
**FACULDADE DE TECNOLOGIA DE AMERICANA “Ministro Ralph Biasi”
Curso Superior de Tecnologia em Gestão Empresarial**

Giovanni de Carvalho Brandão

Mateus de Oliveira

**VIABILIDADE DE IMPLEMENTAÇÃO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL
PARA GESTÃO DE ESTOQUES E DESPERDÍCIO NO TOYO
CULINÁRIA ORIENTAL DE AMERICANA-SP**

**FACULDADE DE TECNOLOGIA DE AMERICANA “Ministro Ralph Biasi”
Curso Superior de Tecnologia em Gestão Empresarial**

Giovanni de Carvalho Brandão

Mateus de Oliveira

**VIABILIDADE DE IMPLEMENTAÇÃO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL
PARA GESTÃO DE ESTOQUES E DESPERDÍCIO NO TOYO
CULINÁRIA ORIENTAL DE AMERICANA-SP**

Trabalho de Conclusão de Curso desenvolvido em cumprimento à exigência curricular do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Empresarial sob a orientação do Prof. Esp. José William Pinto Gomes.

Área de concentração: Inovação e Empreendedorismo

OLIVEIRA, Mateus

Viabilidade de implementação de inteligência artificial para gestão de estoques e desperdício no Toyo Culinária Oriental de Americana-SP. / Mateus Oliveira, Giovanni de Carvalho Brandão – Americana, 2026.

58f.

Monografia (Curso Superior de Tecnologia em Gestão Empresarial) - - Faculdade de Tecnologia de Americana Ministro Ralph Biasi – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza

Orientador: Prof. Esp. José William Pinto Gomes

1. Algoritmos 2. Análise de dados 3. Banco de dados. I. OLIVEIRA, Mateus, II. BRANDÃO, Giovanni de Carvalho III. GOMES, José William Pinto IV. Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza – Faculdade de Tecnologia de Americana Ministro Ralph Biasi

CDU: 510.5
681519
681.3.07

Elaborada pelo autor por meio de sistema automático gerador de ficha catalográfica da Fatec de Americana Ministro Ralph Biasi.

Giovanni de Carvalho Brandão

Mateus de Oliveira

**VIABILIDADE DE IMPLEMENTAÇÃO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL
PARA GESTÃO DE ESTOQUES E DESPERDÍCIO NO TOYO
CULINÁRIA ORIENTAL DE AMERICANA-SP**

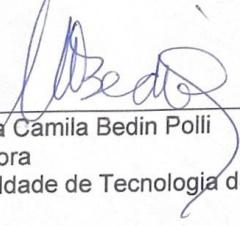
Trabalho de graduação apresentado como exigência parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Gestão Empresarial pelo CEETEPS/Faculdade de Tecnologia de Americana "Ministro Ralph Biasi".
Área de concentração: Inovação e Empreendedorismo

Americana, 11 de junho de 2026.

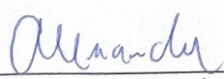
Banca Examinadora:



José William Pinto Gomes (Presidente)
Especialista
Faculdade de Tecnologia de Americana "Ministro Ralph Biasi"



Maria Camila Bedin Polli
Doutora
Faculdade de Tecnologia de Americana "Ministro Ralph Biasi"



Alexandre Rodrigues de Oliveira
Especialista
Faculdade de Tecnologia de Americana "Ministro Ralph Biasi"

Giovanni de Carvalho Brandão

Mateus de Oliveira

**VIABILIDADE DE IMPLEMENTAÇÃO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL
PARA GESTÃO DE ESTOQUES E DESPERDÍCIO NO TOYO
CULINÁRIA ORIENTAL DE AMERICANA-SP**

Trabalho de graduação apresentado como exigência parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Gestão Empresarial pelo CEETEPS/Faculdade de Tecnologia de Americana "Ministro Ralph Biasi".
Área de concentração: Inovação e Empreendedorismo

Americana, 11 de junho de 2026.

Banca Examinadora:

Nome completo do orientador (Presidente)
Maior titulação do orientador
Instituição de atuação

Nome completo do membro da banca (Membro)
Maior titulação
Instituição de atuação

Nome completo do membro da banca (Membro)
Maior titulação
Instituição de atuação

RESUMO

O uso da IA nos processos operacionais e gerenciais tornou-se um fator relevante de competitividade para as empresas. Este estudo analisou como a inteligência artificial pode contribuir para a gestão de estoques e a redução do desperdício alimentar no restaurante Toyo Culinária Oriental, estabelecimento de culinária japonesa localizado em Americana-SP, que opera no formato *self-service* por quilo, rodízio e *delivery*. O objetivo principal foi investigar a viabilidade de aplicação da IA no contexto operacional do restaurante, propondo um modelo estruturado e compatível com sua realidade gerencial. A pesquisa adotou abordagem qualitativa e exploratória, desenvolvida por meio de revisão bibliográfica, análise documental dos registros internos do restaurante, observação participante e entrevistas semiestruturadas com os gestores. O diagnóstico operacional identificou 28 itens monitorados, total de 132,878 kg de alimentos descartados e custo estimado de desperdício acima de R\$ 5.000,00 no período analisado, com destaque para yakisoba, isca de peixe e *hot roll* como os itens de maior recorrência de perda. Os dados evidenciaram que grande parte do desperdício está associada ao excesso de produção necessário para manutenção do *buffet* e à ausência de previsão estruturada de demanda. Com base nesses resultados, foi proposto um modelo progressivo de implementação da IA organizado em quatro horizontes temporais, contemplando desde dashboards inteligentes e previsão simples de produção até sistemas de aprendizado de máquina e visão computacional. Concluiu-se que a adoção da inteligência artificial é viável e pode produzir ganhos expressivos na eficiência operacional, no controle do CMV e na redução do desperdício alimentar do restaurante.

Palavras-chave: Inteligência artificial; Gestão de estoques; Desperdício de alimentos.

ABSTRACT

The use of AI in operational and managerial processes has become a key factor in corporate competitiveness. This study analyzed how artificial intelligence can contribute to inventory management and the reduction of food waste at Toyo Culinária Oriental, a Japanese restaurant located in Americana, São Paulo, which operates as a self-service buffet, all-you-can-eat, and delivery service. The main objective was to investigate the feasibility of applying AI within the restaurant's operational context, proposing a structured model compatible with its managerial reality. The research adopted a qualitative and exploratory approach, developed through a literature review, documentary analysis of the restaurant's internal records, participant observation, and semi-structured interviews with managers. The operational diagnosis identified 28 monitored items, totaling 132.878 kg of discarded food and an estimated waste cost exceeding R\$ 5,000.00 during the analyzed period, with yakisoba, fish bites, and hot rolls standing out as the items with the highest frequency of loss. The data showed that a large portion of the waste is associated with the excess production required to maintain the buffet and the lack of structured demand forecasting. Based on these results, a phased model for AI implementation was proposed, organized into four-time frames, ranging from smart dashboards and simple production forecasting to machine learning and computer vision systems. It was concluded that the adoption of artificial intelligence is feasible and can yield significant gains in operational efficiency, food cost control, and the reduction of food waste at the restaurant.

Keywords: Artificial intelligence; Inventory management; Food waste.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fachada do restaurante Toyo	26
Figura 2 - Operação do <i>buffet self-service</i> por quilo.....	27
Figura 3 - Quadro de funcionários do restaurante	28
Figura 4 - Detalhe de uso da planilha de desperdício em outubro de 2025	35
Figura 5 - Detalhe de uso da planilha de desperdício em janeiro de 2026.....	35

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1 - Processo inicial de padronização dos registros operacionais	36
Quadro 2 - Estrutura proposta do modelo de IA por horizonte de implementação....	46
Tabela 1 - Alimentos com maior desperdício - dia e turno	38
Tabela 2 - Custo estimado do desperdício de cada alimento.....	39
Tabela 3 - Comparação do desperdício de alimentos por categoria	40
Tabela 4 - Evolução do desperdício alimentar após a padronização dos registros...	41

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABRASEL	Associação Brasileira de Bares e Restaurantes
ANR	Associação Nacional de Restaurantes
ARIMA	AutoRegressive Integrated Moving Average (Modelo Autorregressivo Integrado de Médias Móveis)
ASN	Agência SEBRAE de Notícias
BI	Business Intelligence (Inteligência de Negócios)
CEETEPS	Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
CMV	Custo de Mercadoria Vendida
FAO	Food and Agriculture Organization (Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura)
FATEC	Faculdade de Tecnologia
IA	Inteligência Artificial
JM	JM Consultoria
LTDA	Limitada
ML	<i>Machine Learning</i> (Aprendizado de Máquina)
PROPHET	Modelo de previsão de séries temporais desenvolvido pela Meta (Facebook)
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SINGEP	Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade
SP	São Paulo

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
2.1	Inteligência Artificial e suas Aplicações na Gestão de Pequenos Negócios.....	14
2.2	Aprendizado de Máquina e Previsão de Demanda.....	15
2.3	Gestão de Estoques e Controle do Custo de Mercadoria Vendida	16
2.4	Desperdício Alimentar no Setor de Alimentação Fora do Lar	17
3	METODOLOGIA.....	19
3.1	Caracterização de Pesquisa.....	19
3.1.1	Quanto ao delineamento-----	20
3.2	Caracterização do lugar e da amostra de pesquisa.....	21
3.3	Procedimentos para coleta e análise de dados.....	21
3.3.1	Ambiente de coleta de dados -----	22
3.3.2	Técnicas para coleta de dados -----	23
3.3.3	Natureza da análise de dados -----	24
4	DESENVOLVIMENTO.....	25
4.1	Inteligência artificial e suas aplicações na gestão de pequenos negócios do setor alimentício	25
4.2	DIAGNÓSTICO DO PROCESSO DE ESTOQUE E DESPERDÍCIO NO TOYO CULINÁRIA ORIENTAL.....	25
4.2.1	Estrutura operacional do restaurante-----	25
4.2.2	Processo inicial de gestão e crescimento da empresa -----	29
4.2.3	Diagnóstico do desperdício alimentar e implementação da planilha	32
5	PROPOSTA DE MODELO DE IA PARA PREVISÃO DE DEMANDA E REDUÇÃO DE DESPERDÍCIO	43
5.1	Limitações operacionais identificadas e potencial da inteligência artificial	43
5.2	Estrutura proposta do modelo de IA aplicado ao Toyo Culinária Oriental	45
5.3	Benefícios gerenciais esperados com a implementação da IA	48

6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	51
	REFERÊNCIAS.....	55
	APÊNDICE A – ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA COM OS	
	SÓCIOS-ADMINISTRADORES	57

1 INTRODUÇÃO

A incorporação de ferramentas tecnológicas nos processos operacionais e gerenciais se tornou uma exigência para as empresas que desejam manter competitividade em ambientes marcados por mudanças rápidas e intensa rivalidade de mercado. Entre essas ferramentas, a Inteligência Artificial (IA) desponta como uma das mais relevantes por oferecer capacidade de análise de grandes volumes de dados, identificação de padrões e produção de previsões que auxiliam decisões de caráter tático e estratégico.

Russell e Norvig (2021) observam que a IA reúne métodos capazes de imitar aspectos do raciocínio humano, permitindo que sistemas aprendam, compreendam situações e ajam com algum grau de autonomia. Isso contribui para reduzir erros e tornar as operações mais eficientes. Davenport e Ronanki (2018) reforçam que os impactos da IA vão além da automação de atividades mecânicas, alcançando análises complexas que afetam custos, organização interna e desempenho operacional.

No setor de alimentação fora do lar, essa realidade se torna particularmente relevante. Restaurantes de pequeno e médio porte lidam cotidianamente com desafios como oscilações de demanda, controle de validade de insumos perecíveis e excesso de produção, fatores que impactam diretamente os custos operacionais e a sustentabilidade financeira do negócio. Marr (2019) explica que empresas de diferentes portes têm adotado soluções inteligentes justamente para apoiar processos de previsão e análise, tornando possível reduzir desperdícios e aumentar o aproveitamento de insumos.

A escolha do tema justifica-se tanto pela relevância acadêmica quanto pela pertinência prática. Do ponto de vista acadêmico, a adoção de IA em pequenos negócios do setor alimentício ainda é pouco estudada no contexto brasileiro, especialmente em estudos de caso aplicados a estabelecimentos de culinária oriental. Do ponto de vista prático, o Toyo Culinária Oriental encontra-se em processo ativo de profissionalização gerencial, tendo desenvolvido recentemente uma base de dados operacionais inédita sobre desperdício alimentar, o que torna o caso especialmente adequado para a investigação proposta.

Diante desse contexto, este trabalho parte do seguinte problema de pesquisa: como a inteligência artificial pode ser implementada no Toyo Culinária Oriental para aprimorar a gestão de estoques e reduzir o desperdício de alimentos, considerando a realidade operacional e os dados já coletados pelo restaurante?

O objetivo geral deste estudo é investigar a viabilidade de aplicação da inteligência artificial no contexto operacional do Toyo Culinária Oriental, propondo um modelo estruturado e compatível com sua realidade gerencial para apoio à gestão de estoques e à redução do desperdício alimentar. Para tanto, os objetivos específicos são: analisar os dados existentes de desperdício e consumo para identificar padrões e inconsistências; avaliar quais modelos e ferramentas de IA são mais adequados ao porte e à realidade operacional do estabelecimento; propor um modelo de aplicação prática de IA voltado à previsão de demanda e controle de insumos; e investigar os benefícios e desafios percebidos pelos gestores na adoção da inteligência artificial.

Este trabalho está organizado em cinco capítulos, além desta introdução. O primeiro capítulo apresenta a fundamentação teórica, abordando conceitos de inteligência artificial, aprendizado de máquina, gestão de estoques e desperdício alimentar no setor de alimentação fora do lar. O segundo capítulo descreve a metodologia utilizada, detalhando a caracterização da pesquisa, os procedimentos de coleta e análise de dados. O terceiro capítulo é dedicado ao desenvolvimento, composto pelo diagnóstico operacional do Toyo Culinária Oriental, incluindo a análise dos dados de desperdício coletados entre outubro de 2025 e maio de 2026. O quarto capítulo apresenta a proposta de modelo de IA para previsão de demanda e redução de desperdício, estruturada em quatro horizontes temporais. Por fim, o quinto capítulo traz as considerações finais, retomando os objetivos e sintetizando os principais resultados obtidos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

No embasamento desta pesquisa, optou-se por organizar este capítulo em quatro conceitos-chave que referenciam o trabalho, sendo eles: Inteligência Artificial e suas aplicações em pequenos negócios; Aprendizado de Máquina e previsão de demanda; Gestão de estoques e controle do Custo de Mercadoria Vendida (CMV); e Desperdício alimentar no setor de alimentação fora do lar. A articulação entre esses conceitos fornece a base teórica necessária para compreender a viabilidade e o potencial da implementação de ferramentas de IA na gestão operacional de restaurantes de pequeno porte.

2.1 Inteligência Artificial e suas Aplicações na Gestão de Pequenos Negócios

A presença da inteligência artificial em pequenos negócios vem crescendo nos últimos anos, impulsionada pela busca por maior eficiência e pela necessidade de controlar gastos com insumos perecíveis. Russell e Norvig (2021) destacam que a IA possibilita interpretar dados complexos e apoiar decisões em ritmos que acompanham a dinâmica acelerada desses estabelecimentos.

Davenport e Ronanki (2018) observaram que, mesmo soluções consideradas básicas, quando bem aplicadas, conseguem melhorar o controle de estoque em proporções relevantes, chegando a reduzir desperdícios de forma significativa. Segundo análises da McKinsey & Company divulgadas por Cafferata e Dias (2024), cerca de 45% dos restaurantes independentes nos Estados Unidos já adotavam algum tipo de tecnologia baseada em IA para prever demanda ou monitorar perdas.

No Brasil, embora o processo avance de maneira mais lenta, dados divulgados pela Associação Nacional de Restaurantes (2025) revelaram que, entre 147 empresários consultados no primeiro trimestre de 2025, apenas 29% utilizavam estratégias envolvendo IA ou robótica. Entre as organizações que já iniciaram essa jornada digital, 44% estão na fase inicial de exploração, avaliando funcionalidades e potenciais aplicações, enquanto 36% implementaram projetos-piloto em áreas específicas.

Marr (2019) observa que, no setor alimentício, as aplicações mais comuns envolvem previsão de demanda, organização do estoque e acompanhamento de

desperdícios. O autor destaca que modelos preditivos simples conseguem cruzar informações de fluxo de clientes, sazonalidade e histórico de vendas, permitindo que restaurantes ajustem a produção diária com maior precisão (Marr, 2019).

Nesse contexto, a inteligência artificial deixa de ser exclusividade de grandes redes e passa a representar uma alternativa acessível para pequenos e médios empreendimentos que buscam maior eficiência operacional e controle de custos.

2.2 Aprendizado de Máquina e Previsão de Demanda

Segundo Russell e Norvig (2021), o aprendizado de máquina (*Machine Learning* - ML) constitui um dos principais campos da inteligência artificial, permitindo que sistemas computacionais identifiquem padrões em grandes volumes de dados históricos e utilizem esse conhecimento para realizar previsões ou recomendações futuras. Diferentemente dos sistemas tradicionais baseados apenas em regras previamente definidas pelos usuários, os modelos de *Machine Learning* são capazes de aprender continuamente a partir dos dados coletados durante a operação de uma empresa (Murphy, 2012).

Essa característica torna a tecnologia especialmente relevante para organizações que lidam com variáveis complexas e dinâmicas, como ocorre no setor alimentício, no qual fatores como sazonalidade, comportamento do consumidor, condições climáticas, datas comemorativas e variações de fluxo de clientes influenciam diretamente a demanda diária. Entre as aplicações mais difundidas do aprendizado de máquina encontra-se a previsão de demanda por meio da análise de séries temporais (Murphy, 2012).

As séries temporais correspondem a conjuntos de dados organizados cronologicamente, permitindo identificar tendências, ciclos, padrões sazonais e oscilações recorrentes ao longo do tempo (Shumway; Stoffer, 2017). No contexto de restaurantes, essas informações podem incluir histórico de vendas, quantidade de clientes atendidos, consumo de determinados produtos, níveis de desperdício e períodos de maior ou menor movimento (Russell; Norvig, 2021).

Diversos modelos podem ser utilizados para esse tipo de previsão. Um dos mais conhecidos é o modelo ARIMA (AutoRegressive Integrated Moving Average), amplamente empregado em estudos de previsão de demanda devido à sua capacidade de analisar padrões históricos e identificar comportamentos repetitivos em

séries temporais (Shumway; Stoffer, 2017). Segundo Shumway e Stoffer (2017), o modelo é particularmente eficiente quando existe histórico consistente de dados e padrões relativamente estáveis de comportamento.

Outra ferramenta que ganhou destaque nos últimos anos é o modelo PROPHET, desenvolvido pela Meta (Facebook) para facilitar previsões de negócios utilizando séries temporais com forte influência de sazonalidade e eventos específicos (Taylor; Letham, 2017). De acordo com Taylor e Letham (2017), o PROPHET foi projetado para auxiliar organizações que necessitam realizar previsões de forma prática, considerando fatores como dias da semana, feriados, tendências de crescimento e eventos extraordinários. Sua facilidade de implementação e boa capacidade preditiva tornam o modelo especialmente atrativo para pequenas e médias empresas.

Além desses métodos, modelos mais avançados baseados em redes neurais artificiais também vêm sendo utilizados para previsão de demanda. Essas técnicas possuem capacidade de processar simultaneamente grande quantidade de variáveis e identificar relações complexas entre os dados analisados. Entretanto, sua utilização geralmente requer volumes maiores de informações históricas e infraestrutura computacional mais robusta, fatores que podem limitar sua aplicação em pequenos negócios (Murphy, 2012).

2.3 Gestão de Estoques e Controle do Custo de Mercadoria Vendida

A gestão eficiente de estoques representa um dos pilares da sustentabilidade financeira em empresas do setor gastronômico. Segundo dados da Associação Brasileira de Bares e Restaurantes (ABRASEL), aproximadamente 50% dos estabelecimentos do setor encerram suas atividades em até dois anos de funcionamento, sendo a ausência de planejamento gerencial um dos principais fatores associados à alta mortalidade empresarial nesse segmento (Oliveira, 2021).

Nesse contexto, o Custo de Mercadoria Vendida é considerado um dos principais instrumentos de controle financeiro em restaurantes, pois permite avaliar se o custo das matérias-primas está compatível com a receita gerada pelas vendas. Quando esse índice apresenta crescimento excessivo, pode indicar falhas relacionadas à gestão do estoque, desperdício de alimentos, compras inadequadas, perdas operacionais ou produção acima da demanda real (Braga, 2022).

A utilização de fichas técnicas representa uma prática cada vez mais relevante no setor gastronômico, especialmente para restaurantes que buscam maior controle operacional e financeiro (ASN, 2024). Segundo levantamento realizado pelo Sebrae em parceria com a ABRASEL, 53,1% dos empreendedores do segmento de bares e restaurantes utilizam fichas técnicas completas para padronização dos pratos, controle dos insumos e acompanhamento dos custos de produção, evidenciando a importância desse instrumento para a gestão eficiente das operações alimentícias (ASN, 2024).

Davenport e Ronanki (2018) destacam que aplicações de inteligência artificial voltadas à análise preditiva permitem que empresas utilizem seus dados históricos para antecipar tendências, otimizar processos e reduzir ineficiências operacionais. No setor alimentício, esse potencial torna-se particularmente relevante devido à elevada perecibilidade dos insumos, às oscilações constantes de demanda e à necessidade de equilíbrio entre disponibilidade de produtos e redução de desperdícios (Braga, 2022).

Sob a perspectiva da gestão empresarial, pequenas empresas frequentemente evoluem de estruturas informais para modelos mais profissionalizados à medida que a complexidade operacional aumenta (Braga, 2020). A necessidade de controlar custos, reduzir desperdícios e melhorar a eficiência produtiva impulsiona a criação de instrumentos gerenciais que, progressivamente, criam as bases para a incorporação de ferramentas tecnológicas mais avançadas.

2.4 Desperdício Alimentar no Setor de Alimentação Fora do Lar

O desperdício alimentar constitui um desafio estrutural para o setor de alimentação fora do lar, com impactos simultâneos sobre a sustentabilidade financeira dos estabelecimentos e sobre a dimensão ambiental e social do problema. Estudos da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura estimam que até 17% dos alimentos adquiridos por varejistas e que chegam até os consumidores se perdem durante o processo de preparo, armazenamento ou manipulação (Food and Agriculture Organization, 2022), número que pode ser significativamente reduzido com a análise sistematizada de dados.

Ferramentas de IA aplicadas ao setor, mesmo as de menor complexidade, permitem identificar padrões de perda recorrentes, como ingredientes que vencem

antes do uso ou preparações que excedem a demanda real. No setor de alimentação, a utilização de modelos preditivos apresenta potencial significativo para reduzir desperdícios e otimizar processos operacionais. Ao analisar padrões históricos de consumo, esses sistemas podem auxiliar gestores na definição de quantidades mais adequadas de produção, no planejamento de compras e na gestão de estoques, contribuindo para a redução de perdas associadas ao excesso ou à insuficiência de produtos disponíveis (Russell; Norvig, 2021).

O aumento da preocupação com o desperdício alimentar também pode ser observado em nível setorial. Segundo a Pesquisa Barômetro 2025, realizada pela Edrenred em 21 países, 82% dos restaurantes afirmaram ter implementado ações voltadas à redução de perdas operacionais, percentual superior aos 78% registrados no ano anterior (Carta Capital, 2025). O estudo também demonstrou crescente interesse dos estabelecimentos em capacitações relacionadas à gestão de desperdícios, evidenciando o fortalecimento da conscientização do setor sobre os impactos financeiros e operacionais das perdas alimentares.

Brynjolfsson e McAfee (2017) alertam que a introdução de tecnologias digitais e analíticas em ambientes operacionais exige atenção à capacitação de equipes, adequação de infraestrutura de dados e revisão de métodos de gestão. No contexto brasileiro, Silva (2022) reforça que muitas empresas ainda esbarram em dificuldades estruturais e culturais que atrasam a digitalização completa dos processos. Ainda assim, a combinação entre inteligência artificial, aprendizado de máquina e análise de séries temporais representa uma alternativa promissora para organizações que buscam transformar dados operacionais em informações estratégicas, especialmente em segmentos onde o controle preciso do desperdício tem impacto direto na rentabilidade do negócio.

3 METODOLOGIA

A análise dos dados foi conduzida por meio de categorização temática, comparação com a literatura especializada e identificação de padrões relevantes para a tomada de decisão gerencial. Foram observadas as possibilidades de utilização da IA para apoiar o planejamento de compras, a gestão de estoques, a redução de desperdícios e a melhoria da eficiência operacional. Também foram considerados os fatores humanos envolvidos nesse processo, incluindo as percepções dos gestores e colaboradores acerca da adoção de tecnologias voltadas à gestão do negócio.

A metodologia, portanto, combina elementos teóricos e práticos, buscando construir uma ponte entre o conhecimento acadêmico e a realidade empresarial estudada. Dessa forma, o trabalho integra fundamentos da literatura científica, análise documental, observação participante e entrevistas semiestruturadas, permitindo compreender o cenário atual do restaurante e propor soluções baseadas em inteligência artificial para apoiar a tomada de decisão e a redução do desperdício alimentar.

3.1 Caracterização de Pesquisa

Esta pesquisa tem como objetivo investigar como a inteligência artificial pode ser implementada no Toyo Culinária Oriental para aprimorar a gestão de estoques e reduzir o desperdício de alimentos. Para tanto, o estudo combina revisão bibliográfica, análise documental dos registros internos do restaurante, observação participante e entrevistas semiestruturadas com os gestores da empresa. O percurso metodológico parte do diagnóstico operacional do estabelecimento, com levantamento e análise dos dados de desperdício coletados entre outubro de 2025 e maio de 2026, até a proposição de um modelo progressivo de implementação de IA compatível com o porte e a realidade gerencial do negócio.

Quanto ao tipo de objetivo, esta pesquisa classifica-se como exploratória. De acordo com Gil (2002, p. 41), as pesquisas exploratórias "têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses". O autor acrescenta que esse tipo de pesquisa envolve, na maioria dos casos, levantamento bibliográfico, entrevistas com pessoas que tiveram

experiências práticas com o problema pesquisado e análise de exemplos que estimulem a compreensão do fenômeno estudado (Gil, 2002). A escolha pela abordagem exploratória justifica-se pelo caráter incipiente da adoção de inteligência artificial em pequenos restaurantes brasileiros, bem como pela necessidade de compreender, de forma aprofundada, a realidade operacional específica do Toyo Culinária Oriental antes de propor soluções tecnológicas aplicáveis.

3.1.1 Quanto ao delineamento

Esta pesquisa adota como delineamento principal o estudo de caso. Segundo Yin (2015, p. 17), o estudo de caso é uma investigação empírica que "investiga um fenômeno contemporâneo (o caso) em profundidade e em seu contexto de mundo real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto puderem não ser claramente evidentes". O autor destaca que esse tipo de delineamento é especialmente adequado quando se busca responder a questões do tipo como e por que, e quando o pesquisador tem pouco controle sobre os eventos investigados (Yin, 2015). A escolha pelo estudo de caso justifica-se pelo fato de a pesquisa estar integralmente centrada na realidade operacional de um único estabelecimento, buscando compreender em profundidade os processos internos de gestão de estoques, o comportamento do desperdício alimentar e o potencial de aplicação da inteligência artificial nesse contexto específico.

O trabalho também incorpora elementos de pesquisa bibliográfica, que, segundo Gil (2002, p. 44), "é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos". A revisão bibliográfica realizada forneceu os fundamentos teóricos necessários para contextualizar o problema de pesquisa e embasar a proposta de implementação da IA no restaurante.

Além disso, a pesquisa incorpora análise documental, que se distingue da bibliográfica por recorrer a fontes que ainda não receberam tratamento analítico adequado (Gil, 2002). No caso do Toyo, os registros da planilha de desperdício alimentar, construída e preenchida pela própria equipe do restaurante ao longo do período analisado, constituem a principal fonte documental utilizada para o diagnóstico operacional.

3.2 Caracterização do lugar e da amostra de pesquisa.

A empresa estudada é o Toyo Culinária Oriental, estabelecimento do segmento de alimentação fora do lar especializado em culinária japonesa e oriental. O restaurante está registrado sob a razão social Sun Chine Sushi LTDA e localizado na Avenida São Jerônimo, nº 120, sala 36, Jardim Bela Vista, município de Americana/SP, em um centro comercial de grande circulação de pessoas. Fundado em 2023, o estabelecimento opera no formato *self-service* por quilo no almoço, rodízio japonês no jantar e *delivery* noturno, contando com 21 colaboradores fixos distribuídos entre os turnos da manhã e da noite.

A escolha do Toyo Culinária Oriental como objeto de estudo justifica-se por três razões principais. Primeiramente, o restaurante encontra-se em processo ativo de profissionalização gerencial, tendo implementado recentemente instrumentos de controle interno que geraram uma base de dados operacionais inédita e com potencial direto para aplicação de modelos preditivos. Em segundo lugar, a coexistência de múltiplos formatos de atendimento dentro de uma mesma estrutura produtiva torna o caso especialmente rico para a investigação de soluções de IA voltadas à previsão de demanda. Por fim, a acessibilidade aos dados internos e aos gestores da empresa viabilizou a condução da pesquisa com profundidade e rigor metodológico.

A amostra de pesquisa é composta pelos dois sócios-administradores do restaurante: Giovanni de Carvalho Brandão, responsável pela gestão financeira, controle operacional e administração de pessoas; e Gustavo Santa Chiara, responsável pela área comercial e relacionamento com clientes. As entrevistas foram realizadas de forma semiestruturada, seguindo roteiro previamente elaborado (Apêndice A), no período de março a maio de 2026, nas dependências do próprio restaurante. Além dos gestores, os registros operacionais produzidos pela equipe de colaboradores ao longo do período de outubro de 2025 a maio de 2026 compõem o corpus documental analisado.

3.3 Procedimentos para coleta e análise de dados.

Os procedimentos para coleta de dados foram organizados em duas etapas complementares. Na primeira etapa, de natureza bibliográfica, realizou-se revisão da literatura sobre inteligência artificial, aprendizado de máquina, gestão de estoques,

previsão de demanda e desperdício alimentar no setor de alimentação fora do lar. Essa revisão forneceu o embasamento teórico necessário para contextualizar o problema de pesquisa e orientar a proposição do modelo de IA.

Na segunda etapa, voltada ao estudo de caso, os dados foram coletados por meio de três instrumentos principais: análise documental dos registros internos do restaurante, especialmente a planilha piloto de controle de desperdício alimentar construída entre outubro de 2025 e maio de 2026; observação participante durante o funcionamento do estabelecimento, que permitiu compreender a dinâmica operacional do *buffet* e os processos de reposição e descarte; e entrevistas semiestruturadas com os dois sócios-administradores, abrangendo questões sobre estrutura operacional, gestão de desperdício e perspectivas sobre a adoção da inteligência artificial.

A análise dos dados foi conduzida por meio de categorização temática, comparação com a literatura especializada e identificação de padrões operacionais relevantes para a tomada de decisão gerencial. Os dados da planilha de desperdício foram organizados em tabelas e analisados segundo critérios de volume físico em quilogramas, frequência de descarte por item, distribuição por turno e dia da semana, e impacto financeiro estimado. Os resultados foram triangulados com as informações obtidas nas entrevistas e na observação participante, permitindo uma interpretação mais abrangente dos fenômenos investigados.

3.3.1 Ambiente de coleta de dados

A coleta de dados foi realizada por meio de pesquisa de campo, conduzida in loco nas dependências do Toyo Culinária Oriental, localizado na Avenida São Jerônimo, nº 120, sala 36, Jardim Bela Vista, Americana/SP. O ambiente de coleta abrangeu as áreas operacionais do restaurante: incluindo a cozinha, o *buffet* e o espaço administrativo utilizado pelos gestores, bem como os registros documentais produzidos pela equipe ao longo do período analisado.

Os sujeitos da pesquisa são os dois sócios-administradores da empresa, que participaram das entrevistas semiestruturadas e forneceram acesso aos registros documentais internos. A equipe de 21 colaboradores fixos contribuiu indiretamente para a pesquisa por meio dos registros de desperdício preenchidos na planilha piloto. A observação participante foi realizada pelos pesquisadores durante o funcionamento do estabelecimento, nos turnos de almoço e jantar, em diferentes dias da semana,

permitindo a coleta de informações contextuais que complementaram os dados documentais e as entrevistas.

3.3.2 Técnicas para coleta de dados

As técnicas de coleta de dados utilizadas nesta pesquisa foram: entrevistas semiestruturadas, análise documental e observação participante.

A entrevista semiestruturada, segundo Triviños (1987, p. 146), "ao mesmo tempo que valoriza a presença do investigador, oferece todas as perspectivas possíveis para que o informante alcance a liberdade e a espontaneidade necessárias, enriquecendo a investigação". Para o autor, esse tipo de entrevista parte de questionamentos básicos apoiados em teorias e hipóteses relacionadas ao tema pesquisado, permitindo ao entrevistado discorrer sobre suas experiências a partir do foco principal definido pelo pesquisador. O roteiro utilizado nas entrevistas com os sócios do Toyo está apresentado no Apêndice A e abrange questões sobre estrutura operacional, gestão de desperdício, implementação dos controles internos e perspectivas sobre a adoção da inteligência artificial.

A análise documental foi realizada sobre os registros internos produzidos pelo restaurante, com destaque para a planilha piloto de controle de desperdício. Segundo Cellard (2008, p. 295), o documento "permite acrescentar a dimensão do tempo à compreensão do social", sendo especialmente valioso em pesquisas que investigam processos de mudança organizacional ao longo do tempo. No caso do Toyo, os registros documentais permitiram reconstruir a evolução do desperdício alimentar no período analisado, fornecendo a base histórica para o diagnóstico quantitativo das perdas operacionais.

A observação participante, conforme define Minayo (2010, p. 70), "é um processo pelo qual um pesquisador se coloca como observador de uma situação social, com a finalidade de realizar uma investigação científica". A autora destaca que esse instrumento permite ao pesquisador captar informações sobre comportamentos, processos e contextos que dificilmente seriam acessíveis por outros meios. Nesta pesquisa, a observação participante foi utilizada para compreender a dinâmica do *buffet*, os processos de produção e reposição dos alimentos e o comportamento da equipe frente aos desafios de controle do desperdício.

3.3.3 Natureza da análise de dados

A natureza da análise de dados desta pesquisa é qualitativa e quantitativa, caracterizando-se como uma abordagem mista. A dimensão qualitativa orienta a interpretação dos processos organizacionais, das percepções dos gestores e das dinâmicas operacionais observadas ao longo da pesquisa de campo. Segundo Minayo (2010, p. 21), a pesquisa qualitativa "trabalha com o universo dos significados, dos motivos, das aspirações, das crenças, dos valores e das atitudes", sendo especialmente adequada para compreender fenômenos relacionados à gestão de organizações em contextos específicos.

A dimensão quantitativa, por sua vez, está presente na análise dos dados da planilha de desperdício alimentar, que envolveu o tratamento numérico de informações como volume de descarte em quilogramas, frequência de perdas por item, distribuição por turno e dia da semana, e estimativa de impacto financeiro. Para Fonseca (2002, p. 20), a pesquisa quantitativa "recorre à linguagem matemática para descrever as causas de um fenômeno, as relações entre variáveis etc.", sendo indicada quando se busca mensurar e comparar dados de forma objetiva.

A combinação das duas abordagens permite uma compreensão mais completa do objeto de estudo, conforme preconizam Creswell e Creswell (2021), para quem a pesquisa de métodos mistos fornece uma análise mais completa dos problemas de pesquisa do que a abordagem exclusivamente qualitativa ou quantitativa. Nesta pesquisa, os dados quantitativos do desperdício foram interpretados à luz das informações qualitativas obtidas nas entrevistas e na observação participante, resultando em uma análise integrada capaz de revelar tanto a magnitude quanto as causas das perdas operacionais identificadas no Toyo Culinária Oriental.

4 DESENVOLVIMENTO

4.1 Inteligência artificial e suas aplicações na gestão de pequenos negócios do setor alimentício

Conforme discutido na fundamentação teórica, a inteligência artificial oferece capacidade de análise de dados, identificação de padrões e produção de previsões que auxiliam decisões operacionais e estratégicas (Russell; Norvig, 2021). No setor alimentício, essas capacidades se traduzem em aplicações voltadas à previsão de demanda, controle de estoque e redução de desperdícios (Marr, 2019).

No contexto de pequenos negócios brasileiros, como o Toyo Culinária Oriental, a adoção dessas ferramentas ainda enfrenta limitações estruturais. Dados da Associação Nacional de Restaurantes (2025) indicam que apenas 29% dos restaurantes consultados utilizavam estratégias envolvendo IA, e a maioria se encontrava em fase inicial de exploração. Esse cenário corresponde precisamente à realidade do Toyo: um estabelecimento em processo de profissionalização gerencial, que já desenvolve instrumentos de controle interno, mas ainda não conta com sistemas preditivos formalizados.

A análise dos dados operacionais do restaurante, apresentada nas seções seguintes, parte justamente desse ponto de convergência: identificar, a partir dos registros reais de desperdício coletados entre outubro de 2025 e maio de 2026, quais padrões operacionais poderiam ser apoiados por ferramentas de inteligência artificial compatíveis com o porte e a infraestrutura do estabelecimento.

4.2 DIAGNÓSTICO DO PROCESSO DE ESTOQUE E DESPERDÍCIO NO TOYO CULINÁRIA ORIENTAL

4.2.1 Estrutura operacional do restaurante

O Toyo Culinária Oriental está registrado sob a razão social Sun Chine Sushi LTDA, atua desde 2023 e se consolidou na região com o serviço de *self-service* por quilo no almoço e rodízio no período noturno, além de *delivery* em horário específico.

A estrutura administrativa do Toyo Culinária Oriental é composta por dois sócios-administradores com funções distintas e complementares.

Giovanni de Carvalho Brandão é responsável pela gestão financeira, organização de processos internos e administração de pessoas, concentrando atividades relacionadas ao acompanhamento de custos, controle operacional e tomada de decisões estratégicas ligadas à eficiência da empresa. Gustavo Santa Chiara atua principalmente na área comercial, direcionando ações voltadas ao relacionamento com clientes, posicionamento do restaurante e acompanhamento das demandas de mercado. Essa divisão de responsabilidades contribuiu para que o restaurante pudesse desenvolver processos mais especializados em cada área da gestão.

O estabelecimento do estudo está localizado na Avenida São Jerônimo, nº 120, sala 36, no Jardim Bela Vista, município de Americana-SP, em um centro comercial de grande circulação de pessoas, mostrado na Figura 1.

Figura 1 - Fachada do restaurante Toyo



Fonte: Arquivo do restaurante Toyo Oriental (2026).

Desde sua inauguração, o estabelecimento passou por um processo gradual de expansão operacional e amadurecimento gerencial, motivado principalmente pelo aumento da demanda, pela necessidade de padronização dos processos internos e pela busca por maior eficiência no controle de custos e desperdícios. O modelo de negócio adotado pelo Toyo Culinária Oriental combina diferentes formatos de

atendimento dentro do segmento alimentício oriental. Durante o período do almoço, o restaurante opera principalmente no formato *self-service* por quilo, visto na Figura 2, permitindo que os clientes escolham livremente os alimentos disponíveis no *buffet*.

Figura 2 - Operação do *buffet self-service* por quilo



Fonte: Arquivo do restaurante Toyo Oriental (2026).

No período noturno, além da manutenção do *buffet* por quilo, o estabelecimento também oferece serviço de rodízio japonês, ampliando a variedade de pratos disponibilizados ao consumidor. Paralelamente, o restaurante realiza atendimento via *delivery* exclusivamente no período noturno, estratégia que contribui para ampliar o alcance comercial da empresa sem comprometer a dinâmica operacional do almoço.

O funcionamento do restaurante ocorre de segunda-feira a sábado, das 11h às 15h no almoço e das 18h às 22h no jantar. Aos domingos, o atendimento ocorre apenas no período do almoço, das 11h às 15h. Essa divisão operacional faz com que a empresa trabalhe com diferentes padrões de consumo ao longo do dia, exigindo adaptações constantes na produção dos alimentos, no abastecimento do *buffet* e no gerenciamento do estoque de insumos perecíveis.

No aspecto operacional, o restaurante conta com 21 colaboradores fixos, demonstrado na Figura 3, distribuídos entre os turnos da manhã e da noite. No período matutino trabalham 14 funcionários, enquanto o turno noturno possui 7 colaboradores fixos.

Figura 3 - Quadro de funcionários do restaurante



Fonte: Arquivo do restaurante Toyo Oriental (2026).

A equipe é composta por cozinheiros, *sushiman*, auxiliares de cozinha, atendentes, supervisores e profissionais responsáveis pela reposição do *buffet* e atendimento ao cliente. A divisão entre os turnos ocorre em razão das diferenças operacionais existentes entre almoço e jantar, já que o volume de produção, o tipo de serviço oferecido e o comportamento da demanda variam significativamente ao longo do dia.

A dinâmica operacional do Toyo exige elevado grau de coordenação entre produção, reposição e atendimento. Diferentemente de restaurantes com cardápio exclusivamente à la carte, o modelo *self-service* exige abastecimento contínuo do *buffet* para manter a atratividade visual dos alimentos expostos. No setor alimentício, especialmente em restaurantes orientais, a apresentação visual dos pratos exerce influência direta sobre a percepção de qualidade do consumidor (Lara; Nishiyama; Sousa, 2016). Dessa forma, o *buffet* precisa permanecer constantemente abastecido e visualmente organizado, fator que aumenta a complexidade operacional do restaurante e amplia os riscos de produção excessiva.

Além disso, grande parte dos alimentos utilizados pelo Toyo possui características altamente perecíveis, como peixes frescos, frutos do mar, legumes, verduras e preparações quentes produzidas diariamente. Isso faz com que o controle do estoque e da produção precise ocorrer de forma rigorosa, uma vez que muitos produtos possuem baixo tempo de reaproveitamento após o preparo. Em determinados itens, como frituras e preparações quentes, o desperdício passa a

ocorrer principalmente após a finalização do produto, quando já não é possível armazená-lo para utilização posterior sem comprometer a qualidade oferecida ao cliente.

Entre os itens de maior relevância operacional do restaurante estão preparações como *yakisoba*, *hot roll* e isca de peixe, produtos que apresentam alta saída no *buffet*, porém também figuram entre os alimentos com maior índice de desperdício. O *yakisoba*, por exemplo, demanda preparação prévia dos legumes, proteínas e macarrão, exigindo planejamento diário da quantidade produzida. Já a isca de peixe depende da manipulação diária da tilápia fresca e perde possibilidade de reaproveitamento após a fritura. O *hot roll*, por sua vez, envolve etapas sucessivas de montagem, empanamento, fritura e finalização, aumentando a complexidade do controle produtivo e o risco de perdas quando a demanda prevista não se concretiza.

Outro fator que contribui para a complexidade operacional do Toyo é a coexistência de diferentes modelos de atendimento dentro da mesma estrutura produtiva. Enquanto o *buffet* exige reposição contínua e rápida adaptação ao fluxo de clientes, o rodízio demanda produção diversificada e maior variedade de itens preparados sob demanda. Paralelamente, o *delivery* noturno acrescenta pressão adicional sobre a cozinha, especialmente em horários de pico. Essa combinação de formatos obriga o restaurante a trabalhar com elevado volume de produção diária e grande rotatividade de insumos, tornando o controle operacional um elemento estratégico para a sustentabilidade financeira do negócio.

4.2.2 Processo inicial de gestão e crescimento da empresa

O processo inicial de gestão do Toyo Culinária Oriental foi marcado por características comuns a muitos pequenos negócios do setor alimentício, nos quais a operação começa de maneira predominantemente prática e intuitiva, antes da adoção de métodos estruturados de administração. Diferentemente de empresas que iniciam suas atividades a partir de um planejamento estratégico formalizado, o Toyo surgiu a partir da percepção dos sócios sobre uma oportunidade de mercado existente na região onde o restaurante foi instalado. Segundo os gestores, a escolha do ponto comercial ocorreu após a identificação de um fluxo relevante de consumidores e da ausência de um restaurante especializado em culinária japonesa naquele espaço comercial.

As decisões relacionadas ao funcionamento do restaurante, formação da equipe e organização operacional foram sendo construídas progressivamente, conforme as necessidades surgiam na rotina do negócio. Embora esse modelo tenha possibilitado rápida abertura da empresa, ele também fez com que diversos processos fossem desenvolvidos simultaneamente ao crescimento da operação, exigindo adaptações constantes por parte dos gestores.

Durante os primeiros meses de funcionamento, a prioridade da empresa estava concentrada principalmente na consolidação do atendimento, na construção da identidade do restaurante e na formação da equipe operacional. Para estruturar o setor produtivo, os sócios optaram pela contratação de um *sushiman* chefe, profissional responsável por auxiliar na criação do cardápio, na definição dos padrões de preparo e na organização inicial da linha de produção da culinária japonesa. Segundo os gestores, esse profissional permaneceu aproximadamente um ano no restaurante, contribuindo diretamente para a construção dos processos produtivos e para o treinamento prático da equipe.

A participação desse profissional foi importante para a padronização inicial das preparações e para a criação de uma dinâmica operacional compatível com o modelo de atendimento adotado pelo restaurante. A partir dessa estruturação inicial, o Toyo passou a organizar gradualmente sua linha de produção, definindo funções específicas para cozinha quente, preparação dos pratos orientais, reposição do *buffet* e atendimento ao cliente. Com o aumento da demanda, também foram instituídas funções de supervisão tanto no setor da cozinha quanto na área do sushi, responsáveis pelo alinhamento da produção semanal, manutenção do padrão de qualidade e gerenciamento das equipes.

Paralelamente ao crescimento operacional, os gestores perceberam a necessidade de desenvolver instrumentos mais precisos de controle interno. Um dos primeiros passos nesse sentido foi a criação das fichas técnicas dos produtos oferecidos no *buffet*. A utilização de fichas técnicas representa uma prática cada vez mais relevante no setor gastronômico, especialmente para restaurantes que buscam maior controle operacional e financeiro (ASN, 2024).

Segundo levantamento realizado pelo Sebrae em parceria com a ABRASEL, 53,1% dos empreendedores do segmento de bares e restaurantes utilizam fichas técnicas completas para padronização dos pratos, controle dos insumos e acompanhamento dos custos de produção, evidenciando a importância desse

instrumento para a gestão eficiente das operações alimentícias (ASN, 2024). Essas fichas passaram a reunir informações relacionadas aos ingredientes utilizados, quantidades médias de insumos e custos aproximados de produção de cada item. Além de contribuir para maior padronização das preparações, as fichas técnicas permitiram que os gestores comesçassem a acompanhar com mais clareza os custos envolvidos no funcionamento diário do restaurante.

Mesmo com esses avanços, a administração do Toyo ainda enfrentava dificuldades relacionadas ao controle financeiro e à gestão dos estoques. Segundo os sócios, o crescimento da operação fez com que algumas perdas deixassem de ser percebidas apenas visualmente e passassem a impactar diretamente os indicadores financeiros do negócio. Entre esses indicadores, destacou-se o aumento do Custo de Mercadoria Vendida, indicador amplamente utilizado no setor alimentício para medir a relação entre o custo dos insumos consumidos e o faturamento obtido (Braga, 2022).

O CMV, segundo Braga (2022), é considerado um dos principais instrumentos de controle financeiro em restaurantes, pois permite avaliar se o custo das matérias-primas está compatível com a receita gerada pelas vendas. Quando esse índice apresenta crescimento excessivo, pode indicar falhas relacionadas à gestão do estoque, desperdício de alimentos, compras inadequadas, perdas operacionais ou produção acima da demanda real (Braga, 2022).

De acordo com os gestores, após aproximadamente um ano de funcionamento, tornou-se evidente que o restaurante necessitava de maior profissionalização administrativa e operacional. Foi nesse momento que ocorreu a contratação da JM Consultoria, empresa responsável por auxiliar o Toyo no desenvolvimento de processos mais estruturados de gestão. O objetivo inicial da consultoria era melhorar a organização interna do restaurante, otimizar processos e tornar a operação financeiramente mais saudável.

Segundo os relatos dos sócios, um dos principais diagnósticos realizados pela consultoria estava relacionado ao elevado CMV apresentado pelo restaurante, que inicialmente girava em torno de 45%. A partir dessa constatação, foram implementadas medidas voltadas ao controle mais rigoroso dos estoques e ao acompanhamento semanal dos custos operacionais. Entre as primeiras ações desenvolvidas esteve a criação de planilhas voltadas ao monitoramento do estoque e do CMV, evitando excesso de produtos armazenados e melhorando o acompanhamento das compras realizadas.

Essas medidas possibilitaram redução inicial do CMV para aproximadamente 40%, resultado considerado relevante pelos gestores. No entanto, mesmo com a melhoria obtida, os sócios perceberam que ainda existiam perdas operacionais pouco visíveis dentro da rotina do restaurante. Embora os números demonstrassem avanço no controle financeiro, permanecia a sensação de que parte significativa dos desperdícios ocorria silenciosamente no funcionamento diário do *buffet* e na dinâmica de produção dos alimentos.

A partir dessa percepção, os gestores passaram a compreender que o problema não estava restrito apenas à compra excessiva de insumos, mas também ao excesso de produção necessário para manter o *buffet* constantemente abastecido e visualmente atrativo. Dessa forma, iniciou-se um novo processo de amadurecimento gerencial, no qual a empresa passou a buscar mecanismos capazes de transformar perdas operacionais em dados concretos de análise. Esse movimento representou uma mudança importante na gestão do Toyo, marcando a transição de um modelo predominantemente intuitivo para uma administração baseada em indicadores e acompanhamento sistemático das operações.

Sob a perspectiva da gestão empresarial, esse processo demonstra como pequenas empresas frequentemente evoluem de estruturas informais para modelos mais profissionalizados à medida que a complexidade operacional aumenta (Braga, 2020). No caso do Toyo Culinária Oriental, a necessidade de controlar custos, reduzir desperdícios e melhorar a eficiência produtiva impulsionou a criação de instrumentos gerenciais que posteriormente serviriam como base para a discussão sobre aplicação de inteligência artificial no controle operacional do restaurante.

4.2.3 Diagnóstico do desperdício alimentar e implementação da planilha

Com o avanço do processo de profissionalização da gestão e a implementação dos primeiros controles financeiros e operacionais, os gestores do Toyo Culinária Oriental passaram a perceber que parte significativa das perdas do restaurante ainda não era plenamente identificada pelos indicadores tradicionais utilizados pela empresa. Embora o acompanhamento do estoque e do CMV tivesse proporcionado melhorias importantes na organização interna, permanecia a percepção de que o desperdício alimentar continuava impactando diretamente a rentabilidade do negócio de maneira pouco visível dentro da rotina operacional.

Essa percepção tornou-se mais evidente principalmente durante a operação do *buffet*, cuja dinâmica exigia reposição constante dos alimentos para manutenção da atratividade visual do restaurante. Dessa forma, os gestores identificaram que a necessidade de manter o *buffet* constantemente abastecido acabava induzindo a produção de quantidades superiores à demanda real de consumo em determinados períodos do dia.

Segundo os relatos dos gestores, nos primeiros meses de funcionamento do restaurante o desperdício era percebido apenas visualmente, sem qualquer tipo de mensuração formal. Os alimentos que sobravam ao final dos turnos eram descartados sem registro quantitativo, dificultando a identificação das causas das perdas e impedindo análises mais precisas sobre os impactos financeiros do desperdício. Nesse contexto, a gestão possuía apenas percepções subjetivas sobre os alimentos mais desperdiçados, os horários críticos e os possíveis excessos de produção.

Além disso, a diversidade operacional do Toyo aumentava ainda mais a complexidade desse controle. O restaurante trabalhava simultaneamente com *buffet* quente, pratos orientais frios, rodízio e *delivery* noturno, exigindo diferentes padrões de preparo e reposição ao longo do dia. Produtos como *hot roll*, *yakisoba*, isca de peixe, lula e bolinho de salmão apresentavam elevada rotatividade no *buffet*, porém também demonstravam grande sensibilidade às oscilações de demanda. Pequenas diferenças no fluxo de clientes já eram suficientes para gerar excedentes significativos de produção.

Segundo os gestores, a principal dificuldade naquele momento não estava relacionada apenas ao descarte final dos alimentos, mas principalmente à ausência de dados concretos que permitissem compreender onde, quando e por que as perdas aconteciam. Embora o aumento do CMV indicasse que havia desperdícios relevantes dentro da operação, o restaurante ainda não possuía mecanismos capazes de transformar essas perdas em informações gerenciais utilizáveis no processo de tomada de decisão.

Foi nesse cenário que, em outubro de 2025, iniciou-se a implementação experimental de uma planilha piloto voltada ao controle de desperdício alimentar do restaurante. A proposta inicial surgiu a partir das orientações da consultoria que acompanhava o Toyo, associada à percepção dos gestores de que seria necessário construir uma base de dados operacional mais detalhada sobre as perdas diárias da empresa. O objetivo inicial da planilha não era apenas contabilizar alimentos

descartados, mas compreender padrões de desperdício relacionados à produção, reposição do *buffet* e comportamento da demanda.

Nos primeiros dias de implementação, o processo ocorreu de maneira predominantemente manual e experimental. Inicialmente, os registros eram realizados em um caderno próximo ao setor operacional, onde os funcionários anotavam os alimentos descartados ao final dos turnos. Posteriormente, essas informações passaram a ser transferidas para uma planilha digital utilizada pelos gestores para consolidação e análise dos dados. Nesse estágio inicial, ainda não existia uma padronização completa sobre quais informações deveriam ser registradas, gerando inconsistências nos primeiros lançamentos realizados pela equipe.

Segundo os gestores, uma das primeiras dificuldades encontradas esteve relacionada à adaptação dos funcionários ao novo processo de controle. Parte da equipe demonstrava resistência inicial aos registros, principalmente pela percepção de aumento das responsabilidades operacionais (como ter que parar o serviço para pesar a sobra de alimento e anotar) durante momentos de alta demanda do restaurante. Além disso, muitos colaboradores ainda não compreendiam claramente a finalidade estratégica da coleta de dados sobre desperdício, enxergando o preenchimento da planilha apenas como uma atividade adicional dentro da rotina de trabalho.

Outro fator que dificultou a fase inicial de implementação foi a ausência de padronização nas unidades de medida utilizadas pela equipe. Nos primeiros meses de utilização da planilha, apresentada na Figura 4, iniciados em outubro de 2025, os registros de desperdício eram realizados utilizando diferentes unidades de medida, principalmente gramas e unidades individuais.

Figura 4 - Detalhe de uso da planilha de desperdício em outubro de 2025

	TOVO DESPERDICIO						
	Data	Turno	Item Descartado	Quantidade	Medida	Valor de Custo (R\$)	Motivo do Descarte
6	06/10/2025	Almoço	Bolinho de Salmão	11	UNIDADES		Primeira leva
7	06/10/2025	Almoço	Guioza	2	UNIDADES		Primeira leva
8	06/10/2025	Almoço	Tempura	5	UNIDADES		Primeira leva
9	06/10/2025	Almoço	Hot Vegetariano	13	UNIDADES		Primeira leva
10	06/10/2025	Almoço	Hot Roll	12	UNIDADES		Sobra
11	06/10/2025	Almoço	Isca de Peixe	0,118	KG		Primeira leva
12	06/10/2025	Almoço	Lula	0,138	KG		Primeira leva
13	06/10/2025	Almoço	Pepino	0,425	KG		Estragado / Velho
14	06/10/2025	Jantar	Bifun	1,300	KG		Estragado / Velho
15	06/10/2025	Jantar	Bolinho de Salmão	14	UNIDADES		Primeira leva
16	06/10/2025	Jantar	Rolinho de Queijo	8	UNIDADES		Primeira leva
17	06/10/2025	Jantar	Rolinho de Legumes	8	UNIDADES		Primeira leva
18	06/10/2025	Jantar	Lula	0,220	KG		Primeira leva
19	06/10/2025	Jantar	Isca de Peixe	0,248	KG		Primeira leva
20	06/10/2025	Jantar	Yakissoba	0,776	KG		Primeira leva
21	06/10/2025	Jantar	Batera	0,980	KG		Sobra
22	06/10/2025	Jantar	Sushi Vegetariano	0,470	KG		Sobra
23	06/10/2025	Jantar	Hot Roll	13	UNIDADES		Primeira leva
24	07/10/2025	Almoço	Bolinho de Salmão	13	UNIDADES		Primeira leva

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Entretanto, durante o processo de análise dos dados, os gestores perceberam que a utilização simultânea de medidas distintas dificultava a consolidação das informações e comprometia a comparabilidade dos resultados obtidos. Diante disso, após aproximadamente dois meses de adaptação do sistema, em janeiro de 2026 o restaurante optou pela padronização completa dos registros em quilogramas (Figura 5), buscando aumentar a precisão analítica e a assertividade no acompanhamento dos desperdícios alimentares.

Figura 5 - Detalhe de uso da planilha de desperdício em janeiro de 2026

	TOVO DESPERDICIO						
	Data	Turno	Item Descartado	Quantidade	Medida	Valor de Custo (R\$)	Motivo do Descarte
895	20/01/2026	Almoço	Isca de Peixe	0,322	KG		Sobra
896	20/01/2026	Almoço	Tempura	0,124	KG		Sobra
897	20/01/2026	Almoço	Hot Vegetariano	0,174	KG		Sobra
898	20/01/2026	Almoço	Batata	0,13	KG		Primeira leva
899	20/01/2026	Almoço	Yakissoba	0,365	KG		Sobra
900	20/01/2026	Almoço	Bifun	0,998	KG		Primeira leva
901	20/01/2026	Almoço	Guioza	0,116	KG		Primeira leva
902	20/01/2026	Almoço	Rolinho de Queijo	0,049	KG		Primeira leva
903	20/01/2026	Jantar	Guioza	0,059	KG		Primeira leva
904	20/01/2026	Jantar	Bolinho de Salmão	0,117	KG		Primeira leva
905	20/01/2026	Jantar	Yakissoba	0,326	KG		Primeira leva
906	20/01/2026	Jantar	Anchova	0,256	KG		Primeira leva
907	20/01/2026	Jantar	Hot Roll	0,147	KG		Primeira leva
908	20/01/2026	Jantar	Isca de Peixe	0,079	KG		Primeira leva
909	20/01/2026	Jantar	Lula	0,102	KG		Primeira leva
910	20/01/2026	Jantar	Hot Roll	0,021	KG		Sobra
911	21/01/2026	Almoço	Rolinho de Queijo	0,027	KG		Sobra
912	21/01/2026	Almoço	Bolinho de Salmão	0,033	KG		Primeira leva
913	21/01/2026	Almoço	Guioza	0,189	KG		Primeira leva

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Neste período também eram comuns divergências relacionadas à nomenclatura dos produtos e aos motivos atribuídos ao descarte, comprometendo inicialmente a confiabilidade das informações coletadas. Diante dessas dificuldades, os gestores passaram a realizar treinamentos internos voltados à conscientização da equipe sobre a importância do controle de desperdício para a sustentabilidade financeira do restaurante.

O processo de treinamento buscou demonstrar aos colaboradores que pequenas perdas acumuladas diariamente poderiam gerar impactos significativos no resultado financeiro da empresa. Paralelamente, iniciou-se um processo gradual de padronização dos registros operacionais (Quadro 1), definindo categorias específicas para os alimentos, unidades de medida padronizadas e motivos pré-estabelecidos para descarte.

Quadro 1 - Processo inicial de padronização dos registros operacionais

CATEGORIA	ALIMENTO	UNIDADE	MOTIVOS DE DESCARTE
Carnes	Anchova	KG	Primeira Leva, Sobra
Carnes	Batera	KG	Estragado / Velho
Carnes	Bolinho de Salmão	KG	Estragado / Velho, Primeira Leva, Sobra
Carnes	Camarão	KG	Primeira Leva, Sobra
Carnes	Costelinha	KG	Sobra
Carnes	Frango	KG	Sobra
Carnes	Isca de Peixe	KG	Devolução do Cliente, Estragado / Velho, Primeira Leva, Sobra
Carnes	Lula	KG	Estragado / Velho, não informado, Primeira Leva, Sobra
Carnes	Moqueca	KG	Primeira Leva
Carnes	Rolinho de Salmão	KG	Primeira Leva
Frituras	Banana Empanada	KG	Primeira Leva
Frituras	Bolinho de Legumes	KG	Primeira Leva, Sobra
Frituras	Guioza	KG	Estragado / Velho, Primeira Leva, Sobra
Frituras	<i>Hot Roll</i>	KG	Estragado / Velho, Primeira Leva, Sobra
Frituras	Rolinho de Legumes	KG	Estragado / Velho, Primeira Leva, Sobra
Frituras	Rolinho de Queijo	KG	Estragado / Velho, Primeira Leva, Sobra
Frituras	Tempura	KG	Estragado / Velho, Primeira Leva, Sobra
Vegetais	Batata	KG	Primeira Leva

Vegetais	Brócolis	KG	Estragado / Velho
Vegetais	Salada Colorida	KG	Estragado / Velho
Outros Preparos	Arroz	KG	Estragado / Velho, Primeira Leva, Sobra
Outros Preparos	Bifun	KG	Primeira Leva
Outros Preparos	Hossomaki	KG	Primeira Leva, Sobra
Outros Preparos	Hot Vegetariano	KG	Primeira Leva, Sobra
Outros Preparos	Niguri	KG	Estragado / Velho
Outros Preparos	Sushi Vegetariano	KG	Estragado / Velho, Primeira Leva, Sobra
Outros Preparos	Uramaki	KG	Estragado / Velho
Outros Preparos	Yakisoba	KG	Devolução do Cliente, Estragado / Velho, Primeira Leva, Sobra

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

O Quadro 1 sintetiza o resultado desse processo de padronização, reunindo os 28 alimentos registrados no período, organizados por categoria, unidade de medida e motivos de descarte identificados na operação. A diversidade de motivos atribuídos a um mesmo alimento, como ocorre com o Yakisoba, a Isca de Peixe e o *Hot Roll*, que acumulam simultaneamente registros de Primeira Leva, Sobra, Estragado/Velho e Devolução do Cliente, evidencia que o desperdício no Toyo não possui causa única, mas resulta de diferentes falhas ao longo do ciclo produtivo, desde o dimensionamento da produção inicial até o comportamento da demanda durante o atendimento.

O aumento da preocupação com o desperdício alimentar também pode ser observado em nível setorial. Segundo a Pesquisa Barômetro 2025, realizada pela Edenred em 21 países, 82% dos restaurantes afirmaram ter implementado ações voltadas à redução de perdas operacionais, percentual superior aos 78% registrados no ano anterior (Carta Capital, 2025). O estudo também demonstrou crescente interesse dos estabelecimentos em capacitações relacionadas à gestão de desperdícios, evidenciando o fortalecimento da conscientização do setor sobre os impactos financeiros e operacionais das perdas alimentares (Carta Capital, 2025).

Com o avanço da utilização da planilha, os dados começaram a revelar padrões operacionais que anteriormente eram percebidos apenas de maneira intuitiva pelos gestores. Os registros (Tabela 1) passaram a demonstrar, por exemplo, maior concentração de desperdício durante o período do almoço, especialmente em dias de maior expectativa de movimento, como domingo, segunda e terça-feira.

Tabela 1 - Alimentos com maior desperdício - dia e turno

Período: 20/01/2026 a 05/05/2026				
ALIMENTO	CATEGORIA	TOTAL GERAL (KG)	DIA COM MAIS DESPERDÍCIO	TURNO
1. Yakisoba	Outros Preparos	35,597	Segunda-feira	Almoço
2. Isca de Peixe	Carnes	17,001	Terça-feira	Almoço
3. Hot Roll	Frituras	16,309	Segunda-feira	Jantar
4. Rolinho de Queijo	Frituras	12,128	Sexta-feira	Almoço
5. Lula	Carnes	9,929	Segunda-feira	Jantar
6. Tempura	Frituras	8,070	Quarta-feira	Almoço
7. Guioza	Frituras	7,782	Terça-feira	Almoço
8. Bolinho de Salmão	Carnes	6,194	Segunda-feira	Jantar
9. Arroz	Outros Preparos	4,675	Domingo	Jantar
10. Rolinho de Legumes	Frituras	4,175	Terça-feira	Jantar
11. Salada Colorida	Vegetais	1,332	Domingo	Almoço
12. Hossomaki	Outros Preparos	1,259	Sábado	Jantar
13. Moqueca	Carnes	1,186	Sábado	Jantar
14. Anchova	Carnes	1,085	Quarta-feira	Jantar
15. Bifun	Outros Preparos	0,998	Terça-feira	Almoço
16. Camarão	Carnes	0,808	Sábado	Almoço
17. Brócolis	Vegetais	0,732	Terça-feira	Jantar
18. Niguri	Outros Preparos	0,633	Domingo	Almoço
19. Sushi Vegetariano	Outros Preparos	0,463	Quarta-feira	Jantar
20. Uramaki	Outros Preparos	0,459	Domingo	Almoço
21. Hot Vegetariano	Outros Preparos	0,425	Segunda-feira	Almoço
22. Bolinho de Legumes	Frituras	0,424	Quinta-feira	Jantar
23. Batera	Carnes	0,326	Quarta-feira	Jantar
24. Banana Empanada	Frituras	0,291	Domingo	Almoço
25. Costelinha	Carnes	0,254	Domingo	Almoço
26. Frango	Carnes	0,173	Segunda-feira	Almoço
27. Batata	Vegetais	0,130	Terça-feira	Almoço

28. Rolinho de Salmão	Carnes	0,040	Sexta-feira	Almoço
TOTAL GERAL DE TODOS OS ITENS		132,878		

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

A Tabela 1 também identificou os alimentos com elevado índice recorrente de descarte, principalmente preparações quentes e fritas cuja produção antecipada era necessária para manutenção da reposição do *buffet*. Outro ponto relevante identificado pela análise dos dados da Tabela 1 foi que grande parte do desperdício estava associada ao excesso de produção da chamada 'primeira leva', termo utilizado internamente para descrever a quantidade inicial de alimentos preparada antes do início do atendimento ao público, concentrada predominantemente no turno do almoço, que apareceu como período crítico em 16 dos 28 alimentos listados.

Com base nos dados de desperdício identificados na Tabela 1, foi possível avançar na análise financeira das perdas registradas no período. Considerando a ausência de registros históricos detalhados dos custos unitários dos insumos utilizados pelo restaurante, foi elaborada a Tabela 2 com finalidade exclusivamente ilustrativa, adotando-se custos estimados diferenciados por categoria, valor compatível com a composição do cardápio do restaurante, que inclui insumos como salmão, carnes bovinas, carnes suínas, frango e frutos do mar. Embora os valores apresentados não representem o custo real das perdas, a simulação permite dimensionar o potencial impacto econômico do desperdício alimentar e reforça a importância da implantação de controles integrados de estoque, compras e produção.

Tabela 2 - Custo estimado do desperdício de cada alimento

Alimento	Categoria	Total Geral (kg)	Custo Estimado do Desperdício (R\$)
Yakisoba	Outros Preparos	35,597	1.245,90
Isca de Peixe	Carnes	17,001	935,06
Hot Roll	Frituras	16,309	489,27
Rolinho de Queijo	Frituras	12,128	363,84
Lula	Carnes	9,929	546,10
Tempura	Frituras	8,070	242,10
Guioza	Frituras	7,782	233,46
Bolinho de Salmão	Carnes	6,194	340,67
Arroz	Outros Preparos	4,675	163,63
Rolinho de Legumes	Frituras	4,175	125,25
Salada Colorida	Vegetais	1,332	26,64
Hossomaki	Outros Preparos	1,259	44,07
Moqueca	Carnes	1,186	65,23
Anchova	Carnes	1,085	59,68
Bifun	Outros Preparos	0,998	34,93

Camarão	Carnes	0,808	44,44
Brócolis	Vegetais	0,732	14,64
Nigui	Outros Preparos	0,633	22,16
Sushi Vegetariano	Outros Preparos	0,463	16,21
Uramaki	Outros Preparos	0,459	16,07
Hot Vegetariano	Outros Preparos	0,425	14,88
Bolinho de Legumes	Frituras	0,424	12,72
Batera	Carnes	0,326	17,93
Banana Empanada	Frituras	0,291	8,73
Costelinha	Carnes	0,254	13,97
Frango	Carnes	0,173	9,52
Batata	Vegetais	0,130	2,60
Rolinho de Salmão	Carnes	0,040	2,20
TOTAL GERAL		132,878	R\$ 5.111,90

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

A análise individual dos alimentos apresentada na Tabela 2 permitiu uma leitura detalhada das perdas por item, porém para uma compreensão mais ampla do comportamento do desperdício dentro do restaurante, torna-se relevante observar os dados de forma agregada por categoria. A Tabela 3 consolida os resultados obtidos, permitindo identificar quais grupos de alimentos concentram maior volume físico de perdas e quais representam maior impacto financeiro estimado para a operação.

Tabela 3 - Comparação do desperdício de alimentos por categoria

Categoria	Desperdício (kg)	Participação (%)	Custo Estimado (R\$)
Outros Preparos	44,509	33,50%	1.557,82
Carnes	36,996	27,84%	2.034,78
Frituras	49,179	37,01%	1.475,37
Vegetais	2,194	1,65%	43,88
Total Geral	132,878	100,00%	5.111,85

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Observa-se na Tabela 3, que a categoria Carnes apresentou o maior impacto financeiro estimado, totalizando R\$ 2.034,78, mesmo não representando a maior quantidade de desperdício em quilogramas. Esse resultado está associado ao maior valor agregado dos insumos utilizados nessa categoria. Em contrapartida, as Frituras concentraram o maior volume físico de desperdício, representando 37,01% do total registrado. Os resultados reforçam a importância de analisar simultaneamente indicadores quantitativos e financeiros, uma vez que categorias com menor volume podem gerar impactos econômicos mais significativos para a operação.

Para fins de análise temporal do desperdício alimentar, foi elaborada a Tabela 4 em que foram considerados apenas os períodos em que os registros já se

encontravam integralmente padronizados na unidade de medida quilograma (kg), ou seja, de 20/01/2026 a 05/05/2026.

Tabela 4 - Evolução do desperdício alimentar após a padronização dos registros

MÊS	DIAS REGISTRADOS	TOTAL (KG)	MÉDIA DIÁRIA (KG)	VARIAÇÃO (%)	OBSERVAÇÃO
Janeiro/2026	2	5,512	2,756	—	<i>Registro parcial (20 e 21/jan.)</i>
Fevereiro/2026	5	7,923	1,585	-42.5%	<i>Registro parcial (5 dias)</i>
Março/2026	31	67,064	2,163	+36.5%	<i>Mês completo</i>
Abril/2026	30	47,118	1,571	-27.4%	<i>Mês completo</i>
Mai/2026	4	5,261	1,315	-16.3%	<i>Registro parcial (até 05/maio)</i>
TOTAL GERAL DO PERÍODO			132,878		

Fonte: Elaborado pelos autores (2026)

Essa decisão metodológica foi adotada na Tabela 4 em razão das limitações observadas durante os primeiros meses de implantação da planilha piloto, quando diferentes unidades de medida, como unidades, gramas e quilogramas, eram utilizadas simultaneamente pela equipe. A análise da Tabela 4 permite observar que a padronização dos registros viabilizou o acompanhamento sistemático do comportamento do desperdício alimentar ao longo do período avaliado. Como os meses de janeiro, fevereiro e maio apresentam registros parciais, respectivamente 2, 5 e 4 dias de anotações, a variação percentual foi calculada com base na média diária de desperdício em quilogramas, critério que garante maior comparabilidade proporcional entre os períodos analisados.

Os dados indicaram que março de 2026, primeiro mês com registro completo, concentrou o maior volume absoluto de desperdício, totalizando 67,064 kg e média diária de 2,163 kg. A partir desse ponto, observa-se uma trajetória consistente de redução: abril registrou queda de 27,4% na média diária em relação a março, atingindo 1,571 kg/dia, enquanto maio, ainda que parcial, apresentou nova redução de 16,3%, com média de 1,315 kg/dia.

Essa tendência decrescente nos meses de registro completo ou avançado sugere que o processo de padronização dos lançamentos e as ações de conscientização da equipe operacional começaram a produzir efeitos concretos na redução das perdas diárias do restaurante. Ou seja, os próprios colaboradores

passaram a demonstrar maior atenção à quantidade produzida, à reposição dos alimentos e ao aproveitamento dos insumos durante a operação diária.

Esse movimento acompanha uma tendência observada no próprio setor de alimentação fora do lar, no qual restaurantes vêm ampliando a adoção de práticas voltadas ao controle de desperdício e à sustentabilidade operacional, buscando simultaneamente redução de custos e melhoria da eficiência produtiva (Carta Capital, 2025).

Esse processo de amadurecimento operacional permitiu que o Toyo começasse a transformar dados antes inexistentes em informações gerenciais relevantes para a tomada de decisão. A partir da consolidação da planilha piloto, os gestores passaram a acompanhar tendências de desperdício, identificar alimentos críticos, compreender padrões de consumo e desenvolver estratégias iniciais de ajuste produtivo. Dessa forma, o controle de desperdício deixou de possuir apenas caráter corretivo e passou a atuar como ferramenta estratégica de gestão operacional dentro do restaurante.

Sob a perspectiva da gestão empresarial, o diagnóstico do desperdício alimentar realizado pelo Toyo demonstra como a coleta sistemática de dados pode contribuir para o desenvolvimento de processos mais eficientes e para a redução de perdas operacionais em empresas do setor alimentício. Além disso, a criação dessa base histórica de informações representou etapa fundamental para a futura discussão sobre aplicação de inteligência artificial na previsão de demanda e no apoio à tomada de decisão gerencial do restaurante.

5 PROPOSTA DE MODELO DE IA PARA PREVISÃO DE DEMANDA E REDUÇÃO DE DESPERDÍCIO

5.1 Limitações operacionais identificadas e potencial da inteligência artificial

A implementação da planilha piloto de controle de desperdício permitiu que o Toyo Culinária Oriental desenvolvesse maior compreensão sobre os padrões operacionais relacionados às perdas alimentares do restaurante. Entretanto, à medida que os dados começaram a ser coletados de maneira mais estruturada, os gestores também passaram a identificar limitações importantes no modelo de gestão utilizado até então, especialmente no que se refere à previsão de demanda e ao planejamento produtivo diário da operação.

Mesmo com a melhoria gradual dos controles internos, grande parte das decisões relacionadas à quantidade de produção ainda permanecia fortemente dependente da experiência prática dos gestores e da percepção subjetiva da equipe operacional. A definição das quantidades preparadas diariamente continuava baseada, em muitos momentos, em estimativas intuitivas construídas a partir da observação do movimento dos dias anteriores, da expectativa de fluxo de clientes e da experiência acumulada pelos responsáveis pela operação.

Embora a experiência prática represente um fator importante dentro do setor alimentício, os próprios gestores identificaram que a tomada de decisão exclusivamente baseada em percepção humana apresentava limitações significativas diante da complexidade operacional do restaurante. Pequenas oscilações no fluxo de clientes, mudanças climáticas, sazonalidade, feriados, eventos locais e variações no comportamento de consumo eram capazes de alterar significativamente a demanda diária do *buffet*, dificultando previsões realizadas apenas por observação empírica.

Nesse contexto, a operação do Toyo apresentava características que aumentavam ainda mais a dificuldade de previsão produtiva. O restaurante trabalhava simultaneamente com *buffet self-service*, pratos orientais quentes e frios, rodízio e *delivery*, exigindo diferentes padrões de preparo, reposição e armazenamento ao longo do dia. Além disso, a necessidade de manter o *buffet* visualmente atrativo durante todo o período de atendimento fazia com que a produção inicial

frequentemente fosse dimensionada acima da demanda real, buscando evitar sensação de escassez para os clientes.

Os dados coletados pela planilha de desperdício demonstraram que parte relevante das perdas estava associada justamente à dificuldade de equilíbrio entre disponibilidade visual do *buffet* e consumo efetivo dos clientes. Em diversos momentos, alimentos preparados para garantir reposição contínua acabavam apresentando baixo giro operacional, especialmente em horários de menor movimento ou em dias de demanda abaixo da expectativa inicialmente projetada.

Outro fator identificado pelos gestores esteve relacionado ao próprio processo manual de análise dos dados operacionais. Embora a criação da planilha tenha representado importante avanço no controle interno do restaurante, a interpretação das informações ainda dependia de análises predominantemente humanas, realizadas de forma periódica e limitada pela capacidade operacional da equipe gestora. Dessa forma, mesmo com maior disponibilidade de dados, o processo decisório permanecia sujeito a interpretações subjetivas e dificuldades de processamento simultâneo de múltiplas variáveis operacionais.

Além disso, os gestores observaram que determinados padrões de consumo apresentavam comportamento sazonal relativamente complexo. Dias específicos da semana demonstravam tendências diferentes de consumo, assim como períodos de chuva, feriados, datas comemorativas e variações sazonais do próprio mercado gastronômico local. Em alguns períodos, pequenas mudanças externas eram suficientes para alterar significativamente o fluxo de clientes e o comportamento de consumo do *buffet*, dificultando ainda mais a precisão das estimativas produtivas realizadas manualmente.

Sob a perspectiva operacional, esse cenário evidenciou uma limitação importante do modelo tradicional de gestão utilizado até então: embora os dados comesçassem a existir de maneira mais estruturada, o restaurante ainda possuía dificuldade em transformar grandes volumes de informações operacionais em previsões práticas e estratégicas para apoio à tomada de decisão diária.

Foi nesse contexto que a possibilidade de utilização da inteligência artificial passou a ser percebida como uma alternativa potencial para aprimoramento da gestão operacional do Toyo Culinária Oriental. Diferentemente da análise exclusivamente humana, os modelos de inteligência artificial possuem capacidade de processar simultaneamente grandes volumes de dados históricos, identificar padrões

recorrentes e gerar previsões mais precisas sobre comportamentos futuros de consumo e demanda.

Segundo Russell e Norvig (2021), sistemas de inteligência artificial podem ser definidos como mecanismos computacionais capazes de interpretar dados, aprender padrões e realizar previsões ou tomadas de decisão baseadas em aprendizado contínuo. No contexto empresarial, essas tecnologias vêm sendo cada vez mais utilizadas para apoio estratégico à gestão operacional, especialmente em atividades que envolvem análise de dados complexos e previsões comportamentais.

De maneira semelhante, Davenport e Ronanki (2018) destacam que aplicações de inteligência artificial voltadas à análise preditiva permitem que empresas utilizem seus dados históricos para antecipar tendências, otimizar processos e reduzir ineficiências operacionais. No setor alimentício, esse potencial torna-se particularmente relevante devido à elevada perecibilidade dos insumos, às oscilações constantes de demanda e à necessidade de equilíbrio entre disponibilidade de produtos e redução de desperdícios (Braga, 2022).

Nesse cenário, os dados produzidos pela planilha piloto de desperdício passaram a representar não apenas um instrumento de controle operacional, mas também uma possível base histórica para construção futura de modelos preditivos aplicados à gestão do restaurante. Informações relacionadas aos alimentos mais desperdiçados, horários críticos, dias de maior movimento, sazonalidade e padrões de consumo passaram a demonstrar potencial estratégico para alimentar sistemas capazes de auxiliar previsões de demanda e apoiar decisões produtivas com maior precisão.

Dessa forma, a evolução do controle de desperdício dentro do Toyo permitiu que a empresa avançasse gradualmente de um modelo baseado predominantemente em percepção empírica para uma perspectiva orientada por dados. Esse processo criou as condições necessárias para discussão da inteligência artificial não apenas como ferramenta tecnológica, mas como possível instrumento de apoio estratégico à gestão operacional e à redução de desperdícios alimentares no restaurante.

5.2 Estrutura proposta do modelo de IA aplicado ao Toyo Culinária Oriental

Com base no diagnóstico operacional realizado e nas limitações identificadas no processo de gestão do Toyo Culinária Oriental, é possível delinear uma estrutura

progressiva de implementação de inteligência artificial compatível com o porte, a infraestrutura de dados e a realidade operacional do restaurante. A proposta não pressupõe a adoção imediata de tecnologias complexas, mas sim a construção gradual de um modelo que evolui conforme a maturidade dos dados e a capacidade de absorção da equipe gestora.

A estrutura está organizada em quatro horizontes temporais: implementação imediata, curto prazo, médio prazo e longo prazo, cada um correspondendo a um nível crescente de sofisticação tecnológica e integração de variáveis operacionais. Essa progressão permite que o restaurante avance de ferramentas acessíveis de visualização e análise de dados para modelos preditivos baseados em aprendizado de máquina, sem descontinuidades abruptas no processo de gestão. O Quadro 2 sintetiza as iniciativas previstas em cada etapa, descrevendo as ferramentas sugeridas, as funcionalidades esperadas e os focos operacionais de cada fase.

Quadro 2 - Estrutura proposta do modelo de IA por horizonte de implementação

Horizonte	Iniciativa	Ferramentas / Recursos	Funcionalidades previstas
Imediato (0–1 mês)	Dashboard inteligente de desperdício	Power BI, Looker Studio, Google Sheets com automação, ChatGPT + Excel	Visualização automática dos alimentos mais desperdiçados, dias e horários críticos, desperdício por categoria, evolução semanal e mensal. A integração com a planilha de custos, ainda inexistente no restaurante, é condição necessária para o cálculo do custo estimado do desperdício em tempo real.
	Previsão simples de produção por histórico	Excel com IA integrada, Power BI com módulo de previsão, ChatGPT para análise de planilhas	Sugestão de volume de produção diária por item, como <i>hot roll</i> , yakisoba, isca de peixe, arroz e guioza, com base no histórico de desperdício, fluxo médio de clientes e sazonalidade básica.
	Assistente gerencial com IA	ChatGPT ou ferramentas similares integradas às planilhas existentes	Respostas instantâneas a consultas gerenciais, como identificação dos itens com maior desperdício em dias específicos ou análise de variações no descarte ao longo do tempo, reduzindo a dependência de análise manual.
Curto prazo (1–6 meses)	Sistema preditivo de demanda	Modelos de séries temporais (ARIMA, Prophet), plataformas de BI com módulos preditivos	Previsão do volume esperado de clientes e da quantidade ideal de produção, incorporando variáveis como dia da semana, feriados, eventos locais, datas especiais e sazonalidade mensal. A variável climática pode ser acrescentada à planilha, caso se identifique correlação entre condições meteorológicas e o fluxo de clientes do restaurante.

	IA para CMV e gestão de compras	Integração entre planilhas de desperdício, estoque e compras	Previsão da quantidade e do momento ideal de compra de insumos, com identificação de risco de sobra e ruptura de estoque, contribuindo para redução do CMV e menor perda de perecíveis.
	IA para reposição inteligente do <i>buffet</i>	Modelos baseados em histórico de consumo por horário	Sugestão do tamanho e do horário ideal de cada reposição ao longo do turno, substituindo o modelo reativo atual, no qual a reposição ocorre apenas após o esgotamento do item, por uma lógica antecipativa baseada em padrões de consumo.
Médio prazo (6 meses–1 ano)	<i>Machine Learning</i> para previsão de desperdício	Modelos supervisionados de aprendizado de máquina	Sistema capaz de aprender autonomamente os padrões de consumo, comportamento do <i>buffet</i> , sazonalidade, clima e dias críticos, aprimorando continuamente a precisão das previsões produtivas.
	Sistema de recomendação de produção diária	Integração entre previsão de demanda, histórico de desperdício e variáveis operacionais	Geração automática de uma sugestão diária de produção por item, com volumes em quilogramas, considerando previsão de clientes, sazonalidade, reservas e histórico operacional.
	Inteligência de margem e rentabilidade	IA aplicada ao cruzamento entre CMV, desperdício e dados de vendas	Identificação dos itens mais lucrativos, dos pratos com desperdício elevado e dos produtos que comprometem a margem operacional, permitindo ajustes na composição do <i>buffet</i> com base em critérios financeiros objetivos.
Longo prazo (1–2 anos)	Sistema integrado completo	Plataforma centralizada conectando estoque, compras, desperdício, CMV, vendas, produção e previsão	Coordenação automatizada de todas as variáveis operacionais do restaurante por meio da inteligência artificial, eliminando a fragmentação das informações operacionais e permitindo decisões integradas em tempo real.
	Previsão e ajuste em tempo real	Modelos preditivos com atualização contínua durante a operação	Revisão automática das projeções de demanda ao longo do turno, com ajustes nas quantidades de reposição baseados no comportamento real do fluxo de clientes.
	Visão computacional no <i>buffet</i>	Câmeras integradas a sistemas de IA para análise de imagem	Monitoramento automático do nível das cubas, da velocidade de consumo dos itens e da necessidade de reposição, sem dependência de observação humana constante.
	Precificação inteligente	IA aplicada à composição de promoções, combos e estratégias de margem	Sugestão de ações comerciais, como promoções de itens com alta sobra ou criação de combos estratégicos, com base nos dados de desperdício, demanda e estoque disponível.

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

É importante destacar que a viabilidade das etapas iniciais está condicionada, em parte, à estruturação de bases de dados que o restaurante ainda não possui de

forma completa. A ausência de uma planilha de custos unitários dos insumos, por exemplo, limita a capacidade de calcular o impacto financeiro real do desperdício e dificulta a implementação de módulos de análise de CMV e rentabilidade por item. Essa lacuna representa uma prioridade a ser resolvida paralelamente ao avanço do modelo proposto, uma vez que a qualidade dos dados disponíveis é determinante para a confiabilidade das previsões geradas pela IA.

Da mesma forma, o avanço para os horizontes de médio e longo prazo pressupõe a consolidação e o enriquecimento contínuo da base histórica de dados operacionais. Quanto mais consistentes e abrangentes forem os registros de desperdício, fluxo de clientes e comportamento de consumo, maior será a capacidade preditiva dos modelos de aprendizado de máquina aplicados à gestão do restaurante. Nesse sentido, a planilha piloto implementada pelo Toyo representa não apenas um instrumento de controle operacional, mas também o ponto de partida essencial para a evolução progressiva rumo à adoção plena da inteligência artificial na gestão do negócio.

5.3 Benefícios gerenciais esperados com a implementação da IA

A adoção progressiva da inteligência artificial na gestão do Toyo Culinária Oriental tende a produzir benefícios que se manifestam em diferentes dimensões da operação, desde a redução direta de perdas alimentares até o aprimoramento da capacidade decisória dos gestores. Esses benefícios não ocorrem de forma isolada, mas se acumulam e se potencializam à medida que o modelo evolui e os dados operacionais se tornam mais ricos e confiáveis.

O primeiro e mais imediato benefício esperado diz respeito à redução do desperdício alimentar. Os dados coletados pela planilha piloto demonstraram que itens como *yakisoba*, *isca de peixe* e *hot roll* concentram os maiores volumes de descarte, em grande parte associados ao excesso de produção da primeira leva e à dificuldade de ajuste das reposições ao longo do turno.

Com a implementação de modelos preditivos capazes de sugerir quantidades mais precisas de produção por item e por período do dia, espera-se redução significativa desses excedentes, especialmente nos horários e dias de maior recorrência de perdas identificados na análise dos dados. Associado a isso, projeta-se uma melhora direta no Custo de Mercadoria Vendida. O CMV do restaurante, que

chegou a girar em torno de 45% nos primeiros meses de operação e foi reduzido para aproximadamente 40% após as primeiras intervenções da consultoria, tende a apresentar nova redução com a integração entre os dados de desperdício, estoque e compras.

A IA permitirá identificar com maior precisão quais insumos estão sendo adquiridos em excesso, quais itens do *buffet* comprometem desproporcionalmente a margem operacional e em quais momentos o volume de compras pode ser ajustado sem risco de ruptura no abastecimento. Esse controle mais refinado do CMV representa um dos ganhos financeiros mais relevantes para a sustentabilidade do negócio.

Outro benefício esperado está relacionado à qualidade e à agilidade do processo decisório. Atualmente, a análise dos dados operacionais do restaurante ainda depende de interpretações manuais realizadas de forma periódica, o que limita a capacidade dos gestores de reagir rapidamente a variações no comportamento da demanda. Com a implementação de dashboards inteligentes e assistentes gerenciais baseados em IA, as informações passarão a estar disponíveis de forma visual, atualizada e acessível, permitindo que decisões antes tomadas por percepção empírica passem a ser fundamentadas em dados concretos.

Consultas que hoje demandam tempo de análise manual, como identificar qual item teve aumento de descarte após determinado período ou quais dias da semana concentram maior desperdício por categoria, poderão ser respondidas de forma instantânea. A previsibilidade da operação também tende a melhorar de maneira considerável. O restaurante trabalha com múltiplos formatos de atendimento simultaneamente (*buffet*, *rodízio* e *delivery*), o que exige planejamento produtivo complexo e adaptação constante ao fluxo de clientes.

Modelos preditivos capazes de incorporar variáveis como dia da semana, sazonalidade, feriados e eventos locais permitirão que a produção seja dimensionada com maior antecedência e precisão, reduzindo tanto o risco de excesso quanto o de escassez de itens durante o atendimento. No âmbito do controle de estoque e das compras, a IA oferece a possibilidade de transformar um processo ainda predominantemente reativo em uma rotina baseada em antecipação.

A identificação de padrões de consumo ao longo do tempo permitirá prever com maior exatidão a quantidade e o momento ideal de reposição de cada insumo, reduzindo o estoque parado, minimizando perdas por vencimento de perecíveis e

melhorando o aproveitamento do capital investido em compras. À medida que o modelo avança para os horizontes de médio e longo prazo, os benefícios se ampliam para dimensões mais estratégicas da gestão.

A inteligência de margem e rentabilidade permitirá que os gestores tomem decisões sobre a composição do *buffet* não apenas com base na aceitação dos clientes, mas também considerando o impacto financeiro real de cada item oferecido. Pratos com alto índice de desperdício e baixa margem de contribuição poderão ser revistos, enquanto itens com maior rentabilidade e menor perda operacional poderão ser priorizados na programação diária de produção.

No estágio mais avançado da implementação, com a adoção de visão computacional e ajustes preditivos em tempo real, o restaurante passará a contar com um sistema capaz de monitorar e ajustar a operação de forma contínua, sem depender exclusivamente da percepção humana para identificar necessidades de reposição ou variações no comportamento do *buffet*. Esse nível de automação inteligente representa uma mudança estrutural na forma como o restaurante gerencia sua operação diária.

De maneira geral, a implementação da inteligência artificial no Toyo Culinária Oriental não se restringe à resolução de um problema pontual de desperdício, mas representa uma transformação mais ampla no modelo de gestão do negócio. A transição de uma administração baseada predominantemente em experiência prática e percepção intuitiva para uma gestão orientada por dados e apoiada por modelos preditivos tende a produzir ganhos consistentes de eficiência operacional, controle financeiro e capacidade estratégica, resultados que, acumulados ao longo do tempo, contribuem diretamente para a sustentabilidade e a competitividade do restaurante.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho investigou como a inteligência artificial pode ser implementada no Toyo Culinária Oriental para aprimorar a gestão de estoques e reduzir o desperdício de alimentos, considerando a realidade operacional do restaurante e os dados já coletados por sua equipe gestora. Para tanto, o estudo combinou revisão bibliográfica sobre inteligência artificial, aprendizado de máquina e gestão de estoques no setor alimentício, diagnóstico operacional baseado na análise da planilha piloto de desperdício e entrevistas semiestruturadas com os sócios-administradores, culminando na proposição de um modelo progressivo de implementação da IA organizado em quatro horizontes temporais.

O problema de pesquisa que orientou o estudo foi: como a inteligência artificial pode ser implementada no Toyo Culinária Oriental para aprimorar a gestão de estoques e reduzir o desperdício de alimentos, considerando a realidade operacional e os dados já coletados pelo restaurante? A pesquisa demonstrou que a implementação é viável e pode ser conduzida de forma progressiva, partindo de ferramentas já acessíveis, como dashboards inteligentes, planilhas automatizadas e modelos de linguagem integrados aos registros existentes e evoluindo, à medida que a base de dados se consolida, para sistemas preditivos de demanda, gestão automatizada de compras e, no longo prazo, visão computacional e ajustes operacionais em tempo real.

O objetivo geral do trabalho foi investigar como a inteligência artificial pode ser aplicada no Toyo Culinária Oriental para melhorar a gestão de estoques e reduzir o desperdício de alimentos, avaliando sua viabilidade e potencial impacto nos processos internos. A viabilidade foi demonstrada por meio da análise das condições reais do restaurante, da disponibilidade de dados operacionais já coletados e da compatibilidade das ferramentas propostas com o porte e a infraestrutura da empresa. O potencial de impacto foi evidenciado tanto pelos dados de desperdício levantados quanto pela análise dos benefícios gerenciais esperados em cada horizonte de implementação.

Os objetivos específicos também foram alcançados ao longo do desenvolvimento do estudo.

O primeiro objetivo, analisar os dados existentes de desperdício e consumo para identificar padrões e inconsistências, foi cumprido por meio da análise da planilha piloto, que revelou 28 itens monitorados, 132,878 kg de alimentos descartados no período de janeiro a maio de 2026 e custo estimado de R\$ 5.111,85, com destaque para yakisoba, isca de peixe e *hot roll* como os itens de maior recorrência de perda.

O segundo objetivo, avaliar quais modelos e ferramentas de IA são mais adequados ao porte e à realidade operacional do estabelecimento, foi respondido com a identificação de soluções progressivas compatíveis com a infraestrutura disponível, incluindo modelos de séries temporais como ARIMA e PROPHET para a etapa de curto prazo.

O terceiro objetivo, propor um modelo de aplicação prática de IA voltado à previsão de demanda e controle de insumos, foi atendido com a estrutura organizada em quatro horizontes temporais apresentada no Quadro 2.

Por fim, o quarto objetivo, investigar os benefícios e os desafios percebidos pelos gestores na adoção da inteligência artificial, foi desenvolvido a partir das entrevistas semiestruturadas e da observação participante, que revelaram tanto o interesse e o comprometimento dos sócios com a profissionalização da gestão quanto as limitações estruturais ainda presentes na operação.

Conclui-se, portanto, que a inteligência artificial pode ser implementada no Toyo Culinária Oriental de forma viável e progressiva, com potencial real de impacto sobre a gestão de estoques, o controle do desperdício alimentar e a eficiência operacional do restaurante. A adoção progressiva da IA tende a produzir melhoria no CMV, maior previsibilidade produtiva, agilidade na tomada de decisão gerencial e uma visão mais estratégica sobre a composição e a rentabilidade do *buffet*. O caminho já foi iniciado com a criação da planilha piloto e o amadurecimento dos registros internos. O passo seguinte é transformar essa base de dados em inteligência gerencial aplicada, e as ferramentas para isso estão, em grande parte, ao alcance do negócio.

Do ponto de vista acadêmico, este estudo contribui para a literatura sobre gestão de pequenas empresas do setor alimentício ao demonstrar que a adoção de inteligência artificial não é exclusividade de grandes redes, mas uma jornada que pode ser iniciada a partir de instrumentos simples de coleta de dados, desde que haja comprometimento gerencial com a qualidade das informações produzidas.

Do ponto de vista do processo de pesquisa, o desenvolvimento deste trabalho trouxe aprendizados relevantes e também impôs desafios concretos. Entre os

aspectos positivos, destacam-se o acesso direto à operação do restaurante, o que permitiu uma coleta de dados rica e contextualizada, o comprometimento dos gestores durante as entrevistas e a existência de uma base de registros reais que conferiu consistência empírica às análises. A condição de um dos autores como sócio-administrador da empresa estudada representou, ao mesmo tempo, uma vantagem metodológica, pelo aprofundamento do acesso às informações, e um desafio epistemológico, exigindo atenção constante para equilibrar o olhar do pesquisador com o envolvimento do gestor.

Entre as principais dificuldades encontradas, destacam-se a ausência de uma planilha de custos unitários dos insumos, o que impediu o cálculo preciso do impacto financeiro real do desperdício e obrigou o uso de uma estimativa média para fins ilustrativos e as inconsistências nos registros dos primeiros meses da planilha piloto, decorrentes da falta de padronização inicial das unidades de medida utilizadas pela equipe operacional. Esses obstáculos, embora tenham limitado determinadas análises, também se tornaram parte do próprio objeto de estudo, evidenciando os desafios reais da digitalização de processos em pequenas empresas.

Por fim, sugere-se que estudos futuros possam aprofundar e ampliar os resultados alcançados nesta pesquisa em diferentes direções.

Em primeiro lugar, seria relevante a realização de uma pesquisa aplicada que acompanhe, em tempo real, a implementação das iniciativas propostas no modelo, especialmente o desenvolvimento do dashboard inteligente de desperdício e do sistema preditivo de demanda, avaliando seu impacto efetivo sobre o CMV e as perdas operacionais do Toyo ao longo de um período mínimo de seis a doze meses.

Em segundo lugar, estudos comparativos envolvendo outros restaurantes de pequeno porte da região de Americana ou da região metropolitana de Campinas poderiam verificar se os padrões de desperdício identificados no Toyo se repetem em contextos similares, contribuindo para a generalização dos achados.

Em terceiro lugar, pesquisas voltadas especificamente à aplicação dos modelos ARIMA e PROPHET em séries temporais de desperdício alimentar de restaurantes *self-service* poderiam testar empiricamente a capacidade preditiva dessas ferramentas em um contexto nacional, onde ainda há escassez de estudos aplicados nessa área.

Por fim, investigações futuras poderiam explorar a viabilidade da visão computacional para monitoramento automatizado de *buffets*, avaliando soluções de

baixo custo acessíveis a pequenos estabelecimentos e seu potencial de redução de perdas em operações com reposição contínua.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA SEBRAE DE NOTÍCIAS (ASN). **Estudo inédito mapeia características que influenciam a produtividade dos bares e restaurantes no país.** Agência SEBRAE (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas) de Notícias, seção Economia e Política, 24 abr. 2024. Disponível em: <https://agenciasebrae.com.br/economia-e-politica/estudo-inedito-mapeia-caracteristicas-que-influenciam-a-produtividade-dos-bares-e-restaurantes-no-pais/>. Acesso em: 10 maio 2026.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE RESTAURANTES (ANR). **Pesquisa: O poder da IA no mercado de alimentos e bebidas.** Associação Nacional de Restaurantes (ANR), seção Inteligência de Mercado, 23 set. 2025. Disponível em: <https://anrbrasil.org.br/pesquisa-o-poder-da-ia-no-mercado-de-alimentos-e-bebidas/>. Acesso em: 20 nov. 2025.

BRAGA, R. M. M. **Gestão da gastronomia.** São Paulo: Senac São Paulo, 2020.

BRAGA, R. M. M. **Gestão da gastronomia: custos, formação de preços, gerenciamento e planejamento do lucro.** ed. ver. e ampl. São Paulo: Senac São Paulo, 2022.

BRYNJOLFSSON, E.; MCAFEE, A. **Machine, platform, crowd: harnessing our digital future.** *New York: W. W. Norton*, 2017.

CAFFERATA, P.; DIAS, Y. B. **65% das empresas usam Gen AI no mundo; líderes apontam caminhos para obter retorno financeiro.** McKinsey & Company, 17 jul. 2024. Disponível em: <https://www.mckinsey.com/br/our-insights/all-insights/65-das-empresas-usam-gen-ai-no-mundo>. Acesso em: 20 nov. 2025.

CARTA CAPITAL. **Restaurantes ampliam ações contra desperdício, mas não atendem expectativas dos clientes.** Carta Capital Notícias, seção do Micro ao Macro, 1 nov. 2025. Disponível em: https://www.cartacapital.com.br/do-micro-ao-macro/restaurantes-ampliam-acoes-contradesperdicio-mas-nao-atendem-expectativas-dos-clientes/?utm_medium=leiamais&utm_source=cartacapital.com.br. Acesso em: 10 maio. 2026.

CELLARD, A. A análise documental. In: POUPART, J. et al. (org.). **A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos.** Petrópolis: Vozes, 2008. p. 295–316.

CRESWELL, J. W.; CRESWELL, J. D. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto.** 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2021.

DAVENPORT, T. H.; RONANKI, R. Artificial intelligence for the real world. *Harvard Business Review*, Boston, v. 96, n. 1, p. 108–116, Jan./fev. 2018.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. (Apostila)

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO). **Aqui está um segredo: minimizar a perda de alimentos é mais fácil do que você pensa**. FAO (Food and Agriculture Organization - Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura) no Brasil, Seção Notícias, 29 set. 2022. Disponível em: <https://www.fao.org/brasil/noticias/detail-events/fr/c/1606975/>. Acesso em: 20 nov. 2025.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
LARA, J. E.; NISHIYAMA, G. C.; SOUSA, C. V. Da neurociência à análise sensorial: percepções de consumidores sobre a gastronomia japonesa. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE GESTÃO DE PROJETOS, INOVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE, 5., 2016, São Paulo. **Anais [...]** São Paulo: SINGEP, 2016. Disponível em: <https://www.singep.org.br/5singep/resultado/397.pdf>. Acesso em: 10 maio 2026.

MARR, B. **Artificial intelligence in practice**. Hoboken: Wiley, 2019.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 12. ed. São Paulo: Hucitec, 2010.

MURPHY, K. P. **Machine Learning: A Probabilistic Perspective**. Cambridge: MIT Press, 2012. Disponível em: <https://mitpress.mit.edu/9780262018029/machine-learning-a-probabilistic-perspective/>. Acesso em: 25 maio 2026.

OLIVEIRA, J. **Sem planejamento, de cada 10 restaurantes 5 fecham as portas em dois anos**. Hoje em Dia Notícias, 16 nov. 2021. Disponível em: <https://www.hojeemdia.com.br/sem-planejamento-de-cada-10-restaurantes-5-fecham-as-portas-em-dois-anos-1.371256>. Acesso em: 10 maio. 2026.

RUSSELL, S.; NORVIG, P. **Inteligência artificial**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2021.

SHUMWAY, R. H.; STOFFER, D. S. **Time Series Analysis and Its Applications: With R Examples**. 4. ed. New York: Springer, 2017. Disponível em: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-52452-8>. Acesso em: 25 maio 2026.

SILVA, J. P. **Transformação digital e inteligência artificial nas empresas brasileiras**. São Paulo: Atlas, 2022.

TAYLOR, S. J.; LETHAM, B. *Forecasting at Scale*. **PeerJ Preprints** 5:e3190v2, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.7287/peerj.preprints.3190v2>. Acesso em: 25 maio 2026.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

APÊNDICE A – ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA COM OS SÓCIOS-ADMINISTRADORES

1 – Estrutura operacional

1. Como ocorreu a abertura do restaurante e a divisão operacional entre os sócios?
2. Quais eram os principais desafios operacionais nos primeiros meses de funcionamento?
3. Como funciona atualmente a dinâmica operacional do *buffet* e do *delivery*?

2 – Gestão e desperdício

4. Quando surgiu a percepção de que o desperdício alimentar impactava o resultado financeiro do restaurante?
5. Quais eram as principais dificuldades para identificar as perdas operacionais antes da criação da planilha?
6. Quais alimentos apresentavam maior recorrência de desperdício?

3 – Implementação do controle

7. Como ocorreu a criação da planilha piloto de desperdício?
8. Houve resistência inicial da equipe durante a implantação dos registros?
9. Quais foram os principais erros e dificuldades encontrados no início da coleta de dados?
10. Como ocorreu a padronização das informações registradas?

4 – Inteligência artificial e perspectivas futuras

11. De que forma os gestores acreditam que a inteligência artificial poderia auxiliar na operação do restaurante?
12. Quais processos operacionais poderiam ser aprimorados por meio da análise de dados e previsão de demanda?
13. Quais benefícios os gestores esperam alcançar com futuras ferramentas tecnológicas aplicadas à gestão?