito (Brasil, 2005).

Entretanto, a variável “Ausência de interferência na vida pessoal (não levar trabalho para casa)” apresentou 33,3% de insatisfação. Este é um indicador relevante, pois toca no delicado equilíbrio entre a vida profissional e pessoal, uma das categorias centrais do modelo de Walton (1973).

4.2.3 Aspectos sociais

A dimensão social, que avalia a integração, o lazer e o suporte ao desenvolvimento do servidor, trouxe contrastes internos significativos. O destaque extremamente positivo fica para a variável “Eventos de confraternizações entre os servidores”, que atingiu o maior índice de satisfação de 75%. Este resultado está alinhado com as ações do PQV descritas por Nogueira (2021), que mencionam a promoção de festas e confraternizações como uma das vertentes do programa. A alta satisfação demonstra que o IFTO *Campus* Araguaína é bem-sucedido em promover a integração social por meio de eventos, fortalecendo os laços interpessoais e a comunidade interna, um aspecto fundamental da QVT (Walton, 1973).

4.2.4 Aspectos organizacionais

Os aspectos organizacionais, que abrangem a gestão, a burocracia, a participação e as perspectivas de carreira, foram os que receberam a pior avaliação. A variável “Qualidade dos procedimentos administrativos visando a redução da burocracia” obteve um altíssimo índice de insatisfação de 58,3%. A tabela 1 mostrou que 58,3% das respostas se concentraram nas notas 1 e 2, e nenhum servidor atribuiu nota 5 a este item. A burocracia excessiva é percebida como um obstáculo direto à realização do trabalho, gerando frustração, retrabalho e sensação de ineficiência, o que impacta negativamente a QVT (Andrade; Limongi-França, 2016).

Em sintonia com esse resultado, a “Oportunidade de participar de processos de tomada de decisões” também apresentou 50,0% de insatisfação. A falta de participação e de voz ativa nos processos decisórios reforça um modelo de gestão hierarquizado e distante do servidor, o que pode levar ao desengajamento e

à alienação, conforme alerta o modelo de Westley (1979).

O “Plano de cargos, carreira e salários” obteve 25,0% de insatisfação e 58,3% de neutralidade, com apenas 16,7% de satisfação. Por fim, a “Oportunidade de treinamento e desenvolvimento profissional” ainda denota uma percepção de que a oferta de capacitações internas poderia ser mais robusta e alinhada às necessidades dos servidores, pois alcançou 41,7% de insatisfação.

5 CONCLUSÃO

O presente estudo teve como objetivo geral compreender a percepção dos servidores do IFTO *Campus* Araguaína acerca do Programa de Qualidade de Vida (PQV) “Aprendendo a Viver Melhor”. A partir da aplicação de um questionário estruturado com base no modelo BPSO de Limongi-França e Albuquerque (1996) e da análise descritiva dos dados obtidos, foi possível alcançar o objetivo proposto e responder ao problema de pesquisa, que indagava se o programa tem alcançado seus objetivos na percepção dos colaboradores.

A análise desenvolvida ao longo deste trabalho permitiu constatar que o PQV apresenta aspectos positivos relevantes, especialmente no que se refere à promoção da integração social e ao fortalecimento dos vínculos interpessoais entre os servidores.

Do ponto de vista teórico, o estudo contribui para a compreensão da aplicabilidade do modelo BPSO no contexto da administração pública federal, evidenciando sua pertinência como ferramenta de diagnóstico e avaliação de políticas de gestão de pessoas. A utilização desse referencial permitiu identificar lacunas e potencialidades do PQV, oferecendo subsídios para o aprimoramento de ações futuras. Além disso, a pesquisa dialoga com a literatura ao corroborar a visão de que a QVT no setor público enfrenta desafios particulares, relacionados à rigidez burocrática e à complexidade das estruturas hierárquicas.

Estudos futuros, com uma amostra mais ampla e a possível inclusão de métodos qualitativos (como grupos focais ou entrevistas), poderiam aprofundar a compreensão das causas e nuances das insatisfações aqui identificadas, especialmente no que tange à burocracia e à falta de participação

Nesse sentido, recomenda-se que a gestão do *Campus* considere a implementação de medidas como a criação de canais permanentes de diálogo com os servidores e o fortalecimento de programas de saúde ocupacional, incluindo a ginástica laboral e o atendimento multiprofissional.

REFERÊNCIAS

AMÂNCIO, D. L. P.; MENDES, D. C.; MARTINS, S. Qualidade de Vida no Trabalho nas organizações públicas brasileiras: uma revisão integrativa da literatura. **Teoria e Prática em Administração**, v. 11, n. 2, p. 88-102, 2021.

ANDRADE, S. M. de; LIMONGI-FRANÇA, A. C. **Qualidade de vida no trabalho**: proposta de um modelo integrador do BPSO com justiça organizacional para o bem-estar de servidores públicos. Tese (Doutorado). São Paulo: Universidade de São Paulo, 2016.

BRASIL. **Lei nº 11.091, de 12 de janeiro de 2005**. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/111091.htm>.

- BRASIL. **Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008. Presidência da República**, 2008. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11892.htm>.
- CHIAVENATO, I. **Gestão de pessoas: o novo papel da gestão do talento humano**. 5. Ed. São Paulo: Atlas, 2020.
- CRESWELL, J. W.; CRESWELL, J. D. **Projeto de pesquisa**. 5. Ed. Porto Alegre: Penso, 2021.
- CUMMINGS, T. G.; HUSE, E. F. **Organization development and change**. New York: West Publishing Company, 1989.
- FERREIRA, M. C. Qualidade de Vida no Trabalho (QVT): do assistencialismo à promoção efetiva. **Laboreal**, v. 11, p. 28-35, 2015.
- FERREIRA, M. C.; ALVES, L.; TOSTES, N. Gestão de Qualidade de Vida no Trabalho (QVT) no serviço público federal: o descompasso entre problemas e práticas gerenciais. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, v. 25, p. 319-327, 2009.
- FOWLER JUNIOR, F. J. **Pesquisa de levantamento**. Porto Alegre: Penso, 2011.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2022.
- INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, Ciência e Tecnologia do Tocantins. **Regulamento do programa qualidade de vida do instituto federal do tocantins**. Disponível em: <<https://portal.ifto.edu.br/ifto/colegiados/consup/documentos-aprovados/regulamentos/gestao-de-pessoas/regulamento-do-programa-qualidade-de-vida-ifto.pdf/view>>.
- KLEIN, L. L.; LEMOS, R. B.; PEREIRA, B. Qualidade de Vida no Trabalho: Parâmetros e Avaliação no Serviço Público. **Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, 2018.
- LIMONGI-FRANÇA, A. C. **Mental health e gestão da Qualidade de Vida no Trabalho**. São Paulo: Atlas, 2025.
- LIMONGI-FRANÇA, A. C. **Qualidade de vida no trabalho: conceitos e práticas nas empresas da sociedade pós-industrial**. São Paulo: Atlas, 2004.
- LIMONGI-FRANÇA, A. C.; ALBUQUERQUE, J. **Indicadores empresariais de qualidade de vida no trabalho: esforço empresarial e satisfação dos empregados no ambiente de manufaturas com certificação ISO 9000**. São Paulo: Atlas, 1996.
- NOGUEIRA, F. P. O programa Qualidade de Vida na perspectiva dos colaboradores do Instituto Federal do Tocantins – IFTO, unidade Reitoria. **Rev. Sítio Novo**, v. 5, n. 3, p. 84-99, 2021.
- OLIVEIRA, R. R. Qualidade de Vida no Trabalho (QVT): um estudo com professores dos institutos federais. **Holos**, v. 6, p. 43-62, 2015.
- PALAZZO, R. G. de A. **Programa qualidade de vida: o caso do IFTO – Palmas**. Universidade Federal do Tocantins, 2016.
- SILVA, S. E. **Qualidade de vida no trabalho: com a palavra os trabalhadores técnicos administrativos em educação (TAEs) de um Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia**, 2018.
- SILVA, T. G. da. A importância da Qualidade de Vida no Trabalho (QVT) dentro das organizações. **Revista Científica Semana Acadêmica**, v. 11, n. 23-42, p. 1-10, 2023.
- WALTON, R. E. Quality of working life: what is it? **Sloan Management Review**, v. 15, n. 1, 1973.
- WESTLEY, W. A. Problems and Solutions in the Quality of Working Life. **Human Relations**, v. 32, n. 2, p. 113-123, 1979.
- YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Porto Alegre: Bookman, 2015.



Gestão da produção e processos em foco

Volume 1



6

APLICAÇÃO DA TEORIA DAS FILAS NO PROCESSO DE DESCARREGAMENTO DE MATÉRIA- PRIMA EM UMA INDÚSTRIA DE AÇO

APPLICATION OF QUEUEING THEORY IN THE RAW
MATERIAL UNLOADING PROCESS IN A STEEL INDUSTRY

Catharina do Couto Caetano Costa¹

Deusine Cristianne Borges Aguiar Mendes²

Gleudson Abreu de Jesus³

José Ribamar Santos Moraes Filho⁴

Lailson de Sousa Figueira⁵

Macilene Maria Monteiro Maia⁶

Mateus Dall'Agnol⁷

Myllenna Rodrigues de Abreu⁷

Márcia Rogéria Pereira Leite Silva⁸

Walisson Pereira de Sousa⁹

1 Graduada em Engenharia de Produção e Mestra em Ciência e Tecnologia de Alimentos, IFTO Campus Araguaína, Araguaína-Tocantins

2 Graduada em Administração e Mestra em Demandas Populares e Dinâmicas Regionais, IFTO Campus Araguaína, Araguaína-Tocantins

3 Graduado em Engenharia de Produção, Universidade do Ceuma, São Luís-Maranhão

4 Graduado em Engenharia de Produção e Mestre em Energia e Ambiente, IFTO Campus Araguaína, Araguaína-Tocantins

5 Graduado em Engenharia Elétrica, Universidade Santo Amaro, Araguaína-Tocantins

6 Graduada em Engenharia de Produção e Mestra em Administração, IFTO Campus Araguaína, Araguaína-Tocantins

7 Graduado(a) em Administração e Mestre(a) em Engenharia da Produção e Sistemas, IFTO Campus Araguaína, Araguaína-Tocantins

8 Graduada em Enfermagem e Mestra em Engenharia de Produção

9 Graduado em Ciência da Computação e Doutor em Ciências Computacionais, IFTO Campus Araguaína, Araguaína-Tocantins

Resumo

A teoria das filas é o estudo de sistemas onde “entidades” aguardam para serem processadas, que utiliza modelos matemáticos e estatística para compreender o funcionamento de processos que geram esperas e consequentemente a formação de filas. Para realização do trabalho, foram coletados dados quantitativos com objetivo de aplicar os princípios e fundamentos da teoria das filas no setor de descarregamento em uma empresa do segmento de transformação do aço. A aplicação dos conceitos da teoria das filas possibilitou determinar o sistema como capaz de atender a demanda, com taxa de utilização de 48,5% e mostrando a teoria das filas como uma ferramenta eficiente para tomada de decisões para as organizações.

Palavras-chave: Teoria das filas. Descarregamento. Aço.

Abstract

Queuing theory is the study of systems where “entities” wait to be processed, which uses mathematical models and statistics to understand the functioning of processes that generate waits and consequently the formation of queues. To carry out the work, quantitative data were collected in order to apply the principles and fundamentals of queuing theory in the unloading sector in a company in the steel transformation segment. The application of queuing theory concepts made it possible to determine the system as capable of meeting the demand with a utilization rate of 48.5% and showing queuing theory as an efficient tool for decision making for organizations.

Keywords: Queuing theory. Unloading. Steel.

1 INTRODUÇÃO

As filas estão presentes em diferentes contextos organizacionais e operacionais. Por ser um elemento muito presente nas atividades humanas, as filas se tornaram objetos de estudos e análises mais detalhadas, que visam melhor compreender suas dinâmicas, suas causas, e utilizar esse conhecimento para o melhoramento de sistemas onde as filas estão inseridas. Convém salientar que uma fila dificilmente é agradável, sendo geralmente considerado uma perda de tempo e algo dispendioso, visto como falta de equilíbrio entre demanda e capacidade de atendimento, visando estas características as organizações desejam dimensionar seus esforços para atender suas filas da forma mais eficaz possível.

Segundo Santos, Lozada e Jordão (2020), as filas começaram a ser estudadas de forma mais matemática no início do século XX, quando Agner Krarup Erlang estudou as filas para dimensionar a central telefônica onde trabalhava em Copenhague Dinamarca. Para Virgíllito (2017), as filas são problemas frequentes, e os serviços de atendimento sempre objetivam o processamento rápido das filas para serem considerados como exemplo no mercado e oferecerem maior qualidade no atendimento, dentro desse tema um aspecto importante a ser considerado é a frequência de chegada de clientes à fila de atendimento. Casos típicos são as filas em: supermercados, bancos, centros de atendimento médico entre outros. Para Moreira (2018), a teoria das filas é a aplicação de conhecimentos matemáticos nos fenômenos das filas que está em constante evolução, sendo também um campo de trabalho onde muitos profissionais de Pesquisa Operacional acabam se especializando.

Este trabalho desenvolvido no setor de descarregamento de matérias-primas de uma indústria pretende aplicar os princípios e fundamentos da teoria das filas em uma empresa do segmento de transformação do aço, mapeando o processo de descarregamento para melhor compreender o funcionamento e formação das filas de forma a propor melhorias. Através do acompanhamento da fila e registros em planilha eletrônica dos tempos de serviço, tempos de espera, registro dos horários de chegada e saída de cada cliente do sistema. A organização em estudo recebe uma grande quantidade de matérias prima, que quase em sua totalidade é transportada pelo modal rodoviário. A ocorrência de filas e longos tempos de espera pode ser mais bem abordada e entendida com a aplicação da teoria das filas.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Processos e sistemas produtivos

Processo é um conjunto de atividades estruturadas, sequenciadas e relacionadas de forma lógica, que tem o objetivo de atender as necessidades e expectativas dos clientes externos e internos de uma empresa (Oliveira, 2019). No contexto industrial, os sistemas produtivos podem ser compreendidos como conjuntos de recursos e operações utilizados para geração de bens e serviços, envolvendo pessoas, equipamentos, materiais e informações que interagem para atender aos objetivos organizacionais (Gregório; Lozada, 2019).

Dentre os sistemas produtivos, destacam-se os sistemas contínuos, produção em massa e repetitivos em lotes, classificados de acordo com o volume de

produção, padronização e flexibilidade dos processos produtivos (Tubino, 2017).

2.2 Pesquisa operacional e modelagem de sistemas

Para a Associação Brasileira de Engenharia de Produção (ABEPRO), a pesquisa operacional (PO) é uma subárea da engenharia de produção que utiliza modelos matemáticos para resolver problemas reais que envolvem a tomada de decisões, que habitualmente são processados de forma computacional (ABEPRO, 2025).

Nesse contexto, a modelagem representa de forma simplificada um sistema real, permitindo a análise de processos e avaliação de alternativas sem interferir diretamente na operação estudada (Oliveira, 2019; Gregório; Lozada, 2019). Enquanto a simulação possibilita analisar diferentes condições operacionais e cenários, contribuindo para o processo decisório e redução de riscos associados à implementação de mudanças nos sistemas produtivos (Stein *et al.*, 2018).

De acordo com Stein *et al.* (2018), os modelos de simulação proporcionam ao analista maior grau de liberdade e flexibilidade em relação as escolhas mais favoráveis, uma vez que permite a análise de alternativas antes da sua implementação efetiva. A figura 1 ilustra o processo decisório através de um modelo de decisão, permitindo a aplicação de várias hipóteses e visualização de suas respectivas soluções:

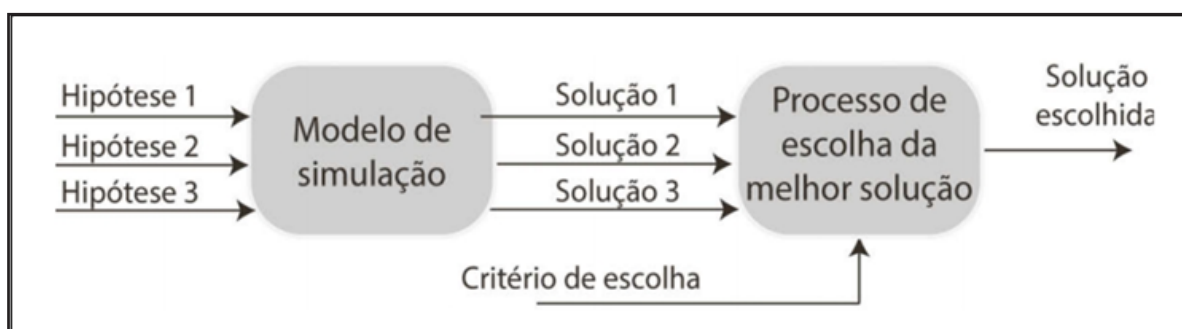


Figura 1. Processo decisório com modelo de simulação.

Fonte: Stein *et al.* (2018).

Segundo Moreira (2010), os modelos podem ser classificados em três categorias principais. Os modelos icônicos correspondem às representações físicas do sistema real, podendo possuir dimensões reduzidas, ampliadas ou semelhantes ao objeto representado, como ocorre nas maquetes. Já os modelos analógicos representam o sistema por meio de estruturas físicas que não preservam necessariamente sua forma original, a exemplo dos termômetros. Por fim, os modelos matemáticos utilizam símbolos, expressões e variáveis matemáticas para representar o comportamento do sistema e auxiliar na busca por soluções para os problemas analisados.

2.3 Teoria das filas

Para Moreira (2010), o termo fila pode ser usado para todas as situações em que as pessoas aguardam atendimento ou qualquer outra coisa aguarda sua vez

de processamento, podendo ser esse processamento a atracação de navios, torneamento de uma peça, descarregamento de veículos entre várias outras possibilidades.

Hillier e Lieberman (2013) afirmam que a teoria das filas é o estudo da espera que utiliza modelos de filas para representar sistemas de filas reais com o objetivo de determinar a forma mais eficiente de operação do sistema, as fórmulas para cada modelo indicam como o sistema deve funcionar, incluindo o tempo de espera médio entre outras series de circunstâncias.

Moreira (2018) acrescenta que os sistemas de filas podem ser aplicados em diferentes contextos organizacionais, permitindo analisar indicadores relacionados ao tempo de espera, utilização do sistema e capacidade de atendimento. O referido autor destaca que o processo de fila é caracterizado por três elementos básicos: regime de chegada, regime de serviço e a disciplina da fila. A figura 2 elucida o processo básico de uma fila:

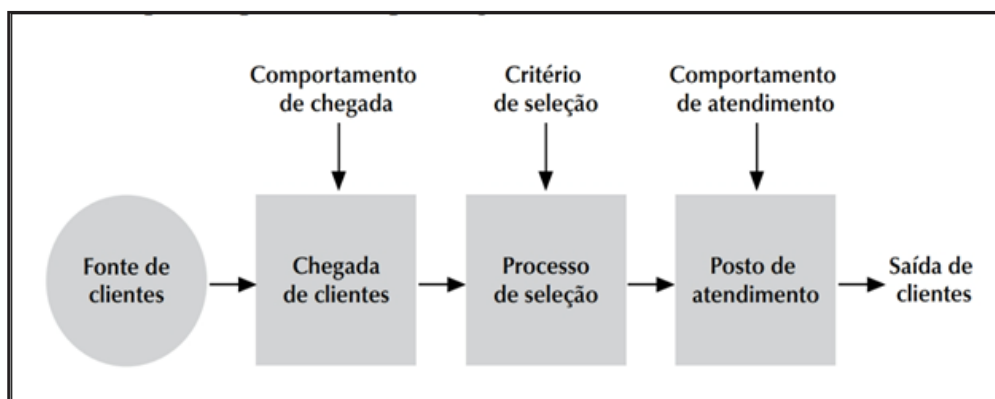


Figura 2. Processo básico das filas.

Fonte: Moreira (2018).

2.4 Elementos de teoria das filas

2.4.1 Regime de chegadas

O regime de chegadas é representado pela quantidade média de clientes que chegam ao sistema em determinado intervalo de tempo, sendo representado pela letra grega λ (Moreira, 2018). Considerando a distribuição de Poisson, a probabilidade de chegada de clientes pode ser obtida por meio da Equação 1:

$$P(x) = \frac{\lambda^x e^{-\lambda}}{x!} \quad (\text{Eq. 1})$$

Sendo:

λ = taxa de chegada (número médio de chegadas na unidade assumida de tempo)

e = 2,7183 (base dos logaritmos neperianos)

$x!$ = fatorial de x

2.4.2 Disciplina da fila

Moreira (2018) define a disciplina da fila como o critério pelo qual se escolhe qual cliente será o próximo a ser atendido, enquanto Andrade (2015) corrobora afirmando que a disciplina da fila é um conjunto de regras que determina a ordem em que os clientes serão atendidos. Em muitos sistemas, utiliza-se o princípio PEPS, em que os primeiros clientes a chegar são os primeiros a serem atendidos (Hillier; Lieberman, 2013).

Os sistemas de filas podem ser classificados em fila de canal único, fila de canal múltiplo, fila de atendimento único e fila de atendimento múltiplo, variando conforme a quantidade de postos de atendimento e a forma de execução do serviço (Moreira, 2018).

2.4.3 Regime de atendimento

O regime de atendimento está relacionado à capacidade do sistema em atender os clientes em determinado intervalo de tempo, sendo representado pela taxa de atendimento μ (Moreira, 2018). Considerando uma distribuição de Poisson, a probabilidade de atendimento pode ser determinada por meio da equação 2:

$$P(y) = \frac{\mu^y e^{-\mu}}{y!} \quad (\text{Eq. 2})$$

Sendo:

μ = taxa de atendimento

$e = 2,7183$ (base dos logaritmos neperianos)

$y!$ = fatorial de y .

Assumindo-se que o comportamento probabilístico do número de clientes varia segundo uma distribuição de Poisson com média μ , pode-se utilizar da equação 2 para determinar a probabilidade de que uma quantidade y de clientes sejam atendidos na unidade de tempo assumida.

Os principais indicadores de desempenho utilizados na teoria das filas podem ser determinados por meio das equações 3 a 10:

Utilização do sistema:

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu} \quad (\text{Eq. 3})$$

Probabilidade de que o sistema esteja ocioso:

$$P(0) = 1 - \rho = 1 - \left(\frac{\lambda}{\mu}\right) \quad (\text{Eq. 4})$$

Probabilidade de que haja n clientes esperando ou sendo atendidos no sistema:

$$P(n) = \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n P(0) \quad (\text{Eq. 5})$$

Probabilidade de que a fila não tenha mais que k clientes:

$$P(n = k) = 1 - \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^{k+1} \quad (\text{Eq. 6})$$

Número médio de clientes na fila:

$$L_f = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu-\lambda)} \quad (\text{Eq. 7})$$

Número médio de clientes no sistema:

$$L = L_f + \frac{\lambda}{\mu} \quad (\text{Eq. 8})$$

Tempo médio que o cliente aguarda em fila:

$$W_f = \frac{L_f}{\lambda} \quad (\text{Eq. 9})$$

Tempo médio que o cliente espera no sistema:

$$W = \frac{L}{\lambda} \quad (\text{Eq. 10})$$

3 METODOLOGIA

Quanto a abordagem, o presente trabalho é caracterizado como uma pesquisa qualitativa de dados. Lozada e Nunes (2019) afirmam que o método quantitativo se caracteriza pela mensuração de variáveis predeterminadas e expressas de forma numérica, e seus resultados semelhantemente são avaliados por métodos quantitativos como por exemplo, estatístico. Para o presente trabalho, utilizou-se do registro de dados brutos e utilização de planilhas eletrônicas para tratamento estatístico sob a ótica da teoria das filas.

A pesquisa qualitativa descreve a complexidade de determinado problema, sendo necessário compreender e classificar os processos dinâmicos vividos nos grupos, contribuir no processo de mudança, possibilitando o entendimento das mais variadas particularidades dos indivíduos (Diehl, 2004).

Quanto aos procedimentos, foi realizado um estudo de caso, que segundo Gil (2010) consiste no estudo profundo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento, sendo este realizado em uma empresa do segmento de aço.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Empresa em estudo

Localizada no distrito industrial de São Luís/MA, a organização em estudo é integrante de um dos maiores grupos empresariais do estado, com capacidade para produzir até 240 mil toneladas de produtos em aço anualmente, atendendo demandas das regiões Norte e Nordeste do Brasil. Dentre as principais aplica-

ções do aço está a construção civil, onde a mistura entre barras de aço e concreto geram o concreto armado, criando uma estrutura mais resistente que o concreto comum.

Os produtos distribuídos pela organização são: tubos, treliças, colunas, telas eletro soldadas, perfis, chapas e telhas. Atualmente a empresa recebe uma grande quantidade de matéria-prima que em sua totalidade é transportada por meio rodoviário, causando assim longa fila de veículos a serem descarregados e tempos de espera que pode ultrapassar 24 horas. A figura 4 ilustra a disposição dos caminhões para início do processo (filas):



Figura 4. Disposição dos caminhões (filas).

Fonte: Autores (2025).

Por meio da Lei 13.103/15, as empresas que demandam serviços de transporte por caminhoneiros devem obedecer ao prazo de no máximo cinco horas de espera, contados a partir da chegada do veículo ao seu destino, estando sujeita a pagar indenização de acordo com capacidade do veículo e o total de horas em espera (BRASIL, 2015).

4.2 Descrevendo o sistema

Atualmente, os caminhões que aguardam para descarregar na organização, dispõem de um pátio para estacionamento e espera do atendimento que obedecem a política de atendimento, onde os primeiros a chegar são os primeiros a serem descarregados, configurados em uma fila de canal único (há apenas um posto de atendimento) e atendimento único (esse posto é responsável por realizar o descarregamento de forma integral), como representa a figura 5:

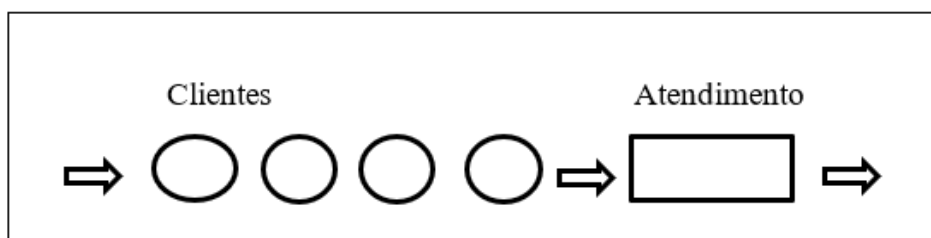


Figura 5. Fila de canal único e atendimento único.

Fonte: Adaptado de Moreira (2018).

4.3 Chegada de clientes

Para realização do estudo, foram registrados o número de caminhões que chegavam para descarregar distribuídos em intervalos de uma hora, no período de 22 a 30 de agosto de 2025. No quadro 1, pode-se visualizar as frequências relativas ao processo de chegadas dos clientes e, assim, pode-se determinar a taxa média de chegadas (λ) dos clientes ao sistema. Considerando um total de 40 chegadas nas 77 horas registradas, chega-se a uma taxa média de chegada de 0,5194 clientes por hora.

Quadro 1. Frequências no processo de chegada de clientes.

Número de chegadas/hora	Frequência absoluta	Frequência relativa	Frequência relativa acumulada
0	53	0,688	0,688
1	15	0,195	0,883
2	6	0,078	0,961
3	1	0,013	0,974
4	1	0,013	0,987
5	0	0,000	0,987
6	1	0,013	1,000
TOTAL	77		

Fonte: Autores (2025).

Assumindo que a taxa de chegadas obtida pelos dados reais obedece a uma distribuição de Poisson com média 0,5194, pode-se por meio da equação 1 obter as frequências calculadas e compará-las por meio do teste de aderência gráfica e qui-quadrado. O quadro 2 mostra os valores para a frequência absoluta calculada:

Quadro 2. Frequências calculadas.

Número de chegadas/hora	Frequência absoluta calculada	Frequência relativa calculada	Frequência relativa acumulada
0	46,2	0,600	0,6
1	24,0	0,312	0,9
2	6,2	0,081	1,0
3	1,1	0,014	1,0
4	0,1	0,002	1,0
5	0,0	0,000	1,0
6	0,0	0,000	1,0
TOTAL	77,7		

Fonte: Autores (2025).

Na figura 6, pode-se visualizar um comparativo entre as frequências relativas observadas, representadas pelos pontos na cor azul, e as frequências relativas calculadas, sendo estas representadas pelos pontos na cor laranja. Por meio deste é possível perceber que não há grandes divergências entre os valores gerados pela equação 1 e os valores observados no experimento, caracterizando assim um sinal de que a distribuição de Poisson pode representar o comportamento estatístico da chegada de clientes a organização.

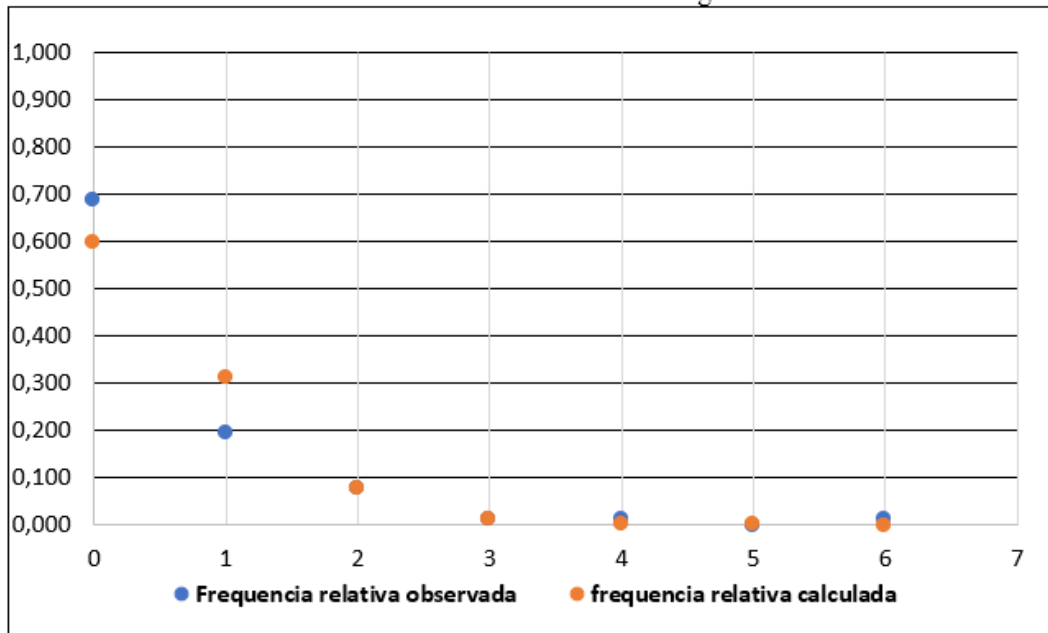


Figura 6. Teste de aderência gráfica.

Fonte: Autores (2025).

4.3.1 Teste de qui-quadrado

A fim de verificar se há uma real correspondência das frequências observadas à uma distribuição de Poisson com taxa de chegada de 0,5194 veículos por hora, pode-se realizar o teste de Qui-quadrado, no qual este teste é utilizado para medir o afastamento dos resultados amostrais em relação a distribuição esperada pelas variáveis em estudo utilizando-se a equação 9.

No quadro 3 demonstra-se a realização do teste Qui-quadrado, obtendo assim um valor X^2_v igual a 8,034:

Quadro 3. Teste Qui-quadrado.

Frequência absoluta calculada	Frequência absoluta	$(O_i - E_i)^2 / E_i$
46,2	53	0,867
24,0	15	5,415
6,2	6	0,009
1,1	1	0,006
0,1	1	0,739

0,0	0	0,000
0,0	1	0,997
	X ² v	8,034

Fonte: Autores (2025).

A partir dos dados do Quadro 3 verifica-se as seguintes hipóteses:

- **Hipótese 1:** A variável que representa o número de chegadas por unidade de tempo, segue uma distribuição de Poisson com taxa 0,5194 clientes por hora, com grau de 5% de significância. Caso X²v calculado seja maior que X²v tabelado pela distribuição qui-quadrado então podemos desconsiderar a hipótese 1.
- **Hipótese 2:** A variável que representa o número de chegadas por unidade de tempo, não segue uma distribuição de Poisson com taxa 0,5194 clientes por hora, com grau de 5% de significância. Para verificação das hipóteses, a distribuição qui-quadrado fornece valores tabelados para X²v a, sendo v o grau de liberdade calculado a partir da equação 10 e a o nível de significância escolhido, geralmente utiliza-se 5%, utilizando-se a equação 11:

$$v = k - m - 1 \quad (\text{Eq. 11})$$

Sendo:

v = graus de liberdade

k = número de intervalos

m = número de variáveis

Assim, tem-se para os dados observados k = 7 intervalos, e apenas uma variável estudada resultando assim em um grau de liberdade v = 5. Por meio do quadro 3 anteriormente demonstrado, obtém-se um X²v igual a 8,034 enquanto o valor tabelado para X²v a para 5 graus de liberdade e significância de 5% é de 11,07, significando que os dados correspondem a uma distribuição de Poisson com uma confiança de ao menos 95%.

4.3.2 Atendimento dos clientes

Para coleta dos dados referentes ao tempo de atendimento dos clientes utilizou-se o quadro 4, com registro de início e fim de cada descarregamento, assim como o tempo total de serviço. Obteve-se assim, o tempo médio de aproximadamente 56 minutos de atendimento por cliente.

Quadro 4. Tempos de atendimento.

Cliente	Início	Fim	Tempo de serviço
1	08:50:00	10:07:00	01:17:00
2	10:07:00	10:57:00	00:50:00
3	10:57:00	11:35:00	00:38:00

Capítulo 6

4	09:25:00	10:23:00	00:58:00
5	10:23:00	11:20:00	00:57:00
6	09:23:00	10:07:00	00:44:00
7	10:07:00	10:48:00	00:41:00
8	15:25:00	16:34:00	01:09:00
9	09:25:00	10:27:00	01:02:00
10	10:27:00	11:15:00	00:48:00
11	13:20:00	14:11:00	00:51:00
12	08:25:00	09:22:00	00:57:00
13	09:22:00	10:40:00	01:18:00
14	08:52:00	10:05:00	01:13:00
15	10:07:00	11:09:00	01:02:00
16	11:09:00	11:58:00	00:49:00
17	13:20:00	14:25:00	01:05:00
18	14:25:00	15:12:00	00:47:00
19	15:12:00	15:50:00	00:38:00
20	08:35:00	09:17:00	00:42:00
21	09:17:00	10:13:00	00:56:00
22	10:13:00	10:57:00	00:44:00
23	12:50:00	13:48:00	00:58:00
24	13:48:00	15:07:00	01:19:00
		<i>Mínimo</i>	00:38:00
		<i>Máximo</i>	01:19:00
		<i>Média</i>	00:55:58

Fonte: Autores (2025).

Tem-se então que um tempo médio de atendimento de 56 minutos por cliente, equivale ao atendimento de um cliente a cada 0,93 horas, resultando assim em uma taxa de atendimento $\mu = 1,07$ cliente por hora, unidade de tempo assumida para o estudo. Tendo então os parâmetros necessários como taxa de chegada $\lambda = 0,5194$ e taxa de atendimento $\mu = 1,07$, pode-se calcular os indicadores de desempenho da fila em estudo.

4.3.3 Indicadores de desempenho

A Tabela 1 apresenta os resultados obtidos para alguns indicadores de desempenho do sistema em estudo. A utilização do sistema em 48,5 % assim como sua ociosidade em torno de 51,5 %, indicam que o sistema tem capacidade para atender aos clientes ficando mais da metade de seu tempo disponível sem atender a cliente algum.

Tabela 1. Indicadores de desempenho.

Indicador de desempenho	Resultados
Utilização do sistema	0,485
Probabilidade do sistema está ocioso	0,515
Probabilidade de haver 2 clientes na fila ou sendo atendidos	0,121
Probabilidade de haver 4 clientes na fila ou sendo atendidos	0,029
Número médio de clientes na fila	0,458
Número médio de clientes no sistema	0,943
Tempo médio que o cliente aguarda em fila	0,881
Tempo médio que o cliente espera no sistema	1,816

Fonte: Autores (2026).

A probabilidade de haver 2 clientes na fila é de 12,1%, e à medida que se calcula as probabilidades de haver números cada vez maiores de clientes em fila a probabilidade diminui, pode-se comparar com a probabilidade de haver 4 clientes em fila sendo menor que as chances de haver 2 clientes ou apenas 1. Considerando o tempo médio que o cliente aguarda em fila assim como o tempo médio que os clientes aguardam no sistema, podemos considerar bem satisfatório.

5 CONCLUSÃO

Por meio da aplicação dos conceitos da teoria das filas, pode-se concluir que o sistema na situação atual está bem dimensionado e é, mas que capaz de atender aos clientes, ressaltando a alta probabilidade do sistema estar ocioso como demonstrado pelos indicadores de desempenho, e mostrando desnecessário a utilização de dois postos de atendimento.

Como o sistema se mostrou capaz de atender a demanda e ainda ficar bem ocioso, levanta-se a hipótese das filas serem causadas pelo fato de que a oferta de serviço acontecer em cargas horárias de 8 horas diárias, enquanto os veículos podem chegar à fila em qualquer horário do dia e em qualquer dia da semana, dessa maneira, a fila se formaria enquanto o posto de atendimento está inativo.

A teoria das filas se mostra eficiente para determinar a capacidade de sistemas de filas, sendo uma ferramenta que pode auxiliar em decisões importantes quanto a possíveis mudanças nos sistemas de fila de muitas organizações.

REFERÊNCIAS

- ABEPRO. **Áreas da engenharia de produção**. 2025. Disponível em: <<https://portal.abepro.org.br/abepro2025/profissao/>>. Acesso em: 23 mar. 2026.
- ANDRADE, E. L. D. **Introdução à pesquisa operacional**: método e modelos para análise de decisões. 5. Ed. São Paulo: Grupo GEN, 2015.
- BRASIL. Lei nº 13.103, de 2 de março de 2015. **Dispõe sobre o exercício da profissão do motorista**. Brasília: DF, 2015. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13103.htm>. Acesso em: 23 nov. 2025.
- DIEHL, A. A. **Pesquisa em ciências sociais aplicadas**: métodos e técnicas. São Paulo: Prentice Hall, 2004.
- GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 5. Ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- GREGÓRIO, G. F. P.; LOZADA, G. **Simulação de sistemas produtivos**. São Paulo: Grupo A, 2019.
- HILLIER, F. S; LIEBERMAN, G. J. **Introdução à pesquisa operacional**. São Paulo: Grupo A, 2013.
- LOZADA, G.; NUNES, K. S. **Metodologia científica**. 3. Ed. São Paulo: Grupo A, 2019
- MOREIRA, D. A. **Pesquisa operacional**: curso introdutório. 2 Ed. São Paulo: Cengage Learning, 2010.
- OLIVEIRA, D. P. R. D. **Administração de processos**. 6. Ed. São Paulo: Grupo GEN, 2019.
- SANTOS, A. F.; LOZADA, G.; JORDAO, E. A. **Planejamento e controle de produção**. São Paulo: Grupo A, 2020.
- STEIN, R.; GEHLEN, R. Z. C; AFFONSO, L. M. F.; LIXANDRÃO, K. C. L. **Modelagem e otimização de sistemas da produção**. São Paulo: Grupo A, 2018.
- TUBINO, D. F. **Planejamento e Controle da Produção**: teoria e Prática. 3. Ed. São Paulo: Grupo GEN, 2017.
- VIRGILLITO, S. B. **Pesquisa operacional**. São Paulo: Saraiva, 2017.



7

APLICAÇÃO DA FERRAMENTA DE ANÁLISE DE MODOS DE FALHAS E EFEITOS (FMEA) EM UM PROCESSO DE USINAGEM VIA COMANDO NUMÉRICO COMPUTADORIZADO (CNC)

APPLICATION OF THE FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS (FMEA) TOOL IN A COMPUTER NUMERICAL CONTROL (CNC) MACHINING PROCESS

Catharina do Couto Caetano Costa¹

Deusine Cristianne Borges Aguiar Mendes²

José Cláudio de Sousa Neto³

José Ribamar Santos Moraes Filho⁴

Lailson de Sousa Figueira⁵

Macilene Maria Monteiro Maia⁶

Mateus Dall'Agnol⁷

Myllenna Rodrigues de Abreu⁷

Márcia Rogéria Pereira Leite Silva⁸

Walisson Pereira de Sousa⁹

¹ Graduada em Engenharia de Produção e Mestra em Ciência e Tecnologia de Alimentos, IFTO Campus Araguaína, Araguaína-Tocantins

² Graduada em Administração e Mestra em Demandas Populares e Dinâmicas Regionais, IFTO Campus Araguaína, Araguaína-Tocantins

³ Graduado em Engenharia Mecânica, Universidade do Ceuma, São Luís-Maranhão

⁴ Graduado em Engenharia de Produção e Mestre em Energia e Ambiente, IFTO Campus Araguaína, Araguaína-Tocantins

⁵ Graduado em Engenharia Elétrica, Universidade Santo Amaro, Araguaína-Tocantins

⁶ Graduada em Engenharia de Produção e Mestra em Administração, IFTO Campus Araguaína, Araguaína-Tocantins

⁷ Graduado(a) em Administração e Mestre(a) em Engenharia da Produção e Sistemas, IFTO Campus Araguaína, Araguaína-Tocantins

⁸ Graduada em Enfermagem e Mestra em Engenharia de Produção

⁹ Graduado em Ciência da Computação e Doutor em Ciências Computacionais, IFTO Campus Araguaína, Araguaína-Tocantins

Resumo

A Análise de Modos de Falhas e Efeitos (FMEA) é uma técnica de engenharia utilizada para identificar e avaliar os possíveis modos de falha em um sistema ou processo, bem como os impactos dessas falhas sobre o desempenho e a segurança do sistema. A FMEA é amplamente aplicada em diversos setores, como a indústria de manufatura, automotiva, aeroespacial dentre outros. No contexto deste estudo, o foco foi a aplicação da FMEA no torno CNC para usinagem de rodeiros dos vagões que transportam matéria-prima de uma empresa do setor de mineração, com o objetivo de eliminar e/ou mitigar falhas no processo de usinagem. A abordagem utilizada foi uma pesquisa qualitativa-quantitativa, desenvolvida por meio de um estudo de caso. A aplicação da análise FMEA demonstrou ser apropriada para classificar as falhas no processo de usinagem no torno CNC, dado o fato das ferramentas adotadas mostraram-se eficazes na identificação dos processos e na análise dos pontos críticos.

Palavras-chave: FMEA. Torno CNC. Usinagem.

Abstract

Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) is an engineering technique used to identify and evaluate possible failure modes in a system or process, as well as the impacts of these failures on system performance and safety. FMEA is widely applied in several sectors, such as manufacturing, automotive, aerospace, among others. In the context of this study, the focus was the application of FMEA in a CNC lathe used for machining wheelsets of wagons responsible for transporting raw materials in a mining sector company, aiming to eliminate and/or mitigate failures in the machining process. The approach adopted was a qualitative-quantitative research method, developed through a case study. The application of the FMEA analysis proved to be appropriate for classifying failures in the machining process on the CNC lathe, considering that the adopted tools were effective in identifying the processes and analyzing the critical points.

Keywords: FMEA. CNC Lathe. Machining.

1 INTRODUÇÃO

Os processos industriais são essenciais para converter matérias-primas em produtos acabados e são vitais para a economia global. Eles abrangem uma série de etapas técnicas que visam maximizar a eficiência e a qualidade da produção. Com o avanço da tecnologia e a crescente automação, esses processos se tornam mais rápidos e precisos, ao mesmo tempo em que buscam minimizar impactos ambientais. A adaptação contínua e a inovação nesses processos são fundamentais para manter a competitividade das empresas no mercado.

Neste contexto, ressalta-se a importância dos processos de fabricação, que são fundamentais para garantir a qualidade do produto, como exemplificado pelo beneficiamento mineral. Este processo envolve a transformação dos minerais extraídos em produtos de maior valor agregado. Após a extração, o minério bruto é submetido a várias etapas de processamento, incluindo britagem, moagem e separação. Essas etapas visam reduzir o tamanho das partículas do minério e separar os minerais desejados dos resíduos e impurezas.

Paralelamente, a usinagem de rodeiros é vital para a eficiência e segurança na mineração, garantindo que os componentes dos vagões atendam às especificações técnicas e suportem condições operacionais exigentes. Processos de usinagem de precisão asseguram a durabilidade e desempenho, minimizando falhas e interrupções, destacando-se o uso de máquinas via Comando Numérico Computadorizado (CNC), como por exemplo, o torno mecânico.

O uso de máquinas CNC proporciona alta precisão e repetibilidade na usinagem de rodeiros, ajustando automaticamente as ferramentas de corte conforme especificações digitais. Isso assegura que os rodeiros dos vagões de transporte atendam rigorosamente às exigências técnicas e operacionais, minimizando erros humanos e aprimorando a consistência da qualidade.

Visando garantir segurança nos processos, destaca-se como ferramenta de evidência a Análise dos Modos de Falha e Efeitos (FMEA), sendo esta de vital importância para identificar e priorizar falhas potenciais no processo de usinagem, tais como erros de programação, falhas de *softwares* e desgaste de peças. Assim, ao analisar cada risco e seus efeitos, a FMEA permite a implementação de medidas preventivas, antecipando problemas antes que afetem a qualidade dos rodeiros. Dessa forma, melhora a confiabilidade do torno CNC e assegura um desempenho consistente, ajudando a manter a precisão e a eficiência ao longo do tempo.

Arelada a tal concepção, este trabalho teve como objetivo geral aplicar a ferramenta FMEA no torno CNC para usinagem de rodeiros, tendo com objetivos específicos: levantar as possíveis falhas no torno CNC; identificar os parâmetros de severidade (S), ocorrência (O) e detecção (D) para cálculo do Número de Prioridade de Risco (RPN) e; elaborar um plano de manutenção para o equipamento em estudo.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Gestão da manutenção

Desde o início do século XX, a manutenção industrial passou por transformações profundas. Inicialmente, a abordagem era reativa, focada em corrigir fa-

lhas após sua ocorrência. Com o tempo, surgiu uma abordagem mais proativa, que buscava antecipar e prevenir problemas antes que eles causassem impacto. Hoje, o campo da manutenção continua a evoluir, incorporando novas tecnologias que permitem uma gestão ainda mais eficiente e integrada, refletindo a importância crescente da manutenção para a operação eficaz das organizações (Mobley, 2013).

Palmer (2019) afirma que a função da manutenção é essencial para garantir que equipamentos e sistemas operem de forma eficiente e confiável. Sendo assim, a manutenção é vista como um conjunto estratégico de práticas que incluem a otimização de recursos para reduzir o tempo de inatividade, o planejamento eficaz das atividades para maximizar a utilização dos ativos e a busca constante por melhorias para aumentar a eficiência e reduzir os custos.

A gestão eficaz da manutenção também inclui a implementação de sistemas de gestão de manutenção computadorizados e o uso de técnicas de análise de dados para otimizar os intervalos de manutenção e reduzir custos operacionais. Além dessas ferramentas, a aplicação de técnicas como a FMEA é fundamental para identificar e avaliar proativamente os modos de falha potenciais, possibilitando a implementação de medidas preventivas antes que problemas ocorram (Silva; Casagrande, 2022).

2.2 Análise de Modos de Falhas e Efeitos (FMEA)

A ferramenta FMEA é uma ferramenta da gestão da manutenção projetada para identificar e analisar possíveis falhas em processos industriais ou em equipamentos específicos. Através da análise dessas falhas, sua principal vantagem é a capacidade de antecipar e mitigar problemas, o que o torna uma das metodologias mais amplamente utilizadas na indústria para prever e prevenir falhas tanto em produtos quanto em processos de fabricação (Kardec; Nascif, 2017).

Esta ferramenta se consolidou como uma técnica essencial na engenharia de produtos devido à sua capacidade de antecipar e documentar falhas potenciais antes que elas ocorram. Esse método ajuda a identificar defeitos em produtos antes que eles cheguem ao cliente final, permitindo a análise de como esses defeitos podem afetar o sistema completo (Miguel; Segismundo, 2025).

De acordo com Herpich e Fogliatto (2013), as falhas identificadas por meio da ferramenta FMEA são priorizadas com base na criticidade das causas, utilizando o índice de prioridade de risco (RPN). Esse índice é calculado multiplicando três fatores: a severidade (intensidade do modo de falha, que é a média aritmética dos impactos em termos de segurança, meio ambiente, produção e custo), a ocorrência (frequência com que o modo de falha acontece) e a detecção (facilidade para identificar a falha). A severidade, a frequência e a facilidade de detecção são avaliadas em uma escala de 1 a 10, onde 10 representa o nível mais alto. O RPN é definido como o produto desses três fatores, conforme observado na equação 1:

$$\text{RPN} = \text{Severidade (S)} \times \text{Detecção (D)} \times \text{Ocorrência (O)} \quad (\text{Eq. 1})$$

A preparação de uma FMEA é um processo colaborativo fundamental que envolve a formação de uma equipe multidisciplinar para garantir uma análise abrangente e eficaz dos riscos. Essa colaboração permite identificar de maneira mais completa os possíveis modos de falha, e, assim, calcular o RPN com maior precisão (Carvalho *et al.*, 2019).

2.3 Plano de manutenção

A política de manutenção é composta por um conjunto de diretrizes que orientam a gestão dos recursos (humanos, materiais e financeiros) essenciais para a realização de atividades de manutenção, considerando diferentes estratégias disponíveis (Leite; Rodrigues, 2009).

De acordo com Amaral (2023), a proposição de uma estratégia de plano de manutenção tem como premissa garantir a execução de intervenções periódicas. Essas intervenções são programadas automaticamente pelo Planejamento e Controle da Manutenção (PCM), gerando ordens de serviço para assegurar que nenhuma manutenção importante seja negligenciada. Com base nessa estratégia, foi desenvolvida uma ilustração no quadro 1 para facilitar a visualização e compreensão do processo.

Quadro 1. Plano de Manutenção.

Plano de manutenção (PM)	
Título do plano de manutenção	Necessário para fazer a vinculação ao equipamento.
Grupo de máquina	Informa que tipo de família o plano é aplicável.
Periodicidade	O plano deve conter a periodicidade em que será gerado uma ordem de manutenção. Esse período poderá ser descrito de três formas: por tempo (anos, dias, meses), por tempo de utilização (quilometragem ou horas trabalhadas) e pelas duas formas, se for o caso.
Tipo de dia	Será descrito se a contagem é apenas em dias uteis ou dias corridos.
Data da ativação	Consiste a partir da data em que se inicia o plano, a partir do qual será feito as contagens para gerar novas ordens.
Equipe de manutenção	Responsável ou responsáveis por executar as ordens de manutenção.
Planejador	Responsável por gerar a ordem de manutenção.
Material necessário para execução	São os materiais de estoque que serão necessários para realizar as tarefas descritas no plano.
Especialidades	Informar os mantenedores que tipo de especialista irá realizar as ordens planejadas.
EPIs	Os equipamentos de proteção individual (EPIs) que vão ser utilizados durante a ordem de manutenção.
Ferramentas	Descrever as ferramentas necessárias para as atividades.

Fonte: Adaptado de Viana (2006).

2.4 Torno CNC

As máquinas-ferramentas são equipamentos essenciais para usinagem, com a função de realizar operações de desbaste e conformação de materiais. Essas operações permitem, principalmente, o controle preciso dos movimentos fundamentais, possibilitando o manuseio de objetos metálicos, como chapas e barras provenientes de processos de fundição. O objetivo é obter peças com diferentes níveis de complexidade no *design*, com alta precisão e eficiência (Silva; Reis Filho, 2022).

O torno mecânico é uma máquina-ferramenta amplamente utilizada nos processos de usinagem, permitindo a fabricação e o acabamento de peças cilíndricas por meio do movimento rotativo da peça e do avanço da ferramenta de corte (Heinzler; Gomeringer, 2024). Atualmente, há diversos tipos de tornos, como os verticais, revólver dentre outros, sendo o torno CNC, criado em 1978, o foco deste estudo.

O comando numérico computadorizado (CNC) é uma tecnologia que se destaca pelo controle de máquinas através de *interfaces* digitais. Atualmente, é amplamente utilizado em processos de fabricação industrial, abrangendo diversos setores como o automobilístico, aeronáutico e mineração. Esse fato reforça a relevância do avanço tecnológico na automação de máquinas-ferramentas de usinagem e em outros segmentos industriais (Feres, 2010).

Segundo Seames (2001), os tornos de comando numérico computadorizado (CNC) compartilham algumas semelhanças e diferenças em relação aos tornos convencionais, mas oferecem aprimoramentos importantes. Com componentes tecnológicos mais avançados e complexos, esses tornos eliminam a necessidade de dispositivos manuais para controlar os movimentos, já que são operados por meio de dados inseridos no sistema. A figura 1 ilustra um modelo de torno CNC.



Figura 1. Modelo de torno CNC.

Fonte: Mecanizados Garrigues (2019).

3 METODOLOGIA

3.1 Caracterização da pesquisa

Para o presente estudo, foi realizado um estudo de caso com abordagem qualitativa, complementado por dados quantitativos. Segundo Ventura (2007), o estudo de caso, como modalidade de pesquisa, é compreendido tanto como uma metodologia quanto como a seleção de um objeto de estudo focado em casos individuais. Ele busca investigar um caso específico, claramente delimitado e contextualizado em determinado tempo e espaço, possibilitando uma coleta detalhada e criteriosa de informações.

De acordo com Salomon (2023), os dados quantitativos em uma pesquisa são fundamentais para descrever uma variável em termos de sua tendência central e sua frequência, envolvendo a análise de um exemplo específico por meio de dados numéricos. Escolhe-se um caso relevante, coletam-se estatísticas ou métricas e, a partir desses dados, avaliam-se padrões e tendências. A análise quantitativa possibilita conclusões objetivas e fundamentadas, proporcionando uma compreensão clara do fenômeno investigado.

3.2 Caracterização do ambiente de estudo

O estudo foi realizado no período de agosto a novembro de 2025 em uma empresa do ramo de mineração que utiliza as ferrovias como principal meio de transporte para seus produtos. A empresa dispõe de diversas áreas operacionais, predominante em sua logística, retendo um grande aporte de equipamentos e estruturas.

O objeto de estudo foi o torno ferroviário CNC de portal, ativo este essencial para a manutenção de roddeiros, conforme ilustra a figura 2. Em suma, o rodeiro é um dispositivo mecânico cuja função é locomover os vagões em um pátio ferroviário ou em áreas de carregamento e descarregamento,



Figura 2. Torno CNC da empresa em estudo.

Fonte: Autores (2026).

especialmente no contexto de transporte de minério. Sua importância reside na precisão e eficiência que proporciona na usinagem dessas peças, garantindo a segurança e a confiabilidade das operações ferroviárias. A implementação desse equipamento não só melhora a qualidade dos serviços, mas também, otimiza o

tempo de produção, contribuindo significativamente para a eficácia das operações na empresa de mineração.

O torno CNC de portal é crucial na usinagem de rodeiros, possuindo alta criticidade devido à sua importância na segurança e desempenho dos vagões transportadores, além da linha de produção depender desse processo para atender os quesitos finais de operações ferroviárias. Qualquer falha nesse processo pode resultar em peças defeituosas, comprometendo a segurança dos usuários e gerando custos elevados com retrabalho e atrasos na entrega.

Além disso, a qualidade inadequada dos rodeiros pode levar a falhas operacionais, afetando a confiabilidade dos sistemas ferroviários como um todo. A aplicação da ferramenta FMEA é essencial para identificar, priorizar e classificar os modos de falha, permitindo que medidas de manutenção sejam implementadas de forma eficaz e aumentando a eficiência do processo produtivo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Aplicação da ferramenta FMEA

Para a construção da ferramenta FMEA, os principais sistemas que integram um torno CNC em estudo foram identificados, determinando seus modos de falha, efeitos de falha e causa da falha, assim, os efeitos observados após as falhas e as causas verificadas ajudam na identificação da raiz do problema, ou seja, uma leitura e um direcionamento mais precisos na ajuda para solucionar os desvios. O quadro 2 apresenta a ferramenta FMEA proposta para o equipamento em questão:

Quadro 2. FMEA proposto do torno CNC.

FMEA para plano de manutenção										
N° FMEA:	1	Revisão n°:	0	Data de início:	15/10/2025	Responsável:	Equipe de manutenção			
Processo:	TORNO CNC 165 DE PORTAL	Área:	OPERACIONAL	Sistema:	TORNO CNC					
Equipe:	MANUTENÇÃO INDUSTRIAL					Revisado por:	Equipe de manutenção			
Ponto da Falha		Análise da Falha				Ação Preventiva Recomendada				
Equipamento	Função do Equipamento	Componente	Modos de Falha	Efeitos de Falha	Causa da Falha	Ocorrência	Severidade	Deteção	RPN	
TORNO CNC 165 DE PORTAL	USINAGEM DE RODEIROS	Expulsor de rodeiro	Sensor danificado	Corta operação automática	Sensor com excesso de particulos	6	9	5	270	Limpeza e proteção do sensor
			Cabo rompido	Corta operação automática	Cabos sem proteção de malha de aço	2	9	5	90	Revestir/trocar o cabo com malha de aço
		Sistema hidráulico	Vazamento	(Parada do processo)	Folga das conexões	2	10	4	80	Aperto das conexões
			Mangueiras rompidas	(Parada do processo)	Mangueiras sem proteção de malha de aço	2	10	6	120	Revestir/trocar o cabo com malha de aço
		Cabeçote LD/LE	Travamento	Cabeçote não avança	Queda de energia	1	8	8	64	Proteção da rede de alta tensão
			Vazamento	Para o processo	Oringue avariado	3	9	2	54	Realizar troca do oringue avariado
		Elevador (mesa)	Vazamento	Elevador para totalmente	Manga do cilindro danificada	2	10	5	100	Retirada do cilindro para reparo externo, troca do cilindro
			Perda de referência	Corta operação automática	Queda de energia	2	8	6	96	Proteção da rede de alta tensão
		Sistema de medição	Avaria no rolete	Erro na leitura do rodeiro	Esforço mecânico demasiado	2	7	4	56	Verificação do raio de ação e movimento do rodeiro

TORNO CNC 165 DE PORTAL	SINAGEM DE RODEIROS	Portal do torno	Travamento	Portal não fecha	Correia avariada	4	9	5	180	Inspeção de folga na correia e troca quando necessário
			Ruído Excessivo	Portal se desloca com atrito	Desalinhamento do motor Correia muito tensionada	2	8	6	96	Alinhar conjunto motor, aliviar e medir a tensão correta
			Cabos rompidos	(Parada do processo)	Cavaco em contato com fios desprotegidos	1	9	4	36	Verificar cabos, bater continuidade, checar se algum componente está sem alimentação ou comunicação
		Giro da placa	Giro sem lubrificação	Placa não efetua o giro para perfilamento	Falta de lubrificação ou canal obstruído	2	9	6	108	Realizar lubrificação e limpeza do canal (caso haja necessidade)
		Motores elétricos	Vibração	Folga dos componentes	Motor perde força de torque	2	10	5	100	Sensores para monitorar vibrações

Fonte: Autores (2026).

A definição do RPN de um equipamento é feita a partir da análise detalhada dos componentes e modos de falha, identificando o maior risco de falha e permitindo priorizar ações corretivas e preventivas de forma eficiente. No contexto da ferramenta FMEA, o RPN facilita a tomada de decisões para intervenções rápidas, com foco nas falhas mais críticas, garantindo a continuidade do processo produtivo e a minimização de custos com inatividade.

Logo, a realização de reavaliações periódicas da ferramenta FMEA, especialmente após a implementação de melhorias, é imprescindível para assegurar que as modificações realmente impactaram a redução de riscos e o aprimoramento do processo. A análise constante não apenas valida as mudanças realizadas, mas também proporciona *insights* valiosos para novas oportunidades de melhoria, formando assim um ciclo de melhoria contínua.

4.2 Proposta de plano de manutenção

Um plano de manutenção é um documento ou estratégia que descreve as ações programadas para garantir o bom funcionamento e a longevidade de equipamentos, sistemas ou instalações. Ele inclui a definição de tarefas preventivas, corretivas e preditivas, além dos responsáveis, prazos e recursos necessários. O objetivo principal do plano é reduzir falhas, aumentar a eficiência operacional e minimizar custos com reparos inesperados, promovendo a segurança e a continuidade das operações. O quadro 3 ilustra a proposta do plano de manutenção para o equipamento em estudo:

Quadro 3. Plano de manutenção.

Bloqueio do equipamento e utilização dos Equipamentos de Proteção Individuais (EPIs)	
O que fazer?	Checar na matriz de bloqueio o ponto específico de bloqueio do equipamento.
Como fazer de forma segura?	É necessário o executante de bloqueio estar com todos os seus EPIs para desligar o equipamento, isolar a fonte de energia e aplicar os bloqueios físicos nas chaves ou disjuntores, garantindo que ninguém possa reenergizar acidentalmente. Além disso, deve-se colocar placas de advertência e realizar a verificação de ausência de energia antes de iniciar qualquer manutenção.
Parâmetros (Quando aplicável)	Seguir parâmetros normativos em consonância com a NR-10 e normas internas especificadas pela empresa (aptidão de treinamentos por parte do executante credenciado).
Separação de ferramentas	
O que fazer?	Preparar materiais e ferramentas, assim como demais equipamentos de segurança
Como fazer de forma segura?	Pegar ferramentas na ferramentaria (se necessário) portando o checklist da ferramenta em uso e materiais e recursos disponibilizados pelo Planejamento e Controle da Manutenção (PCM) e sistema de gerenciamento visual (Kanban).

Parâmetros (Quando aplicável)	A escolha de ferramentas é baseada nos requisitos específicos do equipamento a ser mantido, como tipos de máquinas, sistemas hidráulicos, pneumáticos, elétricos ou eletrônicos.
Expulsador de rodeiro	
O que fazer?	Verificar chaves fim de curso, verificar cabos de alimentação, verificar o atuador mecânicos de atuação e posicionamento do sensor em sua base.
Como fazer de forma segura?	Desconectar cabos de alimentação / conexão, realizar limpeza dos sensores com panos limpos, realizar inspeção para que não haja nenhuma avaria, realizar limpeza do conector com limpa contato, conectar e realizar testes para que esteja enviando sinal para o Controlador Lógico Programado (CLP).
Parâmetros (Quando aplicável)	Sensores fim de curso funcionando normalmente, conectores bem fixados.
Sistema hidráulico	
O que fazer?	Trocar óleo do sistema hidráulico e verificar tubulações de alimentação.
Como fazer de forma segura?	Mobilizar tambor para armazenamento e descarte do óleo, mobilizar túnel para armazenamento e descarte do óleo, drenar óleo com auxílio da bomba manual e balde para retirar o que não for possível abrindo o dreno inferior, fechar dreno para que não haja vazamento, completar nível de óleo (hydra 68) com auxílio de funil e pano. Posicionando o funil no bocal, em seguida abastecer o óleo no reservatório, verificar aperto das tubulações de alimentação do sistema hidráulico.
Parâmetros (Quando aplicável)	Óleo substituído, óleo disponível em campo, bomba manual disponibilizada, mangueiras bem fixadas e tubulações intactas.
Sistema de medição	
O que fazer?	Verificar sistema de medição.
Como fazer de forma segura?	Verificar os limites de acionamento e a precisão dos dispositivos de medição de rodeiros, verificar folgas, desgastes do conjunto.
Parâmetros (Quando aplicável)	Medidores operando sem travamentos, empenos, folgas e lendo adequadamente os valores dos rodeiros de calibração.
Portal do torno	
O que fazer?	Ajustar alinhamento portais frontais do torno.
Como fazer de forma segura?	Avaliar trilhos corrediços das portas frontais (superior e inferior), realizar limpeza deles, verificar fixação dos trilhos e acionamentos dos motores, verificar atuação dos freios dos motores.
Parâmetros (Quando aplicável)	Trilhos bem fixados e limpos, motores com acionamentos adequados, freios com abertura e fechamento normais.
Sistema elétrico	
O que fazer?	Verificar cabeamento elétrico
Como fazer de forma segura?	Inspeccionar cabeamento quanto a ressecamento, isolação rompida, conexão folgada, organização dos cabos e canaletas do painel elétrico, alimentação das remotas, alimentação dos motores, alimentação dos sensores e válvulas.

Parâmetros (Quando aplicável)	Motores com isolamento dentro da faixa aceitável (maior que 2 Mohm).
Motores elétricos	
O que fazer?	Realizar a medição de isolamento dos motores elétricos dos sistemas de transmissão de cabeçotes e placas, verificar as leituras de vibrações e temperaturas.
Como fazer de forma segura?	Utilizando megômetro na escala de 500V, com a luva isolante, conectar os terminais do megômetro nos cabos de alimentação do motor com intuito de identificar o valor de isolamento entre fase e a massa do motor (tempo de 10 minutos). Avaliar quanto ao histórico de vibrações e de temperaturas as medidas necessárias a serem tomadas junto a cadeia de apoio.
Parâmetros (Quando aplicável)	Será descrito se a contagem é apenas em dias uteis ou dias corridos.
Desbloqueio do equipamento	
O que fazer?	Realizar desbloqueio das fontes de energia.
Como fazer de forma segura?	Retirar cadeados/etiquetas de bloqueio e religar gaveta, utilizar EPIs específicos de eletricitista para bloqueio/desbloqueio.
Parâmetros (Quando aplicável)	Não se aplica (NSA).
Realizar teste operacional	
O que fazer?	Realizar o teste operacional final após as atividades de manutenção.
Como fazer de forma segura?	Confirmando o funcionamento de todos os subconjuntos da máquina. Obs.: Solicitar acompanhamento da equipe de manutenção, acompanhar usinagem de no mínimo 3 rodeiros para efetuar liberação do ativo.
Parâmetros (Quando aplicável)	Não se aplica (NSA).

Fonte: Autores (2026).

5 CONCLUSÃO

O presente estudo teve como objeto de estudo a aplicação da ferramenta FMEA para desenvolver um plano de manutenção que busca manter a confiabilidade do equipamento selecionado, levando em consideração seu desempenho consistente e características favoráveis. Ao incorporar a FMEA no processo de manutenção do torno CNC da empresa, foram possíveis evidenciar ações estratégicas para garantir que todos os esforços fossem realizados para prevenir falhas, podendo ter como potencial uma melhora para o processo no qual está inserido.

A FMEA é uma ferramenta crucial, permitindo que a empresa realize uma análise detalhada dos riscos e implemente ações corretivas eficazes para minimizá-los. Manter essa documentação é fundamental para garantir a proteção do negócio, não apenas como prova de uma gestão responsável, mas também como defesa em eventuais contestações relacionadas a danos à saúde e segu-

rança.

A avaliação das falhas no torno CNC foi conduzida com base no NPR para cada tipo de falha. As recomendações derivadas da análise FMEA destacam a necessidade de priorizar a correção das falhas com os maiores valores de NPR. Evidenciou-se que este método contribui significativamente para a melhoria da qualidade e para o aumento da confiança na organização, beneficiando não apenas o cliente final, mas também os mantenedores e todos os demais envolvidos, tendo como sugestão de trabalhos futuros, a aplicação de tal ferramenta em outros ativos industriais da empresa em estudo e correlatos.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, F. D. **Gestão da manutenção na indústria**. São Paulo: Lidel Brasil, 2023.
- CARVALHO, A. L.; ANDRADE, L.; MENDES, H. T. C.; ALVES, M. A.; PINHEIRO, P. V. Análise de modos e efeitos de falhas: abordagem extensionista aplicada a uma pequena empresa. **Conecte-se! Revista Interdisciplinar de Extensão**, Minas Gerais, v. 3, n. 5, p. 86-100, 2019.
- FERES, F. Complexidade operacional superada com a evolução da tecnologia CNC. **Revista O mundo da Usinagem**, São Paulo: Sandvik Coromant do Brasil. v. 70, n. 8, 2010.
- HEINZLER, M.; GOMERINGER, R. **Manual de tecnologia metal mecânica**. São Paulo: Blucher, 2024.
- KARDEC, A.; NASCIF, J. **Manutenção: função estratégica**. 4. Ed. Rio de Janeiro: Qualitymark Editora, 2017.
- LEITE, A. L. C.; RODRIGUES, C. G. M. R. **Estrutura de um plano de manutenção de edifícios habitacionais**. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Civil). Faculdade de Engenharia da Universidade de Porto, 2009.
- MECANIZADOS GARRIGUES. **Tornos CNC**. 2019. Disponível em: <<https://www.mecanizadosgarrigues.es/blog/tornos-cnc>>. Acesso em: 05 out. 2025.
- MIGUEL, C. A. P.; SEGISMUNDO, A. O papel do FMEA no processo de tomada de decisão em desenvolvimento de novos produtos: Estudo em uma Empresa Automotiva. **Revista Produto & Produção**, v. 9, n. 2, p. 45-60, 2025.
- MOBLEY, R. K. **Maintenance engineering handbook**. 8. Ed. Estados Unidos: McGraw Hill Professional, 2013.
- PALMER, D. **Maintenance planning and scheduling handbook**. 4. Ed. Estados Unidos: McGraw Hill Professional, 2019.
- SALOMON, D. V. **Como fazer uma monografia**. 10. Ed. São Paulo: Martins Fontes, 2023.
- SEAMES, W, S. **Computer numerical control: Concepts and Programming**. Stanford: Cengage Learning, 2001.
- SILVA, I. M.; CASAGRANDE, D. J. A utilização das ferramentas da qualidade diagrama de ISHIKAWA e FMEA: análise de modos e efeitos de falhas nas empresas. **Revista Interface Tecnológica**, v. 19, n. 2, p. 961-973, 2022.
- SILVA, O. S.; REIS FILHO, R. R. **Vista do torno CNC**. 2022. Disponível em: <<https://revista.fatectq.edu.br/interfacetecnologica/article/view/1364/771>>. Acesso em: 23 set. 2025.
- VENTURA, M. Pedagogia médica. **Revista SOCERJ**, v. 20, n. 5, p. 383-396, 2007.
- VIANA, H. R. G. **Planejamento e controle da manutenção**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2006.



Gestão da produção e processos em foco

Volume 1



8

IMPLEMENTAÇÃO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE E DE GESTÃO APLICADAS EM UM AMBIENTE HOSPITALAR

IMPLEMENTATION OF QUALITY AND MANAGEMENT
TOOLS APPLIED IN A HOSPITAL ENVIRONMENT

Catharina do Couto Caetano Costa¹

Deusine Cristianne Borges Aguiar Mendes²

Ivana Cristynne Alencar Sobral³

José Ribamar Santos Moraes Filho⁴

Lailson de Sousa Figueira⁵

Macilene Maria Monteiro Maia⁶

Mateus Dall'Agnol⁷

Myllenna Rodrigues de Abreu⁷

Márcia Rogéria Pereira Leite Silva⁸

Walisson Pereira de Sousa⁹

1 Graduada em Engenharia de Produção e Mestra em Ciência e Tecnologia de Alimentos, IFTO Campus Araguaína, Araguaína-Tocantins

2 Graduada em Administração e Mestra em Demandas Populares e Dinâmicas Regionais, IFTO Campus Araguaína, Araguaína-Tocantins

3 Graduada em Engenharia de Produção, Universidade Ceuma, São Luís-Maranhão

4 Graduado em Engenharia de Produção e Mestre em Energia e Ambiente, IFTO Campus Araguaína, Araguaína-Tocantins

5 Graduado em Engenharia Elétrica, Universidade Santo Amaro, Araguaína-Tocantins

6 Graduada em Engenharia de Produção e Mestra em Administração, IFTO Campus Araguaína, Araguaína-Tocantins

7 Graduado(a) em Administração e Mestre(a) em Engenharia da Produção e Sistemas, IFTO Campus Araguaína, Araguaína-Tocantins

8 Graduada em Enfermagem e Mestra em Engenharia de Produção

9 Graduado em Ciência da Computação e Doutor em Ciências Computacionais, IFTO Campus Araguaína, Araguaína-Tocantins

Resumo

Este artigo teve como propósito a implementação de ferramentas da qualidade e de gestão, especificamente quanto ao uso do fluxograma, histograma, diagrama de Ishikawa e Net Promoter Score (NPS), sendo aplicadas em um ambiente hospitalar. Tais ferramentas são amplamente utilizadas por várias organizações visando melhorar seus processos, desde o acolhimento até alcançar a satisfação de seus clientes, fazendo com que os mesmos recomendem os serviços prestados por ela. O estudo de caso foi realizado em uma unidade hospitalar de doação de sangue. A pesquisa teve abordagem quantitativa e qualitativa, sendo realizada através de questionário em uma plataforma online, de maneira compreensível e objetiva, que ocasionou na produção de dados pertinentes para ser possível mensurar o nível de satisfação dos seus clientes.

Palavras-chave: Qualidade; Ambiente hospitalar; Doação de sangue.

Abstract

This article aimed to implement quality and management tools, specifically the use of flowcharts, histograms, Ishikawa diagrams, and Net Promoter Score (NPS), applied in a hospital environment. These tools are widely used by several organizations seeking to improve their processes, from patient reception to achieving customer satisfaction, encouraging clients to recommend the services provided. The case study was conducted in a hospital blood donation unit. The research adopted both quantitative and qualitative approaches and was carried out through a questionnaire administered on an online platform in a clear and objective manner, resulting in the production of relevant data that enabled the measurement of customer satisfaction levels.

Keywords: Quality; Hospital environment; Blood donation.

1 INTRODUÇÃO

Em ambientes que ofertam serviços e/ou produtos a clientes, é necessário atender as necessidades da melhor forma possível, para que se sintam satisfeitos, tenham a melhor experiência e retornem ao estabelecimento. A forma como o consumidor é tratado irá influenciar diretamente na fidelização deste, no qual o gestor que atuará nessa área, deverá realizar um estudo profundo, conhecendo seu público-alvo e criando estratégias de atendimento com foco em seus clientes desde o processo de pré-venda até o pós-venda.

Em ambientes hospitalares, essa prática se torna imprescindível, pois é necessário buscar não só um atendimento que não possua imperfeições, mas é essencial também dispor de um atendimento humanizado, que tenha procedimentos seguros, limitando os riscos iminentes que são particulares das atividades exercidas nesse meio.

No que tange à qualidade, uma metodologia voltada para ambientes hospitalares que tem sido muito utilizada na melhoria contínua de atendimentos é o *Lean Healthcare*. Essa metodologia tem como prioridade minimizar o desperdício e o tempo de espera, redução de custos, aumento na produtividade, melhoria na disposição das equipes, observando o paciente de modo temporal, desde o momento que chega na unidade, até o fim do atendimento, analisando se suas necessidades foram atendidas, se as dúvidas tiradas e se o mesmo está satisfeito e seguro com o serviço ofertado.

O bom atendimento ao cliente/paciente é de suma importância para se obter uma boa qualidade de serviço prestado. Diante disso, o Ministério de Saúde desenvolveu a Política Nacional de Humanização em 2003, que promove a comunicação solidária entre gestores, colaboradores e clientes, que valoriza cada um, defendendo a diversidade e oferecendo a mesma dedicação a todos de forma igualitária, com atendimento acolhedor, levando em consideração os *feedbacks* dos usuários (BRASIL, 2003).

Neste contexto, as ferramentas de gestão da qualidade desempenham papel fundamental na identificação de falhas, na melhoria contínua dos processos e no aumento da eficiência organizacional, contribuindo para a tomada de decisão e para a competitividade das empresas (Slack; Brandon-Jones; Johnston, 2023).

Uma outra ferramenta bastante utilizada para avaliar o nível de satisfação do cliente é o *Net Promoter Score* (NPS), sendo esta ferramenta de ampla aplicação, mas muito poderosa para selecionar a potencialidade em que determinado serviço é recomendado. É realizada por meio de uma única pergunta direta, na qual o utilizador do serviço determina de 0 a 10 o quão suas necessidades foram atingidas.

Desse modo, o presente artigo teve por objetivo geral aplicar determinadas ferramentas de qualidade e de gestão em um ambiente hospitalar, tendo como objetivos específicos: realizar um levantamento prévio por meio de um questionário semiestruturado sobre as principais queixas de doadores de sangue; mapear os resultados obtidos, no cômputo à melhoria no processo de doação de sangue e; propor um plano de ação em virtude das recomendações dos *feedbacks* dos dados coletados para melhoria dos índices de satisfação do doador.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Gestão da qualidade

O conceito de qualidade vem se adequando cada vez mais às necessidades da população, em que a Gestão da Qualidade Total (GQT) é uma visão mais ampla de determinado negócio, pondo sempre a necessidade de haver eficiência em todos os elementos que compõe a cadeia produtiva da organização. Não se restringe apenas entre o vínculo entre o cliente e consumidor, mas também suas expectativas a cerca de um dado produto e/ou serviço (Santos, 2017).

Para Kotler (2025), a GQT é uma abordagem para a organização que busca a melhoria contínua de todos os seus processos, produtos e/ou serviços. Em suma, depende diretamente do programa de gestão da qualidade, compreendida por são liderança, envolvimento dos funcionários (*empowerment*), excelência do produto e ou no processo e com atenção voltada para atingir a satisfação do cliente (Favoron, 2012).

Para Paladini (2019), o conceito de GQT possui vários pontos importantes, sendo eles, o foco no cliente. Para isso, se faz necessário o trabalho em equipe alinhado com toda a organização, decisões baseadas em fatos e dados, busca constante por soluções de problemas, a diminuição de gargalos, atendendo aos critérios do produto/serviço, o que resultará diretamente na satisfação do cliente.

2.2 Qualidade na prestação de serviços

Segundo Campos (2014), um produto e/ou serviço de qualidade deve atender perfeitamente, com confiabilidade, acessibilidade, segurança e no tempo certo às necessidades do cliente. Os serviços possuem um período de duração motivado de acordo com mudanças típicas dos clientes, abastecedores e adversários.

Em um hospital de doação de sangue, o tempo de atendimento de cada setor já é estimado, podendo variar de acordo com a demanda, mas é essencial que não haja perda do mesmo, evitando a frustração dos pacientes.

Quando o cliente está satisfeito com o serviço recebido, houve qualidade no atendimento, ou seja, suas expectativas foram alcançadas e obteve então uma avaliação positiva (Ferreira, 2014). O doador quando se dirige a um centro de doação, está em busca de fazer o bem, está adquirindo um serviço e prestando ao mesmo tempo, é necessário alta produtividade no atendimento para formalizar a operação de modo que satisfaça concessor e torne a voltar.

Para Fitzsimmons e Fitzsimmons (2014), existem cinco variáveis que são essenciais na qualidade do serviço: garantia, é responsabilizar-se sobre a prestação se serviço, a empatia, colocar-se no lugar do outro; confiança, ter lealdade em que não falhará; tangibilidade.

2.3 Net Promoter Score (NPS)

O NPS é uma métrica única que quantifica a resposta e uma pergunta em específico de uma pesquisa: Qual a probabilidade de você recomendar esse ser-

viço/produto para um amigo? As respostas são baseadas em uma escala que varia de 0 a 10, e então é possível classificar os usuários em promotores, passivos ou detratores.

De acordo com Almeida (2014), é através da execução da ferramenta NPS que é possível ter a compreensão de quais as causas têm levado à insatisfação do cliente, orientando assim de forma mais eficaz as estratégias de *marketing*. O NPS geralmente é implementado como uma breve pesquisa por questionário após um processo de serviço, no qual os usuários se dividem em três tipos, sendo eles:

- I. Promotores: Aqueles que classificam sua recomendação entre 9 e 10, logo, recomendam e utilizam o serviço novamente;
- II. Passivos: Aqueles que classificam como 7 ou 8, logo, estão satisfeitos, mas não promoveriam efetivamente o serviço;
- III. Detratores: Aqueles que classificam de 0 a 6, o que indica que não estão satisfeitos com o produto/serviço. São consumidores que tem capacidade para deixarem de frequentar e consumir dos produtos/serviços da empresa e, produzem comentários negativos, prejudicando a imagem da empresa.

3 METODOLOGIA

Foi realizado um questionário online, na primeira semana do mês de novembro de 2025, por meio do *site* SurveyMonkey, podendo mensurar o grau de satisfação dos pacientes no ambiente estudado, o quão eles recomendariam o serviço prestado para alguém, com a finalidade de adquirir dados da empresa e então propor possíveis melhorias.

O presente trabalho foi realizado por meio de um estudo de caso, aplicando-se inicialmente um questionário semiestruturado, especificamente com os doadores de sangue, sejam eles frequentes ou esporádicos, e também com os profissionais que atual em hospitais de doação de sangue. Suas respostas variaram entre 0 a 10 em cada pergunta, sendo 0 o equivalente a crítico e 10 a excelente.

A pesquisa buscou compreender o grau de satisfação de doadores e profissionais da saúde *in loco*. Portanto, foi usada uma pesquisa descritiva, com abordagem qualitativa e quantitativa, que segundo Gil (2010), tem como principal objetivo “estabelecer relações entre as partes e também tem como objetivo descrever características de determinada população”.

As perguntas selecionadas no questionário foram as seguintes:

- a) O quanto você gosta do atendimento nesta unidade?
- b) O quanto você recomenda vir doar sangue na unidade?
- c) Quão bom é o fluxo de atendimentos (pré-triagem, triagem e coleta de sangue)
- d) Quão bom é o lanche servido da lanchonete?
- e) Quão limpa e organizada é a estrutura física da unidade?

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Ambiente de estudo

O hospital de doação de sangue em estudo foi fundado em 22 de abril de 1982 e é responsável por programar, executar e coordenar a Política de Sangue, Hemocomponentes e Hemoderivados de um estado da federação, assim como também atende a pacientes portadores de doenças no sangue.

Faz parte da Secretaria de Estado da Saúde, tendo como principais funções a coleta, processamento e distribuição de sangue, com garantia de qualidade e atendimento hematológico efetivo, com ética profissional e seriedade. A figura 1 ilustra o ambiente interno da empresa de estudo.



Figura 1. Ambiente hospitalar.

Fontes: Autores (2025).

O processo de captação de sangue ocorre para reposições hospitalares da rede pública e privada, coletando tanto no Hemocentro quanto com a ajuda de coletas externas, campanhas periódicas em datas especiais, para o incentivo de doações regulares, reavendo um compromisso social.

4.2 Aplicação das ferramentas de qualidade e de gestão

4.2.1 Fluxograma

Em suma, o fluxograma é um diagrama que descreve um processo, por meio de formas que detalham e explicam cada passo de uma sequência. Na figura 2 é possível identificar o fluxo de todas as atividades na doação de sangue.

Com a chegada na unidade, o doador se depara com a recepção principal, onde vai informar seus dados pessoais (nome, e-mail, telefone e endereço) e, se caso desejar, realizar a doação para alguém em específico. Após a coleta de dados ele recebe uma senha e aguarda ser encaminhado para sala de pré-triagem, onde os técnicos de enfermagem irão pesá-lo (para ser doador de sangue necessita ter um peso mínimo, 50kg para mulheres e 55kg para homens) e também a realização do teste hematócrito, que mede a quantidade de hemácias no volume total de sangue, realizado para verificar se o paciente está em condições de

doar sangue, se não está anêmico, por vezes, pode não estar mas o meio litro de sangue que será retirado pode fazer falta, posteriormente, mede-se a pressão arterial.

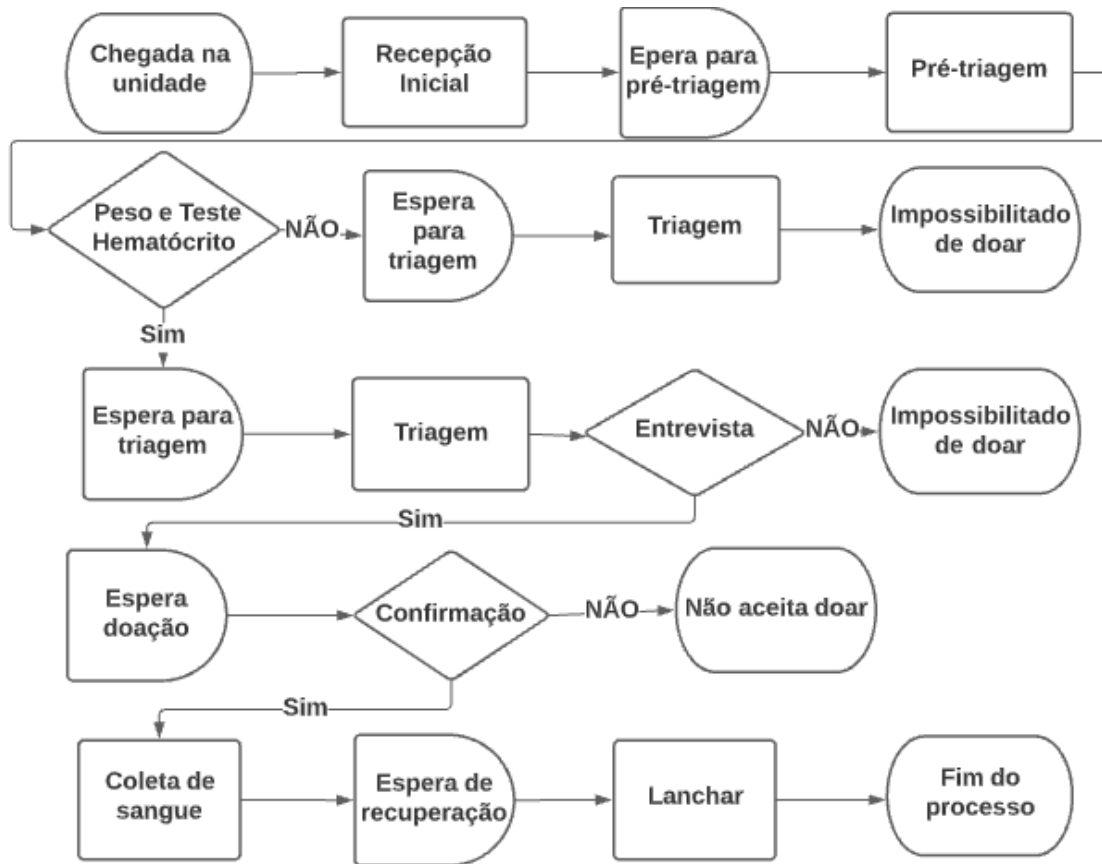


Figura 2. Fluxo de doação de sangue.

Fontes: Autores (2025).

Após o sangue recolhido, o doador aguarda alguns minutos para garantir que não está passando mal, como tontura ou fraqueza. Caso tenha algum dos sintomas ele é atendido por um médico que toma as medidas necessárias para o bem-estar do doador. O último passo é ir para a sala de lanche.

4.2.2 Histograma

Essa ferramenta é um gráfico de barras que demonstra uma distribuição de frequência, a base representa a classe e a altura representa a periodicidade de um dado, pode ser também um indicador de dispersão de processos. Foram realizados cinco gráficos relacionados a cada pergunta feita no questionário para avaliar os fatores mais relevantes que consideram no processo de doação de sangue.

Na figura 3 foi possível apresentar a o questionamento “O quanto você gosta do atendimento nesta unidade?”: As pessoas em geral aprovam o atendimento da unidade, são bem recebidas e acolhidas, poucas pessoas divergem desse pensamento.

O quanto você gosta do atendimento nesta unidade?

Responderam: 40 Ignoraram: 0

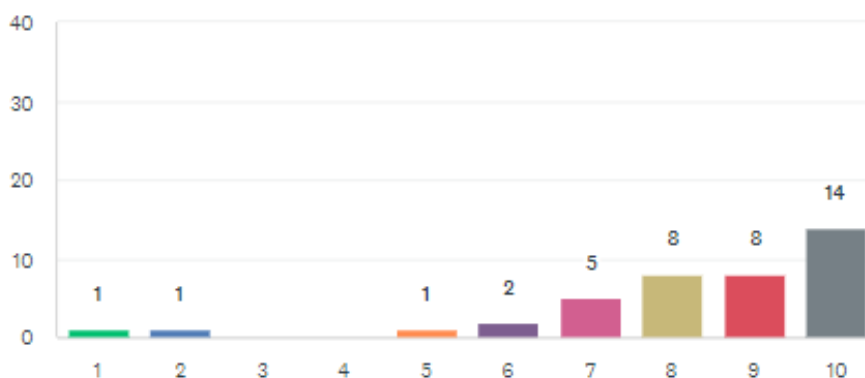


Figura 3. Pergunta 1.

Fontes: Adaptado de SurveyMonkey (2025).

Na figura 4 foi possível verificar o questionamento “O quanto você recomenda vir doar sangue na unidade?” e foi possível obter pareceres positivos, demonstrando que apesar das diversidades as pessoas recomendam a ida a doação, reconhecem a relevância desse ato e o quão isso é necessário.

O quanto você recomenda vir doar sangue na unidade?

Responderam: 40 Ignoraram: 0

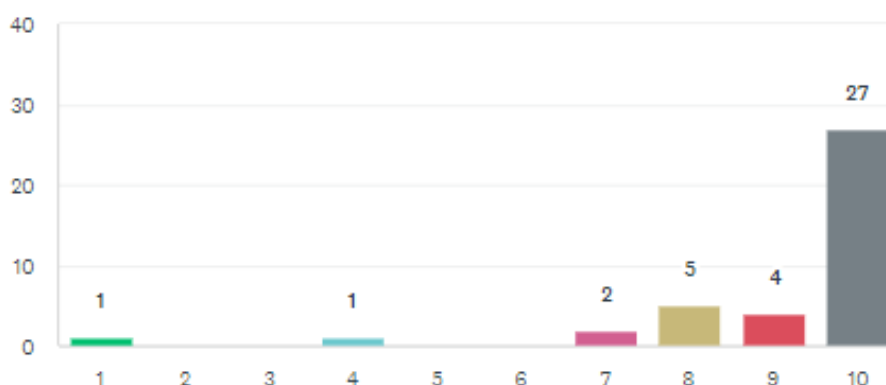


Figura 4. Pergunta 2.

Fontes: Adaptado de SurveyMonkey (2025).

A figura 5 trouxe o questionamento “Quão bom é o fluxo de atendimentos (pré-triagem, triagem e coleta de sangue)?”, e as respostas foram bastante satisfatórias, com somente quatro pessoas sendo detratores do serviço, os comentários só focaram na lentidão do processo e na falta de uma chamada mais eficaz.

Quão bom é o fluxo de atendimentos (Pré-triagem, Triagem e Coleta de Sangue)?

Responderam: 40 Ignoraram: 0

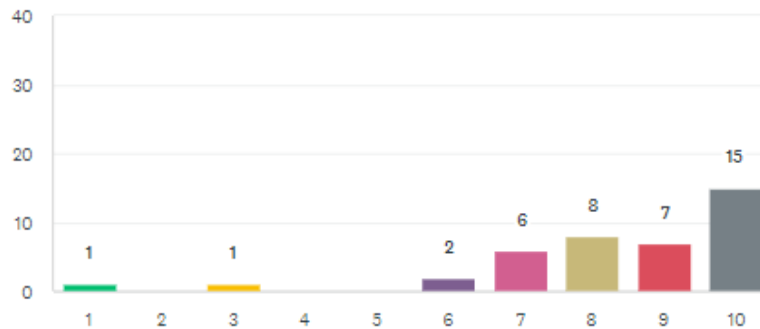


Figura 5. Pergunta 3.

Fontes: Adaptado de SurveyMonkey (2025).

Na figura 6 trouxe o questionamento “Quão bom é o lanche servido na unidade?” e foi avaliado que o lanche servido na unidade é aceito pela maioria, mas ainda sim houve alguns comentários que não há inclusão para veganos, logo é necessário falar com o fornecedor de alimentos e com a nutricionista da unidade informando que parcela dos doadores sente a carência desse alimento, devem então alinhar opções para esse público.

Quão bom é o lanche servido da lanchonete?

Responderam: 40 Ignoraram: 0

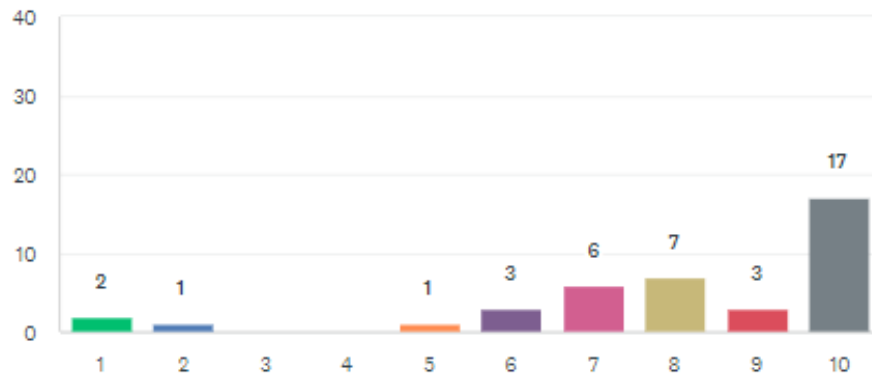


Figura 6. Pergunta 4.

Fontes: Adaptado de SurveyMonkey (2025).

Por fim, a figura 7 trouxe o questionamento “Quão limpa e organizada é a estrutura da unidade?”, e a avaliação também foi satisfatória exceto por alguns comentários que informaram bastante ruídos na unidade e muito pó, mas a mesma estava passando por reformas que geram um incômodo, mas que é passageiro, é para melhor acomodação de todos.

Quão limpa e organizada é a estrutura física da unidade?

Responderam: 40 Ignoraram: 0

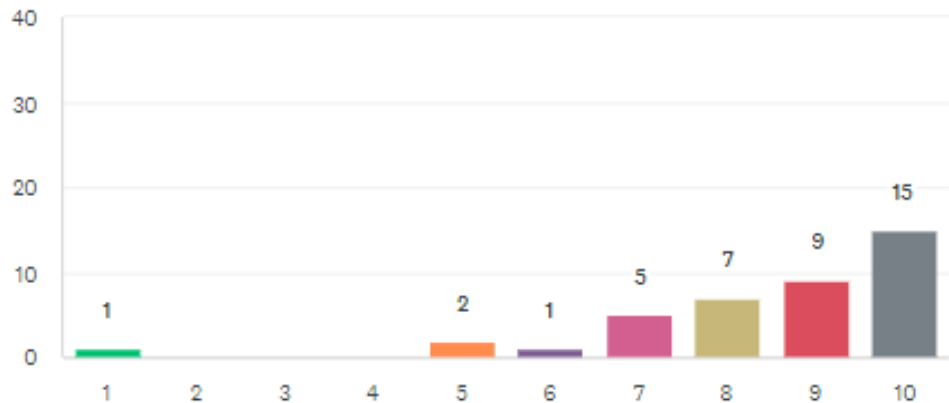


Figura 7. Pergunta 5.

Fontes: Adaptado de SurveyMonkey (2025).

4.2.3 Diagrama de Ishikawa

O diagrama de Ishikawa tem como função principal auxiliar nas buscas da causa principal de um problema e, como visto na figura 8, o maior problema enfrentado na unidade é a falta de doação de sangue, muitas pessoas reconhecem a importância desse ato de humanidade, mas não vão com frequência pelos motivos mais variados.

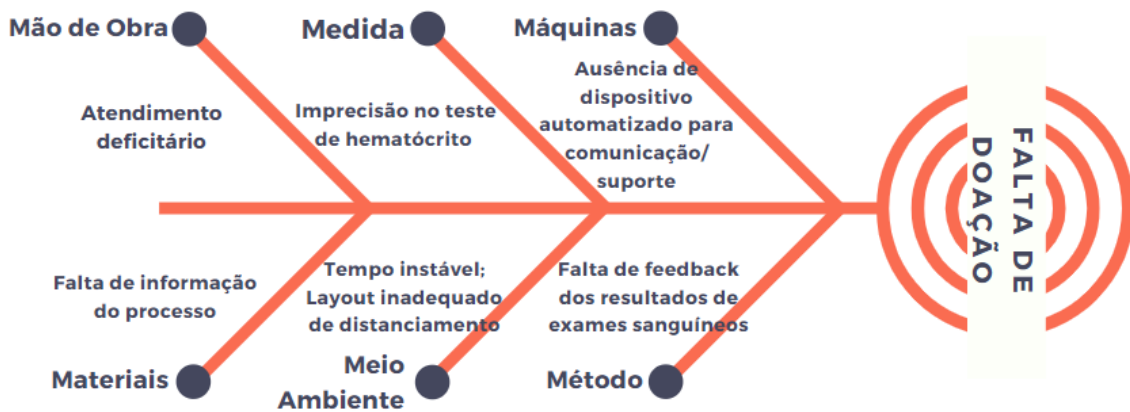


Figura 8. Diagrama de Ishikawa (falta de doação de sangue).

Fontes: Autores (2026).

Relacionado a mão de obra, o atendimento ao doador deve ser sempre o melhor, pois os mesmos reconhecem a importância de sua ida e seu feito, logo é de suma importância serem bem acolhidos. Na medida é importante que a máquina da realização do teste seja precisa, pois em algumas pessoas é necessário a repetição do teste, e as mesmas se sentem desconfortáveis em serem perfuradas por mais de uma vez para o mesmo exame.

Nas máquinas a unidade necessita de um painel para avisar quando o doador deve entrar nas salas de pré-triagem, triagem ou doação, pois a chamada é feita com os próprios funcionários anunciando o próximo a entrar nas salas e por

muitas vezes perdem a vez porque não escutam quando são chamados. O principal material é o sangue, ou seja, as pessoas, e é importante elas estarem informadas do processo e o porquê de todo protocolo a ser feito, como as perguntas na entrevista da triagem.

Quando uma pessoa consegue finalizar sua doação, a unidade realiza todos os testes de doenças para verificar se o mesmo não possui nada que possa prejudicar o receptor de sangue e as pessoas têm o direito de receber os exames. Entretanto, muitos pacientes não sabem disso, pois só são avisadas quando há algum resultado que afete a saúde do doador e o mesmo é chamado para refazer os testes, é importante um *feedback* dos resultados para os doadores, avisando-os dos resultados e que se desejarem podem ir buscar os resultados.

4.3 Detalhamento da pesquisa de satisfação

Conforme salientado anteriormente, a análise para identificar o grau de satisfação dos clientes foi realizada através do método NPS, onde iniciou-se com pergunta “O quanto você gosta do atendimento nessa unidade?”.

Em seguida, outras quatro perguntas foram disponibilizadas para os entrevistados, tais como: “O quanto você recomenda vir doar sangue”, “Quão bom é o fluxo de atendimentos (pré-triagem, triagem e coleta de sangue?)”, “Quão bom é o lanche servido na lanchonete?”, e “Quão limpa e organizada é a estrutura física da unidade?”.

Foram obtidas 40 respostas no período de 01 de novembro de 2025 a 08 de novembro de 2025, onde foi disponibilizado o *link* aos doadores que frequentavam a unidade, na qual os mesmos responderam cinco perguntas dos serviços mais relevantes a serem considerados na unidade e foi tirado uma média das respostas para a realização do cálculo de NPS, conforme elucidada a figura 9:

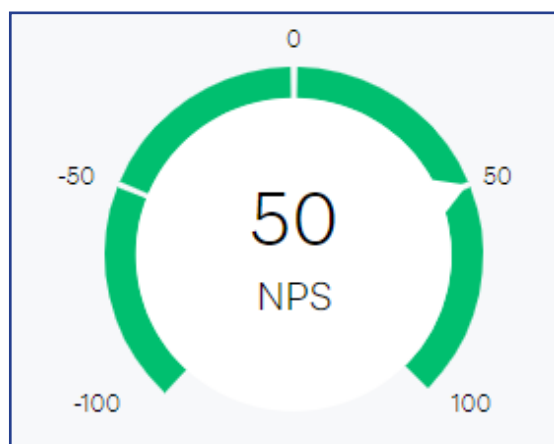


Figura 9. Resultado NPS.

Fontes: Adaptado de SurveyMonkey (2025).

Com o resultado de NPS igual a 50, a unidade hospitalar de doação de sangue em estudo está classificada como zona de aperfeiçoamento, com necessidade de melhora em aspectos específicos. Como indica a figura 10, a média de resposta de doadores promotores foram vinte e quatro, passíveis foram doze e detratores foram quatro.



Figura 10. Avaliação média do NPS.

Fontes: Adaptado de SurveyMonkey (2025).

5 CONCLUSÃO

A implementação das ferramentas de gestão da qualidade e de gestão são de suma importância para a análise de um determinado processo, assim como a satisfação de clientes, gerando uma tomada de decisão nos pontos que necessitam ser melhorados. O presente estudo permitiu observar como os doadores de sangue observam todo o processo de doação na unidade hospitalar, avaliando os pontos positivos e negativos, qualidade em atendimento e a criação de novas possibilidades para reduzir as insatisfações dos mesmos.

Em tese, a aplicação de tais ferramentas fomentou o quão os possíveis doadores estão satisfeitos, se suas necessidades foram atingidas no ambiente e principalmente se eles retornariam à unidade ou recomendariam para mais pessoas irem praticar o mesmo ato. Verificando a pesquisa, a unidade conseguiu atingir o NPS igual a 50, esclarecendo assim a todos que a mesma necessita de melhorias em alguns pontos de acordo com comentários dos doadores, onde os aperfeiçoamentos foram explanados nas ferramentas supracitadas.

Conseqüentemente, a aplicação do NPS e demais ferramentas de gestão da qualidade não podem solucionar em sua totalidade o problema, mas são um direcionamento que aponta quais pontos necessitam de restauração e como alcançar a satisfação dos envolvidos no processo de doação, pois aprimorando a ida dos doadores a unidade, coopera também com o trabalho de todos os prestadores de serviço envolvidos e o fomento à melhoria contínua.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, J. **Net Promoter Score**: ferramenta de apoio às decisões estratégicas de marketing de serviços. 2014. 21 f. TCC (Graduação) – Curso de Bacharelado em Administração, Universidade Estadual da Paraíba, Paraíba, 2014.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Política Nacional de Humanização**: Humaniza SUS.
- CAMPOS, V. F. **TQC**: Controle da qualidade total (no estilo japonês). 9. Ed. Nova Lima: Editora Falconi, 2014.
- Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/humanizasus>>. Acesso em: 07 de setembro de 2021.
- FAVARON, F. L. L. **Desempenho financeiro das empresas do setor de energia elétrica**: um estudo com as empresas participantes do prêmio nacional de qualidade. 2012. 165 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis e Atuariais) – Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2012.
- FERREIRA, F. L. Avaliação da qualidade de serviços modelo SERVQUAL. **Revista de Marketing Estratégico**, v. 9, p. 34-49, 2014.
- FITZSIMMONS, J. A.; FITZSIMMONS, M. J. **Administração de serviços**: operações, estratégia e tecnologia da informação. 7. Ed. Porto Alegre: AMGH, 2014.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. Ed. São Paulo: Atlas, 2010.

KOTLER, P. **Administração de marketing**: a edição do novo milênio. 10. Ed. São Paulo: Editora Prentice Hall, 2025.

PALADINI, E. P. **Gestão da qualidade**: teoria e prática. 4. Ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2019.

SANTOS, P. F. **Estudo da gestão da qualidade total e sua influência na produtividade industrial**. Ponta Grossa, PR. 2017.

SANTOS, V. N. **Satisfação de clientes**. 2008. 59 f. Monografia (Especialização em Gestão de Pessoas) – Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

SLACK, N.; BRANDON-JONES, A.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. 9. Ed. São Paulo: Atlas, 2023.

SURVEYMONKEY. **Ferramenta online de gestão**. 2025. Disponível em: <<https://www.surveymonkey.com/>>. Acesso em: 18 out. 2025.



9

NET PROMOTER SCORE (NPS) APLICADO EM UMA CONCESSIONÁRIA DE VEÍCULOS: UM ESTUDO DE CASO

NET PROMOTER SCORE(NPS) APPLIED AT A VEHICLE
DEALERSHIP: A CASE STUDY

Catharina do Couto Caetano Costa¹

Deusine Cristianne Borges Aguiar Mendes²

José Ribamar Santos Moraes Filho³

Lailson de Sousa Filgueira⁴

Kellyane Paiva Martins⁵

Macilene Maria Monteiro Maia⁶

Mateus Dall'Agnol⁷

Myllenna Rodrigues de Abreu⁷

Márcia Rogéria Pereira Leite Silva⁸

Walisson Pereira de Sousa⁹

1 Graduada em Engenharia de Produção e Mestra em Ciência e Tecnologia de Alimentos, IFTO Campus Araguaína, Araguaína-Tocantins

2 Graduada em Administração e Mestra em Demandas Populares e Dinâmicas Regionais, IFTO Campus Araguaína, Araguaína-Tocantins

3 Graduado em Engenharia de Produção e Mestre em Energia e Ambiente, IFTO Campus Araguaína, Araguaína-Tocantins

4 Graduado em Engenharia Elétrica, Universidade Santo Amaro, Araguaína-Tocantins

5 Graduada em Engenharia de Produção, Universidade Ceuma, São Luís-Maranhão

6 Graduada em Engenharia de Produção e Mestra em Administração, IFTO Campus Araguaína, Araguaína-Tocantins

7 Graduado(a) em Administração e Mestre(a) em Engenharia da Produção e Sistemas, IFTO Campus Araguaína, Araguaína-Tocantins

8 Graduada em Enfermagem e Mestra em Engenharia de Produção

9 Graduado em Ciência da Computação e Doutor em Ciências Computacionais, IFTO Campus Araguaína, Araguaína-Tocantins

Resumo

Este artigo teve como objetivo a aplicação da metodologia Net Promoter Score (NPS) que busca medir o nível de satisfação e as reais necessidades dos clientes. O NPS é uma métrica que vem sendo usada por várias empresas que visa melhorar seus processos e oferecer produtos e serviços que agreguem valor as necessidades dos clientes. O estudo de caso foi realizado em uma empresa do segmento de comércio de veículos localizada na cidade de São Luís/MA. A pesquisa possui abordagem quali-quantitativa e foi feita através de questionário em uma plataforma online, de maneira simples e objetiva, que gerou dados relevantes para que fosse possível mensurar o nível de satisfação dos seus clientes.

Palavras-chave: *Net Promoter Score*. Nível de satisfação. Clientes.

Abstract

This article aims to apply the Net Promoter Score methodology, which seeks to measure the level of satisfaction and the real needs of customers. NPS is a metric that has been used by several companies that aim to improve their processes and offer products and services that add value to customer needs. The case study was carried out in a company in the vehicle trade segment located in the city of São Luís/MA. The research has a quali-quantitative approach and was carried out through a questionnaire on an online platform, in a simple and objective way, which generated relevant data so that it was possible to measure the level of customer satisfaction.

Keywords: Net Promoter Score. Level of satisfaction. Customers.

1 INTRODUÇÃO

Em um mercado competitivo, as empresas visam se destacar por diferentes formas, dentre elas está o comprometimento com a qualidade. De modo geral, as empresas são compostas por processos integrados e sistêmicos, pessoas que geram resultados e clientes, que por sua vez, estão cada vez mais exigentes.

O conceito de qualidade pode ser atribuído tanto para produtos quanto para serviços, podendo ser conceituada como propriedade, atributo ou condição das coisas ou das pessoas capaz de distingui-las das outras e de lhes determinar a natureza. É, portanto, o resultado da interpretação de um conjunto de características das coisas ou pessoas. A definição, intensidade e mensuração estão atreladas a subjetividade da qualidade.

O atendimento ao cliente induz a criação de uma expectativa ao projetar uma necessidade e, ao mesmo tempo, querer atender a essas necessidades que estão sendo transformadas em produto ou serviço, ou seja, refere-se a ouvir, observar e dar solução ao que o cliente deseja. A qualidade no atendimento está intimamente ligada a um conjunto de ações que satisfazem as necessidades do cliente, que o fazem se sentir satisfeito com o resultado. É também a maneira de medirmos se a experiência foi positiva ou não.

Durante a pandemia da Covid-19, muitas pessoas optaram por evitar o transporte público, carros por aplicativos e decidiram adquirir seu próprio veículo. De acordo com a Federação Nacional da Distribuição de Veículos Automotores (FENABRAVE), o crescimento para automóveis em 2025 obteve uma projeção de 10,7%, embora com a crise automobilística, causando atraso no prazo de entrega, por falta de insumos importados. Diante deste cenário, o mercado de usados vem se mantendo aquecido, se tornando uma opção para os consumidores, tal crescimento no mercado de usados deve trazer resultados positivos para a prestação de serviços de manutenção veicular (Fenabrave, 2025).

Fazer o acompanhamento do cliente após a compra do seu veículo é muito importante para manter o relacionamento entre a concessionária e o cliente. No pós-vendas de concessionárias a preocupação é manter atividades que agregam valor e garantem a satisfação do cliente. Para isso muitas ferramentas são aplicadas, dentre elas o *Net Promoter Score* (NPS), esta ferramenta auxilia encontrar a satisfação dos clientes e ações para melhorar os serviços prestados, sendo composto por perguntas nas quais é possível medir o quanto o cliente está satisfeito e se recomenda os serviços atribuindo notas em uma escala de 0 a 10.

Na escala do NPS, os clientes que atribuem as notas de 0 a 6, são considerados detratores, ou seja, não gostaram e falam mal do produto ou serviço. As pessoas que atribuem 7 e 8, são consideradas neutras, indiferentes ao que lhe foi proposto. Já as notas 9 e 10 são as promotoras, ou seja, o cliente gostou e ainda recomenda seu produto e/ou serviço. A utilização deste método auxilia na gestão da qualidade, na identificação dos problemas, benefícios e assim encontrar maneiras para obtenção de melhorias.

Deste modo, o presente artigo teve por objetivo geral aplicar a ferramenta *Net Promoter Score* (NPS) em uma concessionária de veículos localizada em São Luís-Maranhão, tendo como objetivos específicos: mapear dados por meio de uma pesquisa de satisfação; estratificar os dados detidos por meio da pesquisa e; propor sugestões de melhorias para os processos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Qualidade

De acordo com Toledo (2014), “a qualidade pode ser identificada como perfeição. De fato, a perfeição pode ser vista como a ausência de defeitos no produto ou no serviço prestado”. A qualidade é um dos principais fatores utilizados quando o assunto é satisfação dos clientes, a cada dia que passa as empresas se colocam a frente de um mercado cada vez mais exigente, com o objetivo de obter o lugar no topo. Assim, a qualidade é um critério de competição que deve ser analisado de forma estratégica, levando em conta o cliente e a concorrência (Corrêa; Corrêa, 2017).

A maioria dos problemas relacionados a qualidade podem ser resolvidos com o uso de ferramentas quantitativas básicas, dos quais no âmbito da qualidade têm-se sete ferramentas básicas que auxiliam na identificação desses problemas, intituladas de fluxograma, diagrama de Pareto, carta de controle, histograma, folha de verificação, diagrama de dispersão e diagrama de Ishikawa.

Neste artigo, serão utilizadas as ferramentas diagrama de Pareto e diagrama de Ishikawa, cujo objetivo é classificar em ordem decrescente os problemas que produzem maior efeito e “atacar” esses problemas, inicialmente identificando as possíveis causas, de forma que seja possível atuar especificamente e focar em cada detalhe, fazendo com que a capacidade de solução seja direcionada para os processos que precisam ser maximizados, ao mesmo tempo.

Por fim, será utilizado também um plano de ação como o método gerencial utilizando a ferramenta 5W1H, que terá o objetivo de direcionar a solução das não conformidades encontradas a fim de melhorar continuamente os processos e consolidar a padronização deles.

2.2 Ferramentas da Qualidade

Uma empresa que garante que seu produto e/ou serviço esteja sempre a frente no quesito qualidade em relação aos seus concorrentes, consegue um bom posicionamento no mercado, estas por sua vez buscam excelência em seus métodos de gerenciamento e a forma como conduzem essa gestão. Qualquer empresa pode alcançar resultados mensuráveis, com a aplicação de métodos e ferramentas visando a qualidade e satisfação de seus clientes.

Segundo Carpenetti (2016), “as ferramentas da qualidade têm por objetivo principal auxiliar o processo de melhoria contínua, na identificação e causas de um problema, na análise de solução e na verificação dos resultados”, visando minimizar ou até mesmo eliminar a causa fundamental de tais problemas. Para a aplicação das ferramentas da qualidade, geralmente ocorre quando se deseja analisar algum problema, estabelecer uma sistemática de gerenciamento e controle ou implementar alguma ação prática. O uso dessas ferramentas resolve aproximadamente 95% dos problemas de qualidade de qualquer tipo de organização, seja ela indústria, comercial, de prestação de serviços ou pesquisas (Lobo, 2010).

Dentre as ferramentas da qualidade amplamente conhecidas, destacam-se no presente artigo o diagrama de Pareto e o diagrama de Ishikawa. O diagrama

de Pareto classifica graficamente a frequência em que ocorrem os problemas, sendo possível identificar quais necessitam de maior atenção. Mais conhecido também pelo princípio 80/20, formulado por seu criador Joseph M. Juran, que indica que 80% das consequências, decorrem de 20% das causas. Com a plotagem dos dados coletados no diagrama de Pareto, é possível visualizar que nem sempre os problemas mais frequentes são os mais caros, ou os mais difíceis de solucionar (Silva; Silva, 2017).

O diagrama de Ishikawa, mais conhecido como diagrama de causa e efeito ou ainda, espinha de peixe, é uma representação gráfica criada e desenvolvida por Kaoru Ishikawa em 1953, em que sua forma simples tornou-se uma ferramenta de grande relevância para controlar os processos. Segundo Silva e Silva (2017) “para investigar as causas da má qualidade, recomendamos a utilização do diagrama de causa e efeito, analisando criticamente as grandes causas ou fatores”.

Destaca-se também como ferramenta gerencial da qualidade o 5W1H, cujo objetivo é traçar um planejamento mais exato, através de ações direcionadas a um problema em específico, ou seja, serve de base para guiar os gestores nas tomadas de decisões (Pinto, 2018).

2.3 Qualidade no atendimento ao cliente

Considerando que as pessoas são os ativos mais importantes dentro de uma organização, e que ao mesmo tempo que são clientes internos e externos, assumindo papel de colaboradores e consumidores, o atendimento ao cliente se torna essencial para garantir sua satisfação e fidelização. Para Tani (2018) o primeiro e mais importante passo para o atendimento é deixar o cliente a vontade para se expressar e dar detalhes da sua necessidade e de seus anseios, desta forma a troca dessas informações iniciais, pode garantir uma receptividade mais eficiente e a expectativa do cliente pode ser alcançada e em algumas vezes superada.

Na qualidade do atendimento, deve-se estabelecer o limite entre o certo e o errado, essa questão não é relacionada a coisas incríveis e extraordinárias, mas, sim, com a simplicidade de solução (Tani, 2018). A qualidade no atendimento está diretamente relacionada com a resposta que será dada ao cliente. É muito importante resolver o problema do cliente e ao mesmo tempo ouvi-lo, para que assim lhe passe segurança que ele terá uma solução. Para isto existem diversas metodologias que auxiliam na tomada de decisões, que geram dados satisfatórios e que contribuem para a melhoria contínua dos processos das organizações. O *Net Promoter Score* (NPS), é muito eficiente pois ao utilizá-lo é possível mensurar os relatos dos clientes, ou seja, o nível de satisfação destes.

2.4 Net Promoter Score (NPS)

De acordo com Duarte (2021), o *Net Promoter Score* (NPS) é uma metodologia criada por Fred Reichheld nos EUA, com o objetivo de realizar a mensuração do grau de lealdade dos consumidores de qualquer tipo de empresa. Conforme Cossa (2017), o NPS é uma métrica derivada de uma pergunta relacionada com a lealdade comportamental do cliente e que, mede a intenção deste recomendar a empresa a um amigo ou familiar.

Geralmente é formado inicialmente pela pergunta em uma escala de 0 a 10, “O quão provável você recomendaria a nossa empresa a um amigo ou parente?”. Os clientes que dão nota de 0 a 6 são chamados de clientes detratores, pois por estarem insatisfeitos podem promover a empresa de forma negativa. Os que estão entre 7 e 8, são os clientes neutros, estão satisfeitos, mas não o suficiente para promover a empresa positivamente. Já os clientes de 9 a 10, ou clientes promotores, estão completamente satisfeitos e conseqüentemente promovem positivamente a empresa.

O NPS é calculado como a diferença entre a percentagem dos clientes promotores e a percentagem dos clientes detratores de acordo com a equação 1:

$$\text{NPS} = \% \text{ de Promotores} - \% \text{ de Detratores} \quad (\text{Eq. 1})$$

Onde: NPS significa a porcentagem que representa o nível de satisfação do cliente. O % de promotores é a quantidade de notas 9 e 10 atribuídas pelo cliente, ou seja, as notas boas. O % de detratores são as quantidades de notas de 0 a 6, ou seja, as notas ruins. Segundo Bain e Company (2016), o *Net Promoter Score* é uma medida que apresenta várias vantagens em relação a outras medidas de satisfação do cliente, conforme mostra o quadro 1:

Quadro 1. Vantagens do NPS.

Vantagem	Descrição	Aplicação
Simplicidade	Requer apenas duas ou três perguntas, reduzindo assim o esforço que o cliente precisa para responder.	Pode ser monitorado semanalmente.
Facilidade	Realizado por telefone, <i>e-mail</i> ou <i>web</i> , o que gera as melhores taxas de resposta e dados mais úteis.	Desempenho e resultado em tempo real.
Rapidez	Possibilita compartilhar o <i>feedback</i> dos clientes de forma muito rápida.	Correção e melhoria junto ao setor responsável.
Adaptabilidade	Não necessita de especialistas em estatística.	Facilmente implementado em uma grande variedade de configurações de negócios.

Fonte: Adaptado de Bai e Company (2016).

Apesar de apresentar inúmeras vantagens, o NPS apresenta também alguns aspectos negativos. Com efeito, segundo Keiningham, Cooil e Wallin (2007), o NPS considera apenas uma pergunta o que não permite identificar e agir sobre os fatores por trás das respostas dadas pelos clientes. Outro aspecto negativo a destacar é a forma como o sistema do NPS lida com as diferenças culturais em termos da escala de respostas. Dependendo da forma como as perguntas são realizadas para o cliente, muitos acabam não entendendo e respondem de forma neutra atribuindo notas 7 e 8.

Vale ressaltar que existe uma métrica que classifica as notas da porcentagem do NPS, denominada zona de classificação. Quando se obtém as notas dos clientes por meio do cálculo do NPS, é possível classificar a empresa em quatro zonas, a saber: excelência (NPS variando entre 76 e 100), qualidade (NPS variando

entre 51 e 75), aperfeiçoamento (NPS variando entre 1 e 50) e crítica (NPS igual ou abaixo de 0).

3 METODOLOGIA

A presente pesquisa, quanto ao procedimento, é classificada como um estudo de caso que, segundo Yin (2015), permite que os investigadores foquem um caso e retenham uma perspectiva holística e do mundo real. A pesquisa realizada neste artigo buscou definir o grau de satisfação dos clientes de uma Concessionária de veículos localizada em São Luís/MA. Para tal, foi usada uma pesquisa com abordagem quali-quantitativa.

Como instrumento de coleta de dados, foi utilizado um questionário via sistema NBS_CRM de uso particular da concessionária em estudo e adaptado para o *Google Forms*, onde os clientes após sua experiência, responderam três perguntas sobre o atendimento, realização do serviço e recomendação da concessionária. Após a pesquisa foram coletados e mapeados todos os dados relatados pelos clientes.

Em seguida, foi realizado a estratificação desses dados, por meio de duas ferramentas: diagrama de Pareto, identificando as principais insatisfações dos clientes e geração de não conformidades (priorização) e diagrama de Ishikawa, realizando uma análise, identificando a causa raiz de cada não conformidade encontrada. Por fim, foi realizada uma proposta de melhoria e solução para as não conformidades através da ferramenta 5W1H (*What* – o que, *Where* – onde, *When* – quando, *Who* – quem, *How* – como, *Why* – por que), que teve como objetivo direcionar a solução das sugestões de melhorias encontradas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Caracterização do ambiente de trabalho

A empresa em estudo pertence a um grupo com atuação há mais de 30 anos nas regiões norte e nordeste do país atuando nos segmentos de distribuição de automóveis, caminhões, motocicletas, máquinas e implementos agrícolas, pneus, siderurgia, indústria de cimento, locação de veículos e agropecuária. Em São Luís/MA, está voltada diretamente ao comércio de veículos novos e seminovos, atendendo as necessidades dos públicos de classe B e C. A oficina é um setor na empresa na qual fica responsável pela prestação de serviços após a venda do veículo 0km, serviços como manutenção periódica, alinhamento e balanceamento, serviços de *recall* e garantia, dos quais são realizados na rotina da oficina.

4.2 Dados da pesquisa

Em suma, foram realizadas perguntas através de um questionário *online* (semiestruturado) para medir o grau de satisfação dos clientes da empresa em estudo, com o objetivo de propor melhorias para a organização. A pesquisa de satisfação com a prestação de serviços, é realizada dois dias após o serviço e são

feitas três perguntas sobre qual a experiência que o cliente teve em relação ao atendimento, o serviço realizado e se recomenda a concessionária a um amigo ou parente. Tais perguntas são sugeridas pela montadora, com o objetivo de padronizar a prestação de serviço dos seus veículos. Os dados foram estratificados dos meses de julho, agosto e setembro de 2025, através da pesquisa de satisfação realizada pelo departamento de qualidade da concessionária.

4.3 Resultados da pesquisa

A análise para identificar o grau de satisfação dos clientes foi realizada através do método NPS, onde na primeira pergunta, está relacionada ao atendimento, as boas-vindas e receptividade, onde é perguntado ao cliente “Em uma escala de 1 a 10, onde 1 significa insatisfeito e 10 satisfeito, qual nota você atribui para nosso atendimento, as boas-vindas na concessionária?” Na segunda pergunta está relacionada ao serviço realizado “Em uma escala de 1 a 10, onde 1 significa insatisfeito e 10 satisfeito, qual nota você atribui para o serviço realizado?” A terceira pergunta é voltada para a recomendação da concessionária, onde o cliente responde “Você indicaria nossos serviços a um parente ou amigo?”. Todas as respostas são filtradas para realizar o planejamento mensal e tratativa das não conformidades.

Foram obtidas 261 pesquisas no período de julho a setembro de 2025, na qual os clientes foram contatados pelo departamento de qualidade, sendo consideradas as respostas de 0 a 6, como clientes detratores, de 7 a 8 os neutros e de 9 a 10 os promotores. Desta forma, faz-se necessário calcular o percentual de clientes promotores, subtraindo o percentual de detratores, obtendo o percentual líquido de promotores, ou seja, o resultado será a porcentagem de clientes que promovem a empresa, que se sentem satisfeitos com a marca.

Após obterem as notas dos clientes e aplicar o cálculo do *Net Promoter Score* é possível classificar a empresa em 4 zonas, como mostra o quadro 2, em que esta classificação demonstra a satisfação dos clientes em relação aos ou serviços solicitados:

Quadro 2. Zona de classificação NPS.

Zona	NPS
Excelência	Entre 76 e 100
Qualidade	Entre 51 e 75
Aperfeiçoamento	Entre 1 e 50
Crítica	Entre -100 e 0

Fonte: Adaptado de Buzzlead (2018).

A partir do resultado do cálculo de NPS, calculado por meio da equação 1 e classificando de acordo com o quadro de aperfeiçoamento, identificou-se em qual zona o resultado do percentual do NPS se enquadra. A figura 1 representa a zona de aperfeiçoamento da empresa em estudo, na qual estratificados os dados de três meses e aplicando a fórmula do NPS, se enquadrando na zona de Excelência:



Figura 1. Base NPS estratificada.

Fonte: Adaptado de NBS_OS (2025).

A primeira pergunta “Em uma escala de 1 a 10, onde 1 significa insatisfeito e 10 satisfeito, qual nota você atribui para nosso atendimento, as boas-vindas na concessionária?”, os clientes responderam sobre a recepção na oficina pelos colaboradores e foram obtidos os seguintes resultados conforme o gráfico mostrado na figura 2:

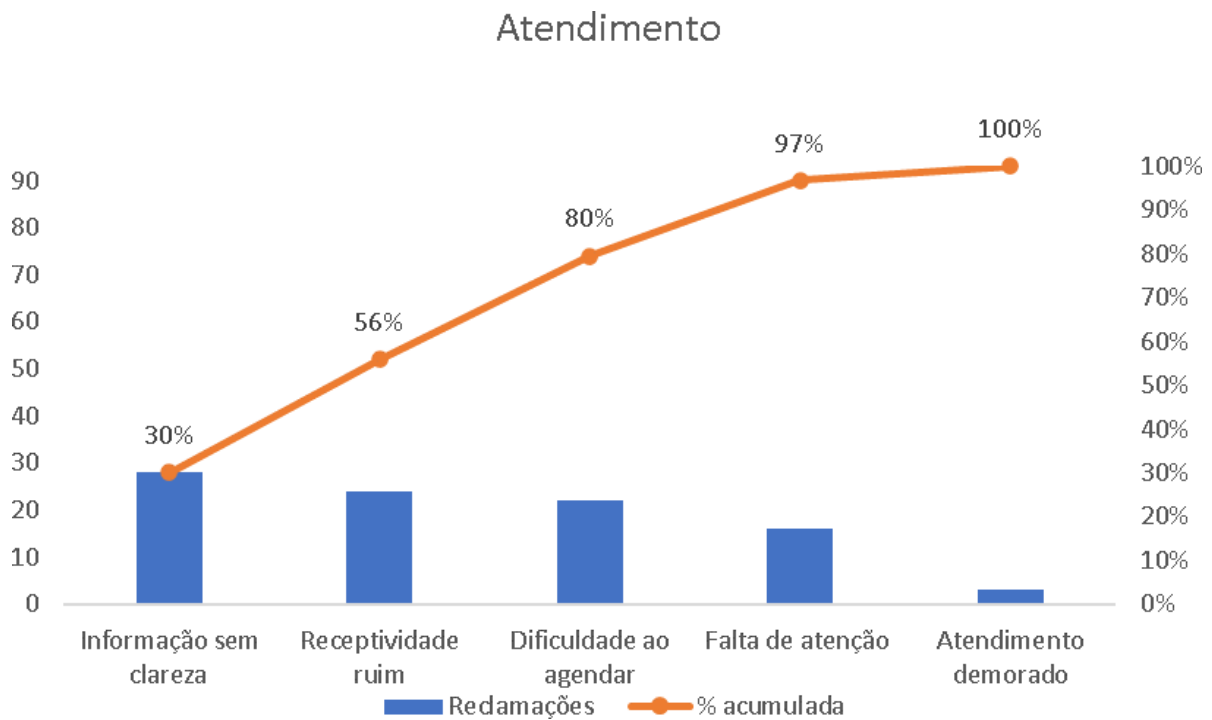


Figura 2. Reclamações do atendimento.

Fonte: Autores (2026).

Mediante resultado demonstrado pelo diagrama de Pareto, foi possível identificar várias inconformidades, dentre elas, a que acontece com mais frequência é: informações sem clareza, na qual tem impacto direto na imagem que o cliente tem sobre o atendimento e sobre a visão que o cliente tem sobre o conhecimento que o consultor tem sobre o problema do seu veículo. Através do diagrama de Ishikawa, pôde-se identificar a causa raiz desse problema, conforme demonstra a figura 3:



Figura 3. Diagrama de Ishikawa (atendimento sem clareza).

Fonte: Autores (2026).

Na segunda pergunta, foi feito o seguinte questionamento relacionado ao serviço realizado “Em uma escala de 1 a 10, onde 1 significa insatisfeito e 10 satisfeito, qual nota você atribui para o serviço realizado?”, os clientes entrevistados relatam sobre o grau de satisfação quando receberam seu veículo após o serviço realizado na oficina. A figura 4 apresenta o gráfico que elucida as insatisfações dos clientes:

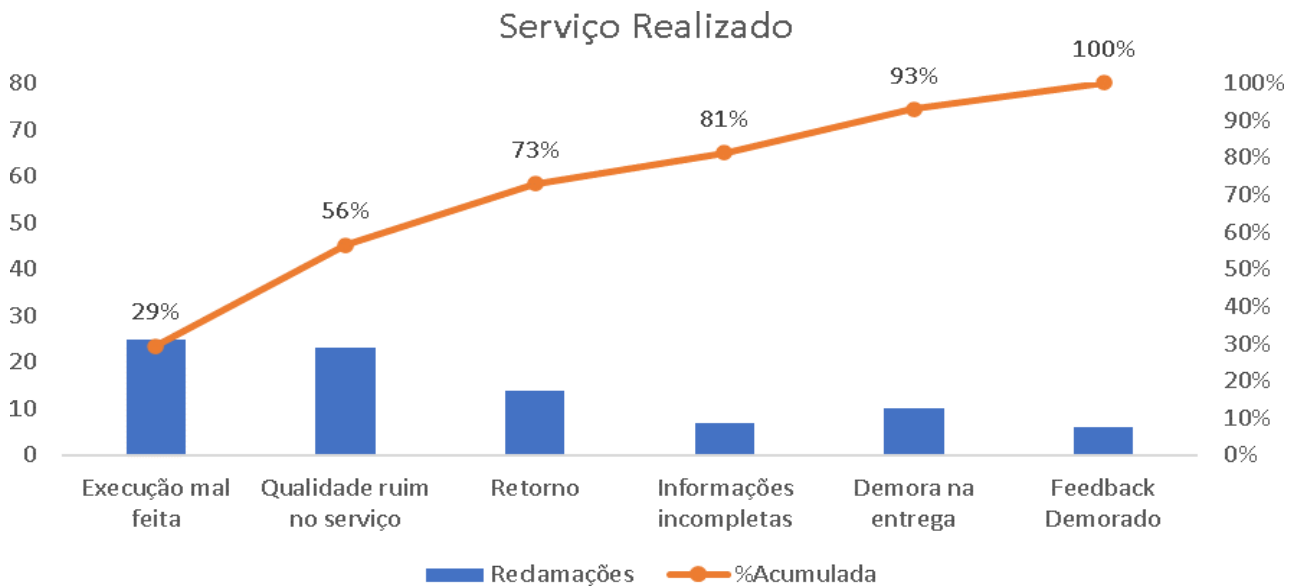


Figura 4. Gráfico acerca das reclamações do serviço realizado.

Fonte: Autores (2026).

Em relação ao serviço realizado, a figura 4 consiste no gráfico de Pareto que mostra as não conformidades que mais precisam de atenção. A frequência de execução malfeita no serviço demonstra que esta precisa de resolução prioritária. Neste caso, percebe-se que os clientes não satisfeitos com o serviço realizado em seu veículo. A figura 5 relata as principais causas sobre a não-conformidade:



Figura 5. Diagrama de Ishikawa (execução mal-feita).

Fonte: Autores (2026).

Por fim, a terceira pergunta questiona o cliente sobre a recomendação da concessionária, “Você indicaria nossos serviços a um parente ou amigo?”, de acordo com a experiência que o cliente teve na concessionária, desde o atendimento, o serviço executado em seu veículo, toda a sua passagem na concessionária, foi obtido as seguintes não conformidades, ilustradas no gráfico mostrado na figura 6:

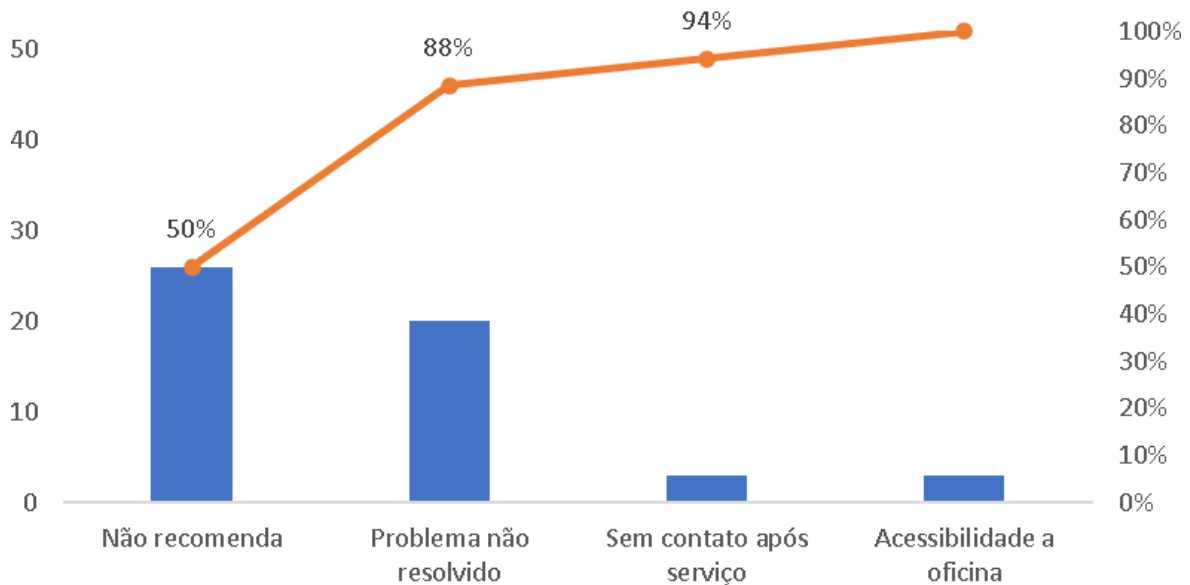


Figura 6. Reclamações de recomendação.

Fonte: Autores (2026).

Diante dos dados encontrados, várias alternativas foram identificadas e a que tem maior frequência será a mais priorizada, dentro dos parâmetros de recomendação da concessionária. A figura 7 ilustra as possíveis causas das não recomendações:

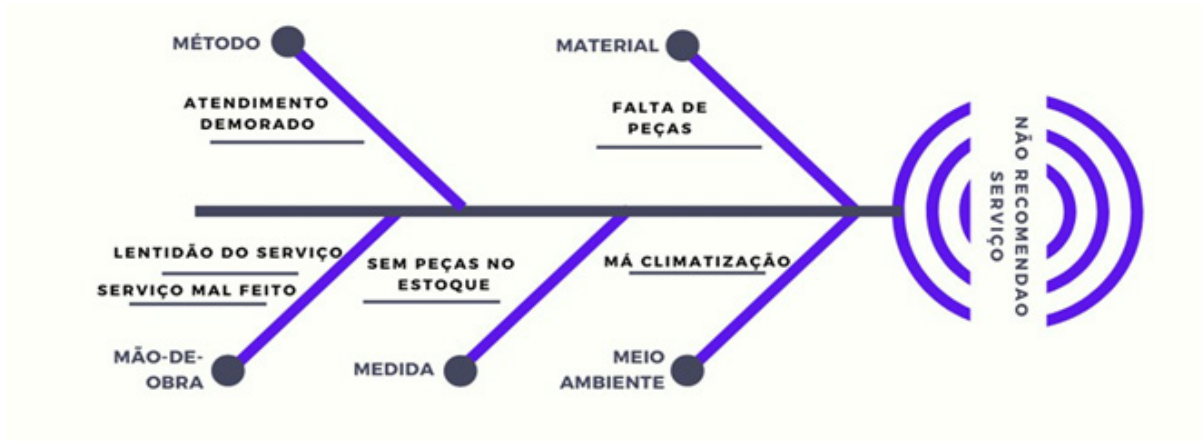


Figura 7. Diagrama de Ishikawa (não recomendação do serviço).

Fonte: Autores (2026).

Após esta análise das três perguntas do NPS, foi realizado uma reunião com o gestor de qualidade como intuito de averiguar a veracidade e importância de cada ponto exposto, para rever todo o processo que estava sendo executado. Para este estudo adaptou-se para o 5W1H, em razão da maioria das soluções serem de cunho gerencial, sem custos financeiros. Sendo assim, o quadro 3, demonstra as sugestões de melhorias encontradas para as não conformidades extraídas dos dados do NPS.

Quadro 3. 5WIH.

What (O que)	Why (Por que)	Who (Quem)	Where (Onde)	When (Quando)	How (Como)
Revisar treinamento para os colaboradores	Melhorar o atendimento ao cliente	Líder Kaizen / supervisora de pós venda	Auditório	A definir	Reunião para reforçar a importância de cumprir com os pré-requisitos da montadora.
Analisar rotina da recepção da oficina	Garantir que o atendimento seja satisfatório para os clientes	Líder Kaizen	Recepção da oficina	Semana	Acompanhamento visual diário dos atendimentos, Agendamentos.
Verificar a falta de peças para atender os clientes	Atender em tempo hábil o serviço solicitado pelo cliente	Supervisora de pós-venda/estoque	Estoque	1 dia	Checar junto ao setor responsável os principais motivos das peças não estarem disponíveis.
Verificar ambiente de trabalho dos mecânicos	Proporcionar um ambiente de trabalho confortável para os colaboradores	Supervisora de pós-venda/diretoria	Sala de reunião	1 dia	Reunião com o diretor, argumentando insatisfações dos clientes, e propor melhoria para a climatização da oficina.

Fonte: Autores (2026).

5 CONCLUSÃO

O NPS demonstra ser uma importante ferramenta de suporte ao processo de tomada de decisões e de fonte de informações. O desenvolvimento do presente estudo possibilitou uma análise de como tal ferramenta é aplicada na empresa em questão, como forma de mensurar o grau de satisfação dos seus clientes. Além disso, permitiu avaliar a qualidade de serviços prestados, bem como alternativas de como minimizar as insatisfações dos seus clientes e partir para buscar soluções e melhorar continuamente.

De modo geral, ao implantar o NPS a empresa pode monitorar se os clientes estão satisfeitos, se suas necessidades estão sendo atendidas e insatisfações, além de medir a qualidade dos seus serviços, que são de extrema importância para a padronização de processos em busca de melhorias que tragam, consequentemente, novos clientes. Portanto, com a utilização do NPS, ferramentas e métodos gerenciais complementares, obtém-se algumas sugestões para resolução do problema, que também atua como um instrumento direcionador indicando para a organização os pontos de oportunidade de melhoria.

REFERÊNCIAS

- BUZZLEAD. **Marketing de indicação e programas de indicação**. São Paulo: Atlas, 2018.
- CARPINETTI, L. C. **Gestão da qualidade**: conceitos e técnicas. 3. Ed. São Paulo: Saraiva, 2016.
- COMPANY & B. **Net Promoter System**: Benefits of NPS. 2016. Disponível em: <<https://www.netpromotersystem.com/about/measuring-your-net-promoter-score.aspx>>. Acesso em: 04 out. 2025.
- CORRÊA, H., CORRÊA, C. **Administração de produção e operações**: manufatura e serviços. 4. Ed. São Paulo: Atlas, 2017.
- COSSA, G. **O net promoter score e as métricas tradicionais de satisfação e lealdade do cliente na previsão do desempenho financeiro**. Universidade Nova de Lisboa, 2016.
- DUARTE, A. **Net Promoter Score**: por que ele é importante para a experiência do seu cliente? Disponível em: <<https://blog.track.co/net-promoter-score-por-que-e-importante-para-experienca-do-cliente/>>. Acesso em: 08 set. 2025.
- FENABRAVE. **Automóveis e comerciais leves**. 2025. Disponível em: <<http://www.fenabreve.org.br/portalv2/Noticia/17327>>. Acesso em: 07 set. 2025.
- FLICK, U. **Qualidade na pesquisa qualitativa**. São Paulo: Atlas, 2019.
- KEININGHAM, T. ; COOIL, B.; WALLIN A. 2007. A Longitudinal Examination of Net Promoter and Firm Revenue Growth. **Journal of Marketing**, v. 15, n. 8, p. 15-28, 2007.
- LOBO, R. **Gestão da Qualidade**. 1. Ed. São Paulo: Érica, 2010.
- NBS_OS. **Net Promoter Score**. Programa interno da empresa em estudo. 2021.
- PINTO, Y. **Plano de Ação 5W1H**: o que é, exemplos e como aplicar em seu negócio. 2018. Disponível em: <<https://agregio.net/5w1h/>>. Acesso em: 06 out. 2025.
- SILVA, R. A.; SILVA O. R. **Qualidade, padronização e certificação**. Curitiba: Intersaberes, 2017.
- TANI, Z. R. **Atendimento ao público**. São Paulo: Érica, 2018.
- TOLEDO J.; BORRAS, M.; MERGULHAO, R.; MENDES, G. **Qualidade**: gestão e métodos. Rio de Janeiro: LTC, 2014.
- YIN, R. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 5. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2014.



Gestão da produção e processos em foco

Volume 1



10

APLICAÇÃO DO NET PROMOTER SCORE (NPS) EM UMA EMPRESA DO SEGMENTO DE VESTUÁRIO

APPLICATION OF NET PROMOTER SCORE (NPS) IN A COMPANY IN THE APPAREL SEGMENT

Catharina do Couto Caetano Costa¹

Deusine Cristianne Borges Aguiar Mendes²

José Ribamar Santos Moraes Filho³

Lailson de Sousa Filgueira⁴

Macilene Maria Monteiro Maia⁵

Mateus Dall'Agnol⁶

Myllenna Rodrigues de Abreu⁶

Maycon Gomes Carvalho⁷

Márcia Rogéria Pereira Leite Silva⁸

Walisson Pereira de Sousa⁹

1 Graduada em Engenharia de Produção e Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos, IFTO Campus Araguaína, Araguaína-Tocantins

2 Graduada em Administração e Mestre em Demandas Populares e Dinâmicas Regionais, IFTO Campus Araguaína, Araguaína-Tocantins

3 Graduado em Engenharia de Produção e Mestre em Energia e Ambiente, IFTO Campus Araguaína, Araguaína-Tocantins

4 Graduado em Engenharia Elétrica, Universidade Santo Amaro, Araguaína-Tocantins

5 Graduada em Engenharia de Produção e Mestre em Administração, IFTO Campus Araguaína, Araguaína-Tocantins

6 Graduado(a) em Administração e Mestre(a) em Engenharia da Produção e Sistemas, IFTO Campus Araguaína, Araguaína-Tocantins

7 Graduado em Engenharia de Produção, Universidade do Ceuma, São Luís-Maranhão

8 Graduada em Enfermagem e Mestre em Engenharia de Produção

9 Graduado em Ciência da Computação e Doutor em Ciências Computacionais, IFTO Campus Araguaína, Araguaína-Tocantins

Resumo

Este artigo teve como objetivo a aplicação da metodologia Net Promoter Score (NPS), que busca medir o nível de satisfação e as reais necessidades dos clientes. O NPS é uma métrica que vem sendo usada por várias empresas que visa melhorar seus processos e oferecer produtos e/ou serviços que agreguem valor às necessidades dos clientes. O estudo de caso foi realizado em uma empresa do segmento varejista localizada na cidade de São Luís/MA. A pesquisa possui abordagem quali-quantitativa e foi feita através de questionário em uma plataforma online, de maneira objetiva, gerando dados relevantes para que fosse possível mensurar o nível de satisfação dos clientes na empresa em estudo.

Palavras-chave: Net Promoter Score. Satisfação. Necessidades dos clientes.

Abstract

This article aimed to apply the Net Promoter Score (NPS) methodology, which seeks to measure the level of satisfaction and the real needs of customers. NPS is a metric that has been used by several companies to improve their processes and offer products and/or services that add value to customer needs. The case study was carried out in a company in the retail segment located in the city of São Luís/MA. The research has a qualitative-quantitative approach and was carried out through a questionnaire on an online platform, in an objective way, generating relevant data so that it was possible to measure the level of customer satisfaction in the company under study.

Keywords: Net Promoter Score. Satisfaction. Customer needs.

1 INTRODUÇÃO

Com as mudanças constantes e a estabilidade ameaçada, as organizações são desafiadas a estabelecer estratégias visando uma maior competitividade e produtividade. A gestão da qualidade surge com o objetivo de auxiliar a alta administração a buscar a diferenciação à medida que as técnicas e ferramentas da qualidade fornecem produtos e/ou serviços com as características desejadas, como confiabilidade e padronização.

Com a difusão e aplicação de programas de qualidade, as organizações se depararam com o aumento e o acirramento da concorrência, o que as obrigou a trilhar o caminho imposto pelo mercado, voltando-se para a criação de produtos e/ou serviços que, de fato, atendessem as expectativas dos clientes e consumidores.

Na percepção dos clientes do varejo, fica cada vez mais claro o desejo por mais variedades de produtos e/ou serviços, além de inovações e soluções diferenciadas para suas necessidades. Nesse contexto, com o avanço tecnológico e com o maior acesso à informação, as empresas aumentaram tanto essa diversificação quanto as metodologias necessárias para medir, analisar e verificar as melhores alternativas que atendam o cliente, podendo-se destacar o *Net Promoter Score* (NPS).

O NPS destaca-se por ser uma importante metodologia de apoio à gestão da qualidade de uma empresa, aplicando-se mais especificamente no relacionamento com o cliente e à percepção que este tem da organização. Melhor ainda, ele oferece um acesso rápido a essas informações, permitindo que as empresas tomem ações efetivas e oportunas para melhor abordarem os clientes, engajá-los e até mesmo adquirir novos por meio daqueles que já possuem.

Convém salientar que, quando a metodologia NPS é implementada com sucesso, esta traz impactos tangíveis e intangíveis à melhoria de determinados indicadores da organização, assim como à necessidade de melhorias de relacionamento com seus clientes. Deste modo, o presente estudo teve como objetivo geral aplicar a metodologia NPS em uma empresa do segmento de vestuário, tendo como objetivos específicos: elaborar um questionário com perguntas diretas acerca da percepção dos clientes; categorizar os resultados por meio da zona de classificação do NPS e; propor recomendações de melhorias do processo em estudo.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Qualidade

A filosofia de gestão da qualidade é baseada no princípio de melhoria contínua de produtos e processos visando satisfazer as expectativas dos clientes, com relação à qualidade, custos, entrega e serviços. Dessa forma, o conceito de qualidade evoluiu à medida que as empresas passaram a buscar produtos e/ou serviços que atendessem às reais necessidades dos clientes. Corrêa e Corrêa (2017) afirmam que a qualidade é um critério de competição e, como tal, deve ser analisada estrategicamente, levando em consideração não apenas o cliente, mas também a concorrência.

Para Campos (2014), um produto e/ou serviço de qualidade é aquele que atende de forma acessível, segura e no tempo certo às necessidades do cliente, buscando a satisfação dos mesmos e evitando falhas ou retrabalhos. Assim, com o mercado cada vez mais competitivo e dinâmico, a qualidade tornou-se um fator essencial para as organizações na busca pela melhoria contínua e redução de custos.

Nesse contexto, a gestão da qualidade trata-se de uma visão ampla do negócio, colocando a necessidade de eficiência em todos os elementos que compõem a cadeia produtiva da organização, indo além da relação entre cliente e empresa e suas expectativas sobre determinado produto e/ou serviço.

2.2 Ferramentas da qualidade

As ferramentas da qualidade são mecanismos utilizados para auxiliar na definição, mensuração, análise e proposição de soluções para problemas encontrados nos processos organizacionais, contribuindo para melhoria contínua e busca pela excelência nos métodos de gerenciamento (Freitas, 2014).

De acordo com Souza (2018), as ferramentas da qualidade podem ser utilizadas com o objetivo de determinar, mensurar, analisar e propor soluções para problemas que interferem no desempenho dos processos executados. Dessa forma, contribuem para melhoria dos processos e dos produtos e/ou serviços oferecidos pelas organizações. Corrêa e Corrêa (2012) afirmam que existem sete ferramentas da qualidade amplamente conhecidas, das quais serão utilizadas no presente estudo o histograma, o diagrama de Ishikawa e a ferramenta gerencial 5W1H.

O histograma é uma ferramenta gráfica utilizada para demonstrar a distribuição de frequência de um conjunto de dados, permitindo analisar variações e comportamento das informações coletadas (Rodrigues, 2010). Já o diagrama de Ishikawa, também conhecido como diagrama de causa e efeito ou espinha de peixe, é utilizado para identificar possíveis causas de um problema, auxiliando na análise dos fatores que impactam determinado processo (Silva; Silva, 2017).

A ferramenta 5W1H consiste em um plano de ação gerencial utilizado para auxiliar na definição e execução de ações voltadas à resolução de problemas organizacionais, contribuindo para maior controle e direcionamento das atividades desenvolvidas (Pinto, 2018).

2.3 Qualidade na prestação de serviços ao cliente

Considerando que as pessoas são os ativos mais importantes dentro de uma organização, o atendimento ao cliente torna-se essencial para garantir sua satisfação e fidelização. Para Tani (2018), o primeiro e mais importante passo para o atendimento é permitir que o cliente se expresse e apresente suas necessidades, possibilitando uma melhor receptividade e contribuindo para uma experiência mais satisfatória. Nesse contexto, a qualidade do atendimento está relacionada à capacidade da empresa em atender às expectativas dos consumidores de forma simples e eficiente.

A qualidade em serviços deve ser analisada sob a ótica do consumidor, sen-

do descrita como aquilo que o cliente percebe como qualidade. Lee e Moghavvemi (2015) afirmam que “a qualidade em serviços está relacionada tanto ao resultado do serviço quanto ao processo de entrega ao cliente”.

Apesar da existência de diferentes definições sobre qualidade em serviços, todas possuem em comum a satisfação do cliente. Dessa forma, as organizações devem utilizar meios e técnicas que atendam às necessidades dos consumidores e contribuam para melhoria contínua dos produtos e/ou serviços ofertados (Guerra, 2023).

Para Serson (2015), reter um cliente é mais vantajoso do que conquistar um novo consumidor, tornando a preocupação com a qualidade do atendimento um fator essencial para as organizações. Nesse sentido, existem metodologias que auxiliam na tomada de decisões e contribuem para melhoria dos processos organizacionais, dentre elas o *Net Promoter Score* (NPS), utilizado para mensurar o nível de satisfação dos clientes em relação à empresa.

2.4 Net Promoter Score (NPS)

O NPS é uma metodologia desenvolvida por Fred Reichheld com o objetivo de medir o grau de satisfação e lealdade dos clientes. Trata-se de uma ferramenta prática utilizada para avaliar a probabilidade de um cliente recomendar a empresa para amigos ou familiares, permitindo que as organizações identifiquem oportunidades de melhoria em seus processos e serviços (Cossa, 2016).

Geralmente, o NPS é aplicado por meio da pergunta: “O quão provável você recomendaria a nossa empresa a um amigo ou parente?”, utilizando uma escala de 0 a 10. Os clientes que atribuem notas de 0 a 6 são classificados como detratores, os que atribuem notas 7 ou 8 são considerados neutros, enquanto os que atribuem notas 9 ou 10 são classificados como promotores. Para obtenção do indicador NPS, calcula-se o percentual de clientes promotores e subtrai-se o percentual de clientes detratores (Reichheld; Markey, 2012; Cossa, 2016), conforme a representa a equação 1:

$$\text{NPS} = \% \text{ de Promotores} - \% \text{ de Detratores} \quad (\text{Eq. 1})$$

Em suma, o NPS representa o nível de satisfação do cliente. O % de promotores é a quantidade de notas 9 e 10 atribuídas pelo cliente, ou seja, as notas boas. O % de detratores são as quantidades de notas de 0 a 6, ou seja, as notas ruins. Assim, o NPS é uma medida que apresenta várias vantagens em relação a outras medidas de satisfação e lealdade do cliente (Lemon; Verhoef, 2024).

Apesar de apresentar inúmeras vantagens, o NPS apresenta também alguns aspectos negativos. Segundo Keiningham *et al.* (2007), o NPS considera apenas uma pergunta o que não permite identificar e agir sobre os fatores por trás das respostas dadas pelos clientes. Outro aspecto negativo diz respeito a forma como o sistema do NPS lida com as diferenças culturais em termos da escala de respostas. Dependendo da forma como as perguntas são realizadas para o cliente, muitos acabam não entendendo e respondem de forma quaisquer atribuindo notas 7 e 8.

O indicador NPS varia de -100 a 100, e esse enquadramento é denominado zona de classificação, dividindo-se em quatro áreas: zona crítica (entre -100 e 0), zona de aperfeiçoamento (entre 1 e 50), zona de qualidade (entre 51 e 75) e zona de excelência (entre 76 e 100), conforme demonstrado no quadro 1:

Quadro 1. Zonas de classificação segundo a metodologia NPS.

NPS	Zonas de classificação do NPS
Entre 76 e 100	Zona de excelência
Entre 51 e 75	Zona de qualidade
Entre 1 e 50	Zona de aperfeiçoamento
Entre 100 e 0	Zona crítica

Fonte: Adaptado de Tracksale (2019).

Na zona crítica, há mais clientes detratores do que promotores, em que nesse caso, as empresas devem estar atentas às atitudes de seus consumidores e elaborar planos de ação que proporcionem uma melhor experiência aos seus clientes. Em relação à zona de aperfeiçoamento, as empresas possuem facilidade de crescimento de NPS se trabalharem corretamente. Na zona de qualidade, as empresas possuem mais clientes promotores do que detratores e estão sempre preocupadas em oferecer um serviço de qualidade que satisfaça seus consumidores, ao passo que na zona de excelência, as empresas que atingem esta classificação ocupam lugar de destaque no mercado e são referência em experiência do cliente (Tracksale, 2019).

3 METODOLOGIA

Quanto aos procedimentos, o presente trabalho é classificado como um estudo de caso e revisão bibliográfica. Segundo Yin (2014), o estudo de caso permite analisar determinado fenômeno dentro de um contexto real, enquanto a revisão bibliográfica possibilita o embasamento teórico necessário para análise da pesquisa (Vergara, 2010). Quanto à abordagem, o trabalho caracteriza-se como uma pesquisa quali-quantitativa, buscando investigar as percepções dos indivíduos e quantificar os dados obtidos mediante aplicação de questionário (Kirschbaum, 2013).

A pesquisa foi realizada em uma empresa do segmento varejista de vestuário localizada em São Luís/MA. Os dados foram coletados por meio de um questionário online elaborado no Google *Forms*, contendo perguntas relacionadas à satisfação dos clientes em relação ao atendimento, produtos e/ou serviços ofertados pela empresa.

Os dados coletados foram analisados por meio da metodologia NPS, utilizando-se também ferramentas da qualidade, como histograma, diagrama de Ishikawa e 5WH1, com o objetivo de identificar problemas relacionados à satisfação dos clientes e propor melhorias para a organização. A coleta de dados ocorreu no período de 01 a 05 de novembro de 2025, sendo os resultados posteriormente compilados e analisados para identificação do grau de satisfação dos clientes da empresa em estudo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Empresa em estudo

A empresa em estudo atua no segmento varejista de vestuário na cidade de São Luís/MA, realizando vendas de produtos e serviços financeiros. A organização pertence a uma rede de lojas femininas presente em diversas regiões do Brasil, atuando no segmento de varejo e consumo.

Em São Luís/MA, a empresa iniciou suas atividades em 2013, voltada ao comércio de vendas e crédito facilitado na modalidade lojas de departamentos. A organização busca investir na prestação de serviços e no atendimento ao cliente como forma de melhorar a experiência dos consumidores e fortalecer sua atuação no mercado.

4.2 Aplicação do questionário

Foi realizado um questionário online, por meio do *Google Forms*, com o objetivo de medir o grau de satisfação dos clientes da empresa em estudo e propor melhorias para a organização. A pesquisa de satisfação foi aplicada após o atendimento e a concretização da venda, contendo perguntas relacionadas à experiência dos clientes em relação ao atendimento, produtos e/ou serviços ofertados pela loja.

4.3 Resultados da pesquisa

A análise para identificar o grau de satisfação dos clientes foi realizada através da metodologia NPS, onde das 8 (oito) perguntas semiestruturadas foram estratificadas somente 3 (três) para a especificação do histograma, em que na primeira pergunta está relacionada a qualidade dos produtos e/ou serviços. A segunda está relacionada com o atendimento, as boas-vindas e receptividade, onde primeiro é perguntado ao cliente “Em uma escala de 1 a 10, onde 1 significa totalmente insatisfeito e 10 totalmente satisfeito, qual nota você atribui para nossos produtos e/ou serviços ofertados na loja?”.

Por fim, a terceira pergunta é voltada para indicação da loja a amigos e familiares “Você indicaria nossos serviços a um parente ou amigo?”. Todas as respostas são filtradas para realizar o planejamento e tratativa das não conformidades.

4.3.1 Histograma

Essa ferramenta é um gráfico de barras que demonstra uma distribuição de frequência, permitindo analisar o comportamento dos dados obtidos na pesquisa. Foram realizados três gráficos relacionados às perguntas selecionadas no questionário para avaliar fatores relacionados aos produtos e/ou serviços, atendimento e recomendação da loja.

A figura 1 elucidada o primeiro questionamento: “De 1 a 10, como você classificaria a qualidade dos nossos produtos e/ou serviços?”. As pessoas em geral aprovam a qualidade do produto, assim como os serviços ofertados e entendem

o preço a se pagar, pois na maioria das vezes, o que se torna mais relevante é o atendimento como um todo, poucas pessoas divergem desse pensamento, pois são elas que fazem total diferença. Nota-se que das 36 respostas, a maior quantidade atribuiu a nota 10, totalizando 23 pessoas promotoras. Isso mostra que mesmo tendo pontos de melhorias em relação a esses fatores, a busca pela qualidade é constante.

1. De 1 a 10, como você classificaria a qualidade dos nossos produtos e/ou serviços?

36 respostas

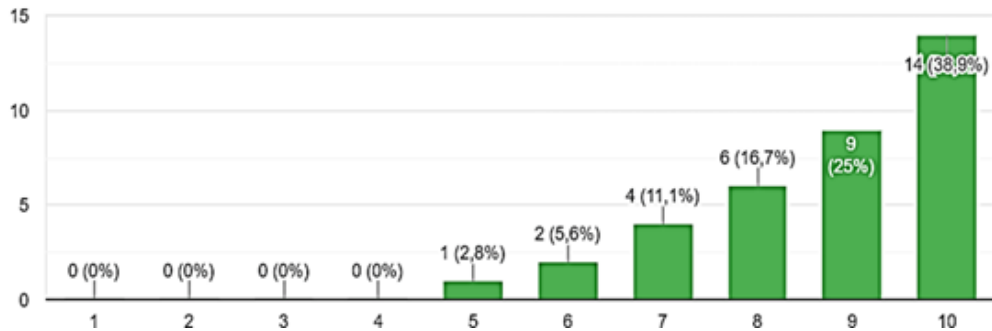


Figura 1. Histograma acerca da qualidade dos produtos e/ou serviços.

Fonte: Autores (2025).

A figura 2 apresenta os resultados sobre o segundo questionamento “De 1 a 10, como você classificaria a qualidade do nosso atendimento?” e foi possível obter pareceres positivos, demonstrando que apesar das diversidades os clientes recomendam nosso atendimento, pois tivemos um total de 17 notas 10 (dez) e oito notas 9 (nove) atribuído a 36 respostas. Para aumentar a ida das pessoas até a loja seria interessante a criação de campanhas onde elas possam estar mais familiarizadas com o ambiente interno, e entenda que tal gestos e estratégias são para uma melhor experiência e satisfação da mesma.

2. De 1 a 10, como você classificaria a qualidade do nosso atendimento?

36 respostas

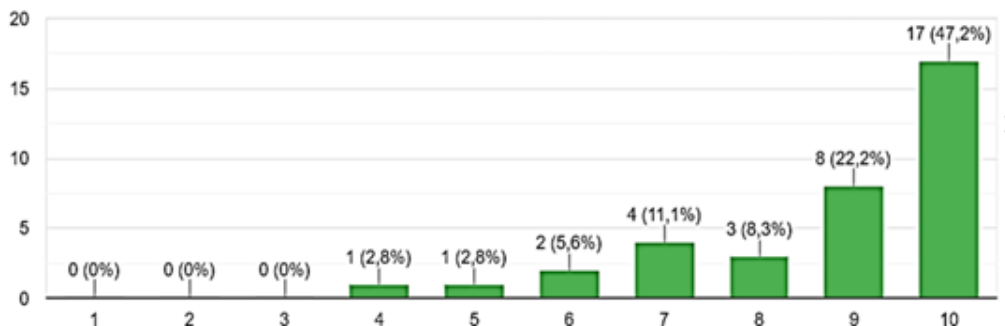


Figura 2. Histograma acerca da qualidade do atendimento.

Fonte: Autores (2025).

A figura 3 apresenta o último o questionamento “De 1 a 10, qual a chance de você nos indicar para amigos e familiares?”, e as respostas foram bastante satisfatórias, com somente 2 (duas) pessoas sendo detratores, 9 (nove) neutras e 25 (vinte e cinco) pessoas sendo promotoras. Ainda assim, percebe-se uma resistência bem pouca de clientes insatisfeitos, pois alguns se sentem lesados, ou o ambiente não agradou, a forma de localização da empresa entre outros.

7. De 1 a 10, qual a chance de você nos indicar para amigos e familiares?

36 respostas

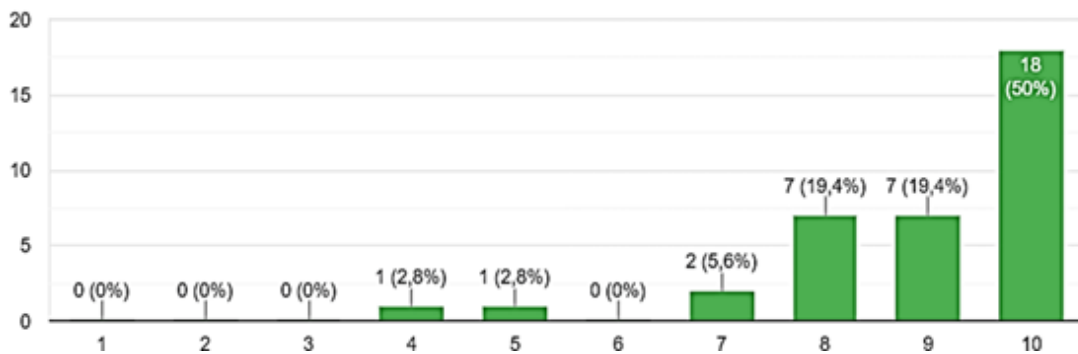


Figura 3. Histograma acerca de indicação para amigos e familiares.

Fonte: Autores (2025).

4.3.2 Diagrama de Ishikawa

O diagrama de *Ishikawa* tem como função principal auxiliar nas procuras da causa principal de um problema. A figura 4 apresenta o principal problema mapeado, que são as reclamações negativas ao recorrer ao Serviço de Atendimento ao Consumidor (SAC):

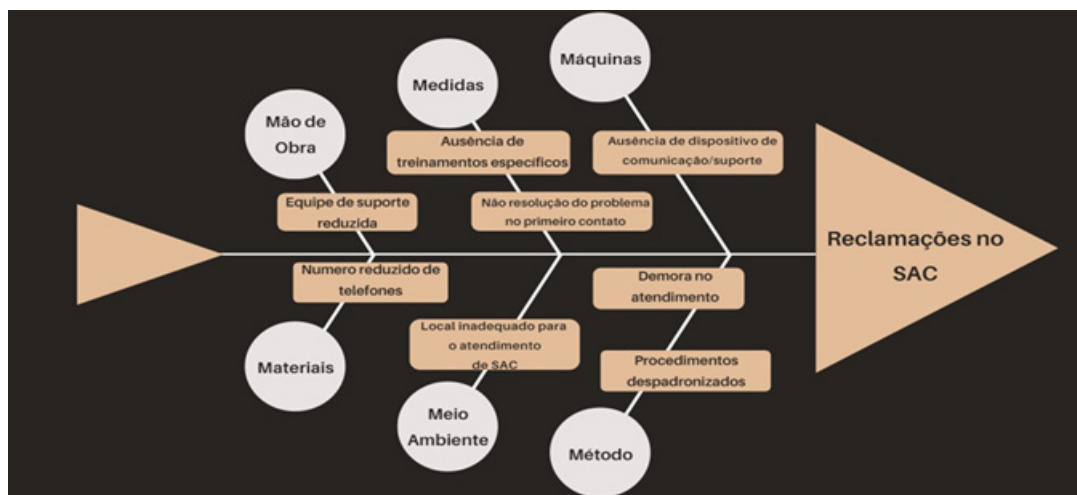


Figura 4. Diagrama de Ishikawa.

Fonte: Autores (2025).

Relacionado a mão de obra, nota-se uma equipe de colaboradores reduzida, gerando alta demanda, e conseqüentemente sobrecarga de tarefas e insatisfação do cliente. Em medidas, o erro recorrente em muitas empresas é com relação aos índices de capacitação de sua equipe em sua totalidade, o que torna

a ausência de treinamentos e a não resolução do problema no primeiro contato fatores a desejar e não primordiais. Um bom treinamento e investimento apropriado em capacitação, traz consigo total diferença no atendimento, ainda que os profissionais sejam experientes, possuirão o devido conhecimento sobre os produtos e/ou serviços oferecidos pela empresa.

Em máquinas, a carência por meios de comunicação se torna crescente e o nível de exigência por parte do consumidor demanda cada vez mais agilidade, além de uma gama de opções através das quais ele poderá contatar a empresa. O atendimento *omnichannel* é um conceito que se propõe a sanar essa necessidade, integrando vários canais de contato, como SAC, *WhatsApp*, redes sociais, *chat* dentre outros, sem que o cliente sequer se dê conta de estar transitando entre eles. Mecanismos ou suportes esses, que evitam os retardos nos atendimentos e a comunicação reduzida, refletindo tanto na qualidade de experiência do atendimento, quanto na expectativa do seu público.

Os materiais, que são os meios físicos de contato como o SAC são poucos, isso significa que, em uma situação onde a demanda de clientes for crescente nas lojas e seja necessário usar-se desse meio, haverá um grande problema, pois além do número de telefones ser reduzido, aumentará as reclamações, as filas em loja também crescerão, clientes sairão sem resolver seus problemas. Em meio ambiente consta que o local para atender as demandas do SAC é inadequado, pois o barulho da música incomoda/morosa, além das conversas paralelas que tomam conta e a comunicação se torna inviável.

Com relação à métodos, observa-se a demora no atendimento e os procedimentos despadronizados, afirmando que, o excesso de burocratização é a perfeita fórmula do fracasso, tornando atendimento lento, cheio de etapas, perguntas desnecessárias e esperas infundáveis. Sem falar que, a falta de informações, coletadas ou repassadas para os envolvidos, a mal execução incorreta das atividades e as falhas nos atendimentos aos clientes gera perdas enormes e inconvertíveis.

4.4 Detalhamento da pesquisa de satisfação

A análise para identificar o grau de satisfação dos clientes foi realizada por meio da metodologia NPS, utilizando as respostas relacionadas à recomendação da loja para amigos e familiares. A partir dos dados coletados, foi realizado o cálculo do NPS para identificação do nível de satisfação dos consumidores em relação aos serviços prestados pela empresa.

Conforme apresentado na figura 5, o resultado obtido foi um NPS igual a 64, classificando a empresa na zona de qualidade. O resultado demonstra que a organização possui predominância de clientes promotores, embora ainda existam pontos que necessitam de melhorias para aperfeiçoar a experiência dos consumidores.



Figura 5. Resultado do NPS.

Fonte: Autores (2025).

A partir dos resultados obtidos, foi elaborado um plano de ação utilizando a ferramenta 5W1H, com o objetivo de propor melhorias relacionadas ao atendimento, comunicação, estrutura e qualidade dos serviços prestados pela empresa. O quadro 2 apresenta as propostas de melhorias elaboradas para a organização:

Quadro 2. Proposição do 5W1H.

What (O que?)	Why (Por quê?)	Who (Quem?)	Where (Onde?)	When (Quando?)	How (Como?)
Revisar treinamento para os funcionários	Melhorar o atendimento ao cliente	Supervisor de vendas	Sala de Treinamentos	A definir	Reunião para reforçar a importância de cumprir com os pré-requisitos da empresa
Analisar o grau de rapidez na prestação do serviço	Diminuir o tempo de execução	Supervisor de créditos	Setor de Atendimento ao Crédito	1 dia	Acompanhamento visual, diário dos atendimentos realizados na loja
Verificar a quantidade de telefones	Diminuir filas e solicitar mais equipamentos	Gerente de vendas	Escritório Central (EC)	1 dia	Reunião com a gerente da loja, regional e divisional sobre a insatisfação dos clientes com a falta de telefones
Verificar o ambiente de local do SAC	Proporcionar um ambiente confortável e privado ao som da loja para os clientes	Gerente de vendas/supervisor de crédito ou vendas	Área de Varejo e Setor de Crédito	1 dia	Reunião com a gerente da loja, sobre a insatisfação dos clientes com a falta de privacidade na tratativa de um atendimento via SAC

Fonte: Autores (2025).

5 CONCLUSÃO

O NPS apresenta-se como uma metodologia eficiente para análise de satisfação de clientes, gerando uma tomada de decisão nos pontos que necessitam ser melhorados. O presente estudo possibilitou um diagnóstico de como o NPS é aplicado na empresa no segmento de comércio varejista em São Luís/MA, como

forma de mensurar o grau de satisfação dos seus clientes.

De modo geral, ao implantar o NPS a empresa pode monitorar se os clientes estão satisfeitos, se suas necessidades estão sendo atendidas e insatisfações, além de medir a qualidade dos seus serviços, que são de extrema importância para a padronização de processos em busca de melhorias que tragam, consequentemente, novos clientes.

Analisando a pesquisa que foi realizada, foi visto que a empresa conseguiu alcançar o NPS de 64%. Embora esteja com esse índice no NPS, ainda existem pontos de melhoria que podem corroborar ainda mais com a excelência na qualidade dos serviços prestados, onde os aperfeiçoamentos foram explanados por meios das ferramentas de qualidade aplicadas: histograma, diagrama de Ishikawa e 5W1H.

Portanto, com a utilização do NPS, ferramentas e métodos gerenciais complementares, obtém-se algumas sugestões para resolução do problema, que também atua como um instrumento direcionador, indicando para a organização os pontos de oportunidade de melhorias.

REFERÊNCIAS

- CAMPOS, V.; F. **TQC: Controle da qualidade total** (no estilo japonês). 9. Ed. Nova Lima: Editora Falconi, 2014.
- CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. **Administração de produção e operações: manufatura e serviços – uma abordagem estratégica**. 3. Ed. São Paula: Atlas, 2012.
- COSSA, G. **O Net Promoter Score e as métricas tradicionais de satisfação e lealdade do cliente na previsão do desempenho financeiro**. Dissertação (Mestrado em Estatística e Gestão de Informação, Especialização em Marketing Research e CRM). Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação. Universidade Nova de Lisboa, 2016.
- FREITAS, K. D. Aplicação das ferramentas da qualidade em uma panificadora como método de melhoria do processo produtivo: um estudo de caso. **XXXIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção: Engenharia de Produção, Infraestrutura e Desenvolvimento Sustentável: a Agenda Brasil+10**, v. 34, p. 1-20, 2014.
- GUERRA, P. **Qualidade no atendimento ao cliente**. Rio de Janeiro: Barra Livros, 2023.
- KEININGHAM, T.; COOIL B.; WALLIN A.; AKSOY L. A Longitudinal Examination of Net Promoter and Firm Revenue Growth. 2007. **Journal of Marketing**. Disponível em: <<http://journals.ama.org/doi/abs/10.1509/jmkg.71.3.39>>. Acesso em: 29 set. 2025.
- KIRSCHBAUM, C. Decisões entre pesquisas quali e quanti sob a perspectiva de mecanismos causais. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v. 28, n. 82, p. 179-193, 2013.
- LEE, S.; MOGHAVVEMI, S. The dimension of service quality and its impact on customer satisfaction, trust, and loyalty: a case of Malaysian banks. **Asian Journal of Business and Accounting**, v. 8, n. 2, 2015.
- LEMON, K. N.; VERHOEF, P. C. **Customer Experience Management**. Hoboken: Wiley, 2024.
- MASSAD, A. **Net promoter score**. 2017. Disponível em: <<https://blog.contaazul.com/net-promoter-score-descubra-o-grau-de-satisfacao-dos-seus-clientes>>. Acesso em: 24 set. 2025.
- PINTO, Y. **Plano de Ação 5W1H: O que é, exemplos e como aplicar em seu negócio**. 2018. Disponível em: <<https://agreggo.net/5w1h/>>. Acesso em: 29 abr. 2026.
- REICHHELD, F. F.; MARKEY, R. **A pergunta definitiva 2.0: como as empresas que implementam o net promoter score prosperam em um mundo voltado aos clientes**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.
- RODRIGUES, M. V. **Ações para a qualidade: gestão estratégica e integrada para a melhoria dos**

- processos na busca da qualidade e competitividade. 3. Ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2010.
- SERSON, F. Como medir a qualidade do atendimento. **Revista GV Executivo**, v. 14, n. 1, p. 65, 2015.
- SOUZA, M. **Gestão da qualidade e produtividade**. Porto Alegre: Sagah, 2018.
- TANI, Z. R. **Atendimento ao público**. São Paulo: Érica, 2018.
- TRACKSALE. **Track CXM**. 2019. Disponível em: <<https://tracksale.co>>. Acesso em: 29 set. 2025.
- VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas, 2010.
- YIN, R. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 5. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2014.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Análise ergonômica do trabalho (AET), 34, 47

Análise SWOT, 23, 25, 29

Ambiente hospitalar, 98

B

Brainstorming, 23, 26

Boas práticas organizacionais, 14

C

Competitividade organizacional, 23, 32

Controle de processos, 12, 24

Cultura organizacional, 20

D

Diagrama de causa e efeito, 25, 28

Disciplina organizacional, 14, 16

E

Eficiência operacional, 15, 20

Ergonomia, 15, 34, 47

Estoque de matérias-primas, 17, 19

F

Ferramentas da qualidade, 22, 25, 98

Fluxograma de processos, 25, 27

FMEA, 84

G

Gestão da produção, 5, 10

Gestão da qualidade, 12, 23, 98

Gestão organizacional, 5

M

Melhoria contínua, 5, 12, 23

Metodologia 5S, 10, 14, 17

Mapeamento de processos, 17

N

Net Promoter Score (NPS), 111, 125

P

Planejamento da produção, 28, 31

Processos produtivos, 12, 23

Produtividade, 15, 20

Q

Qualidade de vida no trabalho, 59

Qualidade no setor alimentício, 25

S

Satisfação do consumidor, 25

Segurança no trabalho, 5, 15

Senso de organização, 15, 18

Senso de utilização, 15, 18

T

Teoria das filas, 70

Treinamento organizacional, 19

U

Usinagem CNC, 84

ORGANIZADORES



José Ribamar Santos Moraes Filho

Professor EBTT do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO), Campus Araguaína, na área de Engenharia de Produção. Atua desde 2025 na gestão e docência dos Cursos de Gestão da Produção Industrial e Planejamento e Controle da Produção. Mestre em Energia e Ambiente pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Especialista nas áreas de Engenharia de Segurança do Trabalho (UEMA), Logística (FFC), Engenharia de Produção e Gestão da Qualidade (UNINTER). Graduado em Engenharia de Produção pela Universidade Ceuma (UNICEUMA). Graduado em Administração pelo Centro Universitário Cidade Verde (UNICV). Experiência profissional em empresas nacionais e internacionais (2008-2018) e experiência acadêmica, nos eixos de ensino, pesquisa e extensão (2015-atual). Membro avaliador ad hoc do Banco de Avaliadores do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (BASIS) de Cursos de Graduação (INEP/MEC).



Deusine Cristianne Borges Aguiar Mendes

Professora EBTT na área de Administração do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO), Campus Araguaína. Atua desde 2010 na gestão e docência dos Cursos de Gestão da Produção Industrial, Análise e Desenvolvimento de Sistemas e Planejamento e Controle da Produção. Mestre em Demandas Populares e Dinâmicas Regionais pela Universidade Federal do Tocantins (UFT). Especialista em Docência do Ensino Superior (Escola Superior E-tec do Brasil). Graduada em Administração pelo Centro Universitário Tocantinense Presidente Antônio Carlos (UNITPAC). Possui experiência em ensino, extensão, orientação acadêmica e participação em projetos voltados ao desenvolvimento regional, saneamento ambiental, gestão pública e educação tecnológica. Atua em pesquisas relacionadas às demandas sociais, sustentabilidade, gestão e desenvolvimento regional.



Macilene Maria Monteiro Maia

Professora EBTT substituta na área de Engenharia de Produção do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO), Campus Araguaína. Atua desde 2025 na docência dos Cursos de Gestão da Produção Industrial, Análise e Desenvolvimento de Sistemas e Planejamento e Controle da Produção. Foi professora substituta do curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). Mestre em Administração pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). Graduada em Engenharia de Produção e em Ciência e Tecnologia (UFERSA). Especialista em Engenharia de Produção, Gestão da Qualidade e Engenharia de Segurança do Trabalho. Desenvolve pesquisas nas áreas de gestão da produção, pesquisa operacional, otimização de processos, previsão de demanda, sustentabilidade e aplicações de inteligência artificial em sistemas produtivos e de serviços.



Myllenna Rodrigues de Abreu

Professora EBTT substituta na área de Administração do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO), Campus Araguaína. Atua desde 2025 na docência dos Cursos de Gestão da Produção Industrial, Análise e Desenvolvimento de Sistemas e Planejamento e Controle da Produção. Mestre em Engenharia de Produção e Sistemas pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás). Graduada em Administração (IFTO). Desenvolve pesquisas voltadas à gestão de operações, logística, cadeias de suprimentos sustentáveis e otimização aplicada à cadeia produtiva de biocombustíveis. Atua em estudos relacionados à sustentabilidade, gestão da produção, logística e eficiência de sistemas produtivos e cadeias de suprimentos.

A obra *Gestão da Produção e Processos em Foco – Volume 1* reúne estudos aplicados voltados à gestão da qualidade, melhoria contínua, ergonomia, planejamento operacional e eficiência produtiva em diferentes contextos organizacionais. Com abordagem prática e interdisciplinar, os capítulos apresentam ferramentas e metodologias utilizadas para análise e otimização de processos em setores industriais, alimentícios, hospitalares e de serviços. O livro contribui para a formação acadêmica e profissional de estudantes, pesquisadores e gestores interessados em inovação, competitividade e excelência operacional.

ISBN 978-65-84364-32-5



9 786584 364325 >

