



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
ESCOLA DE NUTRIÇÃO
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

CAMILA DE SOUZA AMORIM

**AUTOMATIZAÇÃO NO CONTROLE DE DESPERDÍCIOS:
UTILIZAÇÃO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL EM GESTÃO
GASTRONÔMICA**

Salvador

2024

CAMILA DE SOUZA AMORIM

**AUTOMATIZAÇÃO NO CONTROLE DE DESPERDÍCIOS:
UTILIZAÇÃO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL EM GESTÃO
GASTRONÔMICA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao curso de Gastronomia da
UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA,
como requisito parcial para a Obtenção do
grau de Bacharel em Gastronomia.

Orientadora: Euzélia Lima Souza

Salvador
2024

CAMILA DE SOUZA AMORIM

**AUTOMATIZAÇÃO NO CONTROLE DE DESPERDÍCIOS:
UTILIZAÇÃO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL EM GESTÃO
GASTRONÔMICA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao curso de Gastronomia da
UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA,
como requisito parcial para a Obtenção do
grau de Bacharel em Gastronomia.

Orientadora: Euzélia Lima Souza

Salvador, 29 de Agosto de 2024

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Euzélia Lima Souza
Universidade Federal da Bahia

Prof. Dr. Ingrid Lessa Leal
Universidade Federal da Bahia

Prof. Dr. Fernando Santa Clara Viana Júnior
Universidade Federal da Bahia



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
ESCOLA DE NUTRIÇÃO
CURSO DE BACHARELADO EM GASTRONOMIA

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (NUT A 48)

GRADUANDO (A): Camila Santos Amorim		
TÍTULO DO TCC: AUTOMATIZAÇÃO NO CONTROLE DE DESPERDÍCIOS: UTILIZAÇÃO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL EM GESTÃO GASTRONÔMICA		
ÁREA: Tecnologia Gastronomia		
DATA DA DEFESA: 29/08/2024	HORA: 16:00	LOCAL: Escola de Nutrição- Mini Auditório 2
BANCA EXAMINADORA:		ASSINATURAS:
ORIENTADOR (A): Euzélia Lima Souza – Orientadora: Professora Doutora da Escola de Nutrição do Curso de Gastronomia da Universidade Federal da Bahia.		
<i>Euzélia L. Souza</i>		
1-EXAMINADOR (A): Prof. Dr. Fernando Santa Clara Viana Júnior Universidade Federal da Bahia		
<i>Fernando Santa Clara Viana Júnior</i>		
2- EXAMINADOR (A): Prof. Ms.. Ingrid Lessa Leal Universidade Federal da Bahia		
<i>Ingrid Lessa Leal</i>		

RESULTADO

A BANCA EXAMINADORA, APÓS O EXAME DA AVALIAÇÃO E ARGUIÇÃO DO (A) CANDIDATO (A), DECIDIU PELA:

<input checked="" type="checkbox"/>	Aprovação do TCC
<input type="checkbox"/>	Reprovação do TCC

NOTA (0 a 10)

9,4

CONSIDERAÇÕES:

A aluna foi aprovada por unanimidade, bem como, recebeu muitos elogios pela temática, mas foi recomendado reavaliar a metodologia.

Euzélia L. Souza
AUTENTICAÇÃO DO (A) PRESIDENTE DA BANCA EXAMINADORA

Camila de Souza Amorim
AUTENTICAÇÃO DO ALUNO(A)

RESUMO

Este trabalho explora a aplicação de tecnologias de Inteligência Artificial (IA) no controle de desperdício de alimentos em restaurantes. Com uma abordagem bibliográfica e qualitativa, o estudo visa identificar e avaliar ferramentas de IA capazes de melhorar a gestão de desperdícios, além de discutir seus algoritmos e aplicações práticas. Foram identificadas três principais tecnologias: Winnow Vision, que categoriza resíduos alimentares; Strella Biotech, que monitora gases de amadurecimento de frutas; e Afresh, que prevê a demanda de produtos perecíveis. A pesquisa destaca a importância de integrar práticas de privacidade de dados e de conformidade com regulamentações como a Lei Geral de Proteção de Dados. Apesar do potencial significativo dessas tecnologias, a adoção ainda é limitada, com a tecnologia não sendo amplamente implementada nos setores de alimentos e bebidas. O estudo conclui que, embora haja um grande potencial, a utilização das ferramentas de IA na prática ainda é incipiente, necessitando de maior divulgação e integração.

Palavras-chave: Gestão; Sustentabilidade; Restaurante.

ABSTRACT

This study explores the application of Artificial Intelligence (AI) technologies in managing food waste in restaurants. Using a bibliographic and qualitative approach, the research aims to identify and assess AI tools that can enhance waste management, discussing their algorithms and practical applications. Three main technologies were identified: Winnow Vision, which categorizes food waste; Stella Biotech, which monitors fruit ripening gases; and Afresh, which forecasts perishable product demand. The research underscores the importance of integrating data privacy practices and complying with regulations such as LGPD. Despite the significant potential of these technologies, their adoption is limited, with the technology not yet widely implemented in the food and beverage sectors. The study concludes that while there is great potential, practical use of AI tools is still in its early stages, requiring greater dissemination and integration.

Keywords: Management; Sustainability; Restaurant.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

FAO	Organização das Nações Unidas para a Alimentação e
Agricultura	
WWF	World Wildlife Fund
IPCC	Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas
REDE PENSSAN	Rede Brasileira de Pesquisa em Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional
RDC	Resolução de Diretoria Colegiada
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
IDC	Internet das Coisas
CMV	Custo de Mercadoria Vendida
AM	Aprendizagem de Máquina
GDPR	General Data Protection Regulation
LGPD	Lei Geral de Proteção de Dados

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
2	OBJETIVOS	9
2.1	Objetivos Específicos	9
3	JUSTIFICATIVA	10
4	REFERENCIAL TEÓRICO	11
4.1	Desperdício	11
4.2	Conceitos da gestão de negócios alimentícios	11
4.2.1	Ficha Técnica	12
4.2.2	Previsão de Compras e Demanda.....	13
4.2.3	Protocolos de Armazenamento	13
4.3	Inteligência artificial e tecnologias	14
4.3.1	Aprendizagem de Máquina.....	15
4.3.1.1	Afresh	15
4.3.2	Internet das Coisas (IdC).....	16
4.3.2.1	Strella Biotech	17
4.3.2.2	Winnow Vision	17
5	METODOLOGIA	18
6	PRIVACIDADE DE DADOS	19
7	VIÉS E DISCRIMINAÇÃO NA TECNOLOGIA	20
8	RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
9	CONCLUSÃO	23
	REFERÊNCIAS	25

1 INTRODUÇÃO

Em relatório divulgado em 2021, a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO) concluiu que, em 2019, foram desperdiçadas cerca de 931 milhões de toneladas de alimentos, sendo os estabelecimentos de serviços alimentares responsáveis por aproximadamente 5% desse total, o equivalente a mais de 46 milhões de toneladas. Os autores desse relatório, Tom Quested e Clementine O'Connor, atribuem ao desperdício de alimentos responsabilidade por grandes impactos ambientais, como a poluição dos recursos hídricos e do solo, bem como a emissão de gases de efeito estufa, e observam a falta de dados de projeção sobre esses desperdícios na maioria dos governos ao redor do mundo (UNEP, 2021). Apesar da Organização das Nações Unidas (ONU) possuir um plano de ação global com o objetivo de promover o desenvolvimento sustentável, em que se inclui a questão da produção e consumo de alimentos, as ações propostas consistem essencialmente em conscientizar e incentivar empresas e população a adotarem práticas saudáveis para o meio ambiente.

No âmbito da gestão de restaurantes, no entanto, existem conceitos que visam também a prevenção de desperdício de insumos na prática. De acordo com Alves e Nishio (2019, p.67) “Uma das melhores formas de reduzir desperdícios é realizar um controle excelente das fichas técnicas.”. Há também a previsão de compras e demanda que possibilitam análises prévias de vendas para melhor planejamento de aquisição de insumos, evitando compras exacerbadas desnecessariamente, bem como regras específicas de armazenamento dos alimentos para uma garantia de qualidade e vida de prateleira prolongada (ALVES; NISHIO, 2019).

Nos últimos anos, o cenário mundial de tecnologia foi surpreendido com o desenvolvimento de tecnologias de Inteligência Artificial, e a utilização destas e de suas ramificações está em constante crescimento, progredindo cada vez mais para a modernização, a serviço dos seres humanos (AGGARWAL et al. 2022). Sua aplicação no setor logístico, segundo Aires, Almeida e Silveira (2019), é promissora nos quesitos de gerenciamento de estoque, pois automatizam processos e auxiliam com mais precisão, por exemplo, no controle de inventário e planejamento de demandas.

Por isso, o presente trabalho surge da necessidade de compreender as inovações tecnológicas que possam contribuir com a administração de restaurantes,

visando a diminuição do desperdício. Essa pesquisa tem como objetivo principal investigar mecanismos da Inteligência Artificial disponíveis atualmente, bem como sua capacidade de contribuir para melhorias no monitoramento e controle de resíduos e insumos quando aplicada em restaurantes, visto que em outros setores essa tecnologia tem demonstrado eficácia, justificando a exploração nesse contexto específico.

Portanto, este trabalho surge da necessidade de compreender as inovações tecnológicas que possam contribuir para a administração de restaurantes, visando a diminuição do desperdício. O objetivo principal desta pesquisa é investigar mecanismos de Inteligência Artificial disponíveis atualmente, bem como sua capacidade de melhorar o monitoramento e controle de resíduos e insumos quando aplicada em restaurantes, dado que em outros setores essa tecnologia tem demonstrado eficácia, justificando sua exploração nesse contexto específico.

2 OBJETIVOS

Identificar tecnologias de Inteligência Artificial existentes, que possuam correlação com campos da alimentação, e avaliar o potencial de aplicação em restaurantes, com propósito de auxiliar no controle de desperdício de alimentos nas etapas de manipulação dos insumos.

2.1 Objetivos Específicos

- Apontar ao menos quatro ferramentas de Inteligência Artificial que podem auxiliar na gestão de desperdício de alimentos;
- Discutir o funcionamento destas ferramentas;
- Relacionar as ferramentas aos conceitos de gestão de operação de cozinha já existentes;
- Identificar se já existem dispositivos aplicados em restaurantes que objetivam diminuir desperdício de alimentos.

3 JUSTIFICATIVA

A utilização das tecnologias disruptivas tem mudado o comportamento de diversos segmentos de mercado. No campo da agricultura e indústria alimentícia, por exemplo, o uso de Inteligência Artificial (IA), e subcategorias como o Aprendizado de Máquina (AM) e Internet das Coisas (IdC), tem auxiliado no manejo da gestão em todas as etapas de seus processos, seja no monitoramento de plantação, colheita, perdas, processamento, e até venda (MISRA et al., 2020).

No Brasil, estudos apontam que a adoção da IA pelas empresas está em rápida ascensão. Em 2022, a IBM relatou que 41% das empresas brasileiras já haviam aplicado ativamente IA a seus negócios, refletindo o aumento do investimento em tecnologia. Globalmente, o investimento em IA continua crescendo significativamente, com expectativas de grandes saltos em áreas específicas, como a agricultura, onde se projeta um aumento expressivo de valor até 2026 (IBM, 2022).

Em 2019, aproximadamente 17% de todo alimento destinado ao varejo foi desperdiçado, segundo o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (2021). Além das organizações de combate ao desperdício em prol da sustentabilidade, é papel dos pesquisadores apresentar ideais à sociedade com este objetivo. Com estes dados, é possível perceber a relevância que esta tecnologia tem ganhado na indústria. Não obstante, apesar de adaptáveis, a aplicabilidade de ferramentas similares em restaurantes ainda é pouco discutida.

Portanto, com intuito de explorar as possibilidades de como moldar máquinas e ferramentas, que tem como base a Inteligência Artificial, para o segmento mercadológico de serviços de alimentação, dando enfoque no controle de desperdício de alimentos, este trabalho faz-se necessário pela visível importância que os mecanismos de IA têm alcançado em outros ramos de setores alimentares.

4 REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 Desperdício

A Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO) define como perda de alimentos o que se perde no processo produtivo, colheita e processamento da cadeia alimentar, enquanto o desperdício refere-se ao descarte de alimentos nos pontos de venda, como bares, restaurantes, mercados e residências (WWF, ?). As consequências do desperdício para a saúde do planeta Terra são devastadoras, a curto, médio e longo prazo: de acordo com relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (2019), além de contribuir para o significativo aumento de insegurança alimentar e fome ao redor do globo, também prejudica aspectos climáticos. Segundo os estudos da organização, não só a perda e desperdício de alimentos geraram de 8% a 10% dos gases de efeito estufa produzidos entre 2010 e 2016, como também contribuíram para a diminuição de biodiversidade, visto que o espaço ocupado pelo descarte de resíduos é massivo.

Em relação aos impactos sociais, o desperdício de alimentos apresenta um paradoxo notável em um contexto em que cerca de 821 milhões de pessoas enfrentam a fome crônica. No Brasil, os índices são alarmantes, com aproximadamente 19 milhões de indivíduos vivendo em situação de insegurança alimentar severa, conforme informações divulgadas pela Rede Brasileira de Pesquisa em Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional (REDE PENSSAN, 2021).

4.2 Conceitos da gestão de negócios alimentícios

Gestão nada mais é que uma ferramenta promotora da manutenção ou crescimento de instituições, por meio da medição de conjuntos de processos, análise de informações e aplicação de soluções de possíveis problemas (NISHIO; ALVES, 2019). Peter Drucker, considerado o pai da administração moderna, definiu a gestão como uma tarefa que visa "fazer as coisas certas da melhor maneira possível". Ele enfatizou a importância de definir objetivos claros e mensuráveis e de assegurar que todos na organização compreendam e compartilhem esses objetivos. Segundo Drucker (1974), os administradores são os agentes responsáveis por

garantir que os recursos sejam utilizados da maneira mais produtiva possível. A eficiência operacional também é uma preocupação central. O conceito de “*lean management*” (Gestão enxuta), popularizado por Taiichi Ohno e Shigeo Shingo (1988) através do Sistema Toyota de Produção, enfatiza a eliminação de desperdícios e a melhoria contínua, já que eles acreditavam que a melhor maneira de mensurar a eficiência é analisar a capacidade de entrega do melhor produto ao cliente, utilizando o mínimo de recursos.

Com a crescente conscientização ambiental entre os consumidores gera-se uma pressão significativa sobre os negócios do setor alimentício para que adotem práticas mais sustentáveis, como uso de ingredientes locais e orgânicos, a redução do desperdício de alimentos e a implementação de embalagens recicláveis ou biodegradáveis (MARTINELLI e CAVALLI, 2019). Segundo Porter e Kramer (2011), as empresas que conseguem incorporar a sustentabilidade em suas atividades diárias, não só ajudam na preservação do meio ambiente, como também criam uma imagem de marca que ressoa com as prioridades dos consumidores modernos.

4.2.1 Ficha Técnica

A ficha técnica operacional é um instrumento que contém informações detalhadas sobre todas as matérias-primas utilizadas em uma preparação culinária. Ela desempenha um papel essencial na padronização das operações da cozinha, garantindo consistência e qualidade de receitas. Ao reduzir as inconsistências, ela contribui diretamente para a diminuição do desperdício, otimizando os recursos e maximizando a eficiência do processo. Deve conter o nome do produto e sua classificação, peso bruto unitário, fator de correção, peso líquido unitário, modo de preparo, rendimento em número de porções, custo unitário e total. Outros dados podem ser adicionados conforme necessidade, como por exemplo, o peso após a cocção, margem de contribuição, custo de mercadoria vendida (CMV), entre outros (BRAGA, 2019; NISHIO; ALVES, 2019).

Para Ornellas (2001), a ficha técnica assume um papel vital na padronização dos pratos oferecidos, garantindo consistência e qualidade nos produtos finais. Ornellas destaca que a ficha técnica é composta por diversas informações que são cruciais para o correto funcionamento de qualquer serviço de alimentação. Entre

essas informações, incluem-se os ingredientes com suas quantidades exatas, a descrição detalhada do modo de preparo, o rendimento da receita e o custo total e por porção. A exatidão dessas informações permite que a produção de alimentos ocorra de maneira padronizada, evitando variações que possam comprometer a qualidade e a segurança alimentar. A precisão das quantidades de ingredientes utilizadas em cada preparação permite que os estabelecimentos de alimentação mantenham um controle financeiro apurado, evitando desperdícios e garantindo a viabilidade econômica do negócio (ORNELLAS, 2001).

4.2.2 Previsão de Compras e Demanda

Para obter um resultado preciso no momento da aquisição de insumos, é imprescindível realizar uma análise criteriosa de diversos dados históricos, como a frequência de vendas de um item em determinado período. Conforme destaca Dias (2018), a previsão de demanda é essencial para o planejamento da produção e a definição das necessidades de compra de materiais. Segundo o autor, "a previsão de demanda é o ponto de partida para a programação da produção e a definição das necessidades de compra de materiais" (DIAS, 2018, p. 45). Isso envolve a análise de dados passados, tendências de mercado e fatores econômicos que possam impactar o consumo futuro. A relevância dessa atividade é corroborada por Corrêa e Corrêa (2016), que argumentam que previsões precisas são cruciais para minimizar custos com estoques excessivos e evitar a falta de produtos, garantindo, assim, um nível de serviço mais elevado para o cliente.

A demanda de um produto é influenciada por diversas variáveis, como sazonalidade, disponibilidade de matéria-prima, datas de pagamento e dias do mês (NISHIO; ALVES, 2019) e é por meio dessas informações que se pode identificar as preferências dos consumidores, evitando assim compras desnecessárias que excedam a demanda e que possam resultar em descarte por falta de utilização.

4.2.3 Protocolos de Armazenamento

A Resolução de Diretoria Colegiado (RDC) 216 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) representa uma normativa essencial que estabelece

diretrizes de excelência em higiene aplicadas aos serviços de alimentação no Brasil. Esse documento abrange diversos tópicos organizados por categoria, nos quais são explicadas as melhores práticas para o adequado acondicionamento dos alimentos, tanto em sua forma primária quanto quando já preparados. Destaca-se a necessidade de um armazenamento apropriado, considerando os espaços e as temperaturas ideais para cada tipo de alimento e ingrediente, a fim de evitar a deterioração, bem como a exposição a insetos e pragas indesejadas, além da prática imprescindível de etiquetar todos os alimentos com data de abertura de embalagens, manipulação e validade (BRASIL, 2004).

Dentro dos conceitos de gestão na área dos negócios alimentícios, Nishio e Alves (2019) demonstram a regra “primeiro que vence, primeiro que sai” (PVPS), que auxilia na utilização de um item antes do seu vencimento. No momento do armazenamento, os produtos são dispostos de maneira em que os da frente sejam os de data de validade mais próxima, numa espécie de ordem de prioridade.

4.3 Inteligência artificial e tecnologias

Russel e Norvig (2013) retratam a Inteligência Artificial, nascida em 1943, como um campo da ciência e engenharia que compreendem e constroem entidades inteligentes com capacidade de mimetizar comportamentos humanos, porém com capacidade de agilidade muito maior. Para eles, os fundamentos da IA consistem em um conjunto de disciplinas contribuintes para a formação do raciocínio, pensamento e ação das máquinas: filosofia, matemática, economia, neurociência, engenharia de computadores, teoria de controle e cibernética, e linguística. De acordo com Cozman, Plonski e Neri (2021, p.23) “Um agente inteligente de forma geral deve ser capaz de representar conhecimento e incerteza; de raciocinar; de tomar decisões; de aprender com experiências e instruções; de se comunicar e interagir com pares e com o mundo.”. Porém, a máquina por si só não executa toda e qualquer função ou comando, sem antes ser preparada para tal: faz-se necessária uma programação prévia e a utilização de outros mecanismos adjacentes.

Essa tecnologia utiliza algoritmos e modelos matemáticos para processar grandes quantidades de dados e encontrar padrões significativos. Como aponta Domingos (2015), "o coração da IA são os algoritmos que permitem aprender com os

dados". Isso significa que a IA pode analisar informações, identificar tendências e prever resultados com base em experiências passadas. Atualmente, a inteligência artificial está sendo aplicada em diversas áreas, de saúde e finanças, a transporte e entretenimento. Como destacado por McCarthy et al. (2007), a IA tem o potencial de modificar a maneira como vivemos e trabalhamos de maneira radical, e com o avanço contínuo da tecnologia, espera-se que ela desempenhe um papel cada vez mais importante na sociedade moderna.

4.3.1 Aprendizagem de Máquina

A aprendizagem - ou aprendizado - de máquina (AM), por exemplo é a capacidade da IA de detectar e compreender padrões, guardando essas informações para futuras ações (RUSSEL; NORVIG, 2013), sendo essencial para o desenvolvimento da tecnologia. De acordo com Cozman, Plonski e Neri (2021, p. 154) “Avanços recentes mostraram que o AM em tarefas de classificação de dados é capaz de apresentar resultados com desempenho expressivamente superior ao de seres humanos.” Essa tecnologia pode ser aplicada em diversos setores de um empreendimento alimentício. Mencionado por Kumar et al. (2021), dentre tantas categorias, a AM é efetiva na previsão de venda de um negócio, que como supracitado, é um processo que para além do sucesso financeiro, contribui na prevenção do desperdício.

4.3.1.1 Afresh

Esta empresa estadunidense utiliza IA para captar dados de vendas de mercados e estimar a quantidade da aquisição de determinado produto naquele período, que auxilia na prevenção ao desperdício (THE NEW YORK TIMES, 2024), principalmente tratando-se de insumos perecíveis. Além disso, com essas informações, é possível criar soluções inteligentes e personalizadas, entregando ao consumidor final o produto mais fresco e com maior qualidade possível. Com a adoção dessas medidas, segundo o CEO da Afresh, as lojas que adotaram as medidas sugeridas pela tecnologia reduziram o desperdício geral de seus produtos em 25%, e dos hortifrúteis em 80% (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SUPERMERCADOS, 2021).

4.3.1.2 ImpactVision

A ImpactVision utiliza aprendizagem de máquina combinado com imagens hiperespectrais, um tipo avançado de imagem que captura informações em uma ampla gama de comprimentos de onda do espectro eletromagnético, permitindo a identificação e análise de como os produtos refletem ou absorvem a luz em diferentes comprimentos de onda, no processamento de alimentos para avaliar o frescor e a qualidade dos produtos. A empresa está focada em quatro aplicações principais para essa tecnologia: avaliação da carne bovina na cadeia de suprimentos, monitorando pH, cor e maciez; detecção de contaminantes durante o processamento para evitar devolução de produtos; análise da maturação de frutas; e distinção entre diferentes espécies de peixes (SPECIN, 2019).

4.3.2 Internet das Coisas (IdC)

Para Davies (2015), Internet das Coisas (IdC) é, essencialmente, uma rede global de objetos físicos com grande capacidade de armazenamento de dados, comunicação com outros objetos e computadores, percepção do ambiente em que se está instalado através de sensores, e possibilidade de agir conforme pré-programação e análise de informações coletadas. A arquitetura da IdC é composta por algumas camadas, tais como a detectora, que abriga os dispositivos de funcionalidade, de baterias a sensores; a camada de comunicação, responsável por receber e transmitir os dados através de Wi-fi, Bluetooth ou cabos; a camada de armazenamento, que guarda e processa as informações; e a de aplicação e controle, que utiliza de software para analisar os dados e tomar decisões baseadas em inteligência computacional (COSTA, et al., 2023).

Em uma revisão sistemática, Costa et al. (2023) analisou 59 estudos focados em uso de sensores na cadeia produtiva de alimentos que auxiliam na redução de desperdício. Concluiu-se que, estes dispositivos podem ser aplicados no decorrer de todas as etapas de produção de produtos altamente perecíveis, desde a produção, armazenamento, até a sua distribuição e consumo. Para Misra et al. (2020), as tecnologias de IdC, que um dia pareceram impossíveis de existir, tem potencial para

impactar os âmbitos econômicos, sociais e ambientais, e hoje são aplicadas com sucesso na agricultura e indústria alimentícia.

4.3.2.1 Strella Biotech

Durante o processo de amadurecimento, frutas liberam gás etileno e se “comunicam”, podendo amadurecer e apodrecer as frutas ao redor. Os sensores da empresa Strella Biotech, além de detectar esse gás e determinar, baseado no tipo e espécie, o momento da vida útil desse produto e a sua data de validade, eles também conseguem identificar umidade, temperatura e outros fatores externos que influenciam na capacidade de apodrecimento das frutas. Com esses dados, o sistema de suporte consegue auxiliar o produtor nas tomadas de decisão em relação à estocagem e venda de produtos (PASTORE, 2023).

4.3.2.2 Winnow Vision

Weber (2020) descreve sobre Winnow Vision, um dispositivo digital capaz de reconhecer, analisar e categorizar o desperdício de alimentos de uma cozinha industrial. Ele utiliza IA para identificar automaticamente os itens jogados fora na lixeira acoplada ao seu sistema, e por meio de câmeras e balança interligadas, o programa reconhece a imagem e coleta rapidamente dados de alta qualidade, que fornece informações escritas, em gráficos e dispõe de medidas a serem tomadas para diminuição do desperdício. Para que isso seja possível, o programa precisa passar por uma fase de aprendizagem e testes nas primeiras semanas para reconhecer padrões.

5 METODOLOGIA

Esta pesquisa adotará uma abordagem bibliográfica com caráter exploratório, utilizando uma metodologia qualitativa de natureza aplicada (SILVA, 2018). O objetivo geral é identificar tecnologias de Inteligência Artificial existentes e avaliar o potencial de aplicação em restaurantes, com o propósito de auxiliar no controle de desperdício de alimentos nas etapas de manipulação dos insumos. Para atingir esse objetivo, serão seguidos os seguintes passos:

- Apontar ao menos quatro ferramentas de Inteligência Artificial que podem auxiliar na gestão de desperdício de alimentos;
- Discutir o funcionamento dessas ferramentas, incluindo seus algoritmos e aplicações práticas;
- Relacionar as ferramentas identificadas aos conceitos de gestão de operação de cozinha já existentes, destacando possíveis sinergias e desafios;
- Identificar se já existem dispositivos aplicados em restaurantes que objetivam diminuir o desperdício de alimentos, analisando casos reais e suas eficácias.

Inicialmente, foram identificados e selecionadas fontes bibliográficas relevantes relacionadas à inteligência artificial, gestão de restaurantes e controle de desperdício de alimentos. Os descritores de busca utilizados incluíram termos como "Inteligência Artificial", "restaurantes", "desperdício de alimentos", entre outros relacionados ao tema.

As fontes selecionadas foram revisadas criticamente, destacando informações pertinentes às tecnologias de inteligência artificial aplicáveis à gestão de desperdício de alimentos em restaurantes. Com base na revisão, os resultados foram sintetizados e discutidos em relação aos objetivos específicos da pesquisa, buscando insights e conclusões relevantes. Foi realizada uma busca específica por dispositivos ou tecnologias já aplicadas em segmentos do setor alimentício para a redução do desperdício de matéria prima, analisando estudos de caso e dados relevantes.

Todos os dados utilizados nesta pesquisa serão obtidos de fontes públicas e devidamente referenciados, garantindo a integridade e confiabilidade das informações (AMERICAN PSYCHOLOGICAL ASSOCIATION, 2020). Não serão realizadas

intervenções em seres humanos ou animais, uma vez que se trata de uma pesquisa bibliográfica. Será assegurado o cumprimento das normas éticas e de direitos autorais.

Esta pesquisa está sujeita a algumas limitações, incluindo a disponibilidade e qualidade das fontes bibliográficas, bem como a possibilidade de não encontrar informações específicas sobre tecnologias de inteligência artificial aplicadas a restaurantes. No entanto, serão tomadas medidas para mitigar essas limitações, como a busca em diferentes bases de dados e a seleção criteriosa das fontes utilizadas.

6 PRIVACIDADE DE DADOS

Segundo Cavoukian (2018), o conceito de privacidade *by design* surge como uma abordagem proativa para integrar considerações de privacidade em todas as fases do desenvolvimento de sistemas, desde sua concepção até sua implementação. A autora destaca que adotando práticas de privacidade *by design*, as organizações podem demonstrar seu compromisso com a proteção dos dados pessoais das populações. Cate & Dockery (2019) acreditam que, com o rápido desenvolvimento e ampla utilização das ferramentas de IA no mundo, essas inovações evocam questões importantes como o debate de leis de proteção de dados.

A discussão sobre a privacidade de dados tornou-se central nas últimas décadas, em especial com o crescimento exponencial das tecnologias digitais e a digitalização de nossas vidas cotidianas. Shoshana Zuboff, em seu livro "The Age of Surveillance Capitalism: The Fight for a Human Future at the New Frontier of Power" (2019), apresenta uma análise profunda e crítica sobre como as práticas de coleta de dados e vigilância transformaram-se em uma forma de capitalismo, o que ela define como "capitalismo de vigilância". A preocupante violação da privacidade é ilustrada através da descrição minuciosa da atuação de gigantes tecnológicos como Google e Facebook. Zuboff pontua que essas empresas têm uma abordagem invasiva no que tange à coleta de dados, muitas vezes sem a real percepção do usuário sobre o escopo e a escala dessa prática. Ela destaca que "essas empresas empregam algoritmos avançados para monitorar, prever e até mesmo modificar o comportamento dos usuários para obter vantagem comercial" (ZUBOFF, 2019).

Dito isso, para garantir a conformidade com regulamentações sobre privacidade de dados, como o GDPR na União Europeia ou a LGPD (Lei Geral de Proteção de Dados) no Brasil, as organizações devem adotar práticas transparentes e responsáveis em relação ao tratamento das informações dos usuários. Conforme ressaltado por Kumar et al. (2020), "o respeito à privacidade dos dados não apenas fortalece a confiança do consumidor, mas também evita possíveis sanções legais decorrentes da violação das leis vigentes".

7 VIÉS E DISCRIMINAÇÃO NA TECNOLOGIA

Apesar dos inúmeros benefícios, como os citados acima, a programação da IA é realizada por humanos, e seu desenvolvimento pode gerar dados enviesados, já que a inteligência da tecnologia depende da qualidade e confiabilidade das informações utilizadas no seu treinamento (GARCIA, 2020). Garcia (2020) ainda relata que em um concurso de beleza, no qual a máquina de IA foi escolhida como jurada para detecção da pessoa mais bonita, os programadores alimentaram o sistema com imagens de atores de Hollywood como base, brancos em sua maioria, e conseqüentemente as pessoas de pele escura foram preteridas no resultado final. O viés e a discriminação na inteligência artificial são questões preocupantes que têm sido cada vez mais discutidas pela comunidade acadêmica e pelos reguladores. De acordo com um estudo realizado por Obermeyer et al. (2019), a perpetuação de desigualdades existentes pelos algoritmos é uma realidade. Portanto, se os conjuntos de dados utilizados para treinar os modelos de IA forem enviesados ou discriminatórios, os resultados produzidos por esses sistemas também poderão refletir esse viés, como provado pelos resultados obtidos no concurso de beleza citado por Garcia.

Além disso, é importante ressaltar que a falta de diversidade entre os desenvolvedores de tecnologias de IA também pode contribuir para o viés presente nesses sistemas. Conforme aponta Buolamwini e Gebru (2018), "a homogeneidade dos desenvolvedores pode resultar em sistemas que não funcionam adequadamente para grupos minoritários". Para combater o viés e a discriminação na inteligência artificial, algumas abordagens estão sendo propostas, como auditorias algorítmicas e frameworks éticos para o desenvolvimento de sistemas de IA.

8 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a pesquisa, foram identificadas quatro tecnologias de Inteligência Artificial que demonstraram potencial para melhoria no controle de desperdício de alimento em restaurantes, alinhando-se aos conceitos de gestão previamente discutidos. Entre essas tecnologias, destaca-se o Winnow Vision, por exemplo, que utiliza IA para reconhecer, analisar e categorizar os resíduos orgânicos em cozinhas industriais, contribuindo para uma gestão mais eficiente e padronizada a longo prazo das operações na cozinha, garantindo consistência e qualidade nas receitas, conforme preconizado pelos conceitos de fichas técnicas.

Além disso, a ImpactVision aplica inteligência artificial à análise de imagens. No contexto da gestão gastronômica, essa tecnologia se alinha aos conceitos de controle de qualidade e redução de desperdício. Ao possibilitar uma avaliação precisa e não invasiva dos alimentos, a empresa contribui para a melhoria na seleção de ingredientes e na gestão de estoques, ajudando os restaurantes a manter a frescura dos produtos e a evitar desperdícios desnecessários. Desse modo, a tecnologia não só otimiza a eficiência operacional, mas também garante a consistência e a alta qualidade dos pratos servidos.

De forma similar, os dispositivos da Strella Biotech oferecem sensores detectores de gases liberados pelas frutas no processo de amadurecimento, o que pode ser extremamente útil na previsão de compra e demanda. Ao monitorar o estágio de maturação das frutas, os dados coletados por esses sensores não apenas evitam compras excessivas, mas também reduzem o desperdício de produtos altamente perecíveis.

Por outro lado, o aplicativo da Afresh está intrinsecamente ligado, não só a previsão de compra e demanda, como aos protocolos de armazenamento, pois ao estimar a quantidade necessária de insumos baseando-se em vendas, a logística de espaço é beneficiada.

Contudo, apesar dos benefícios proporcionados pelas tecnologias de Inteligência Artificial na gestão de desperdício de alimentos em restaurantes, é importante considerar questões relacionadas à privacidade de dados e conformidade com regulamentações. Conforme destacado por Cavoukian (2018), a integração de práticas de privacidade desses sistemas é essencial para garantir o respeito aos

direitos individuais dos usuários, alinhando-se aos princípios de gestão que priorizam a transparência e a responsabilidade.

Além disso, o rápido avanço das ferramentas de IA levanta questões importantes sobre a proteção dos dados pessoais dos clientes e funcionários, especialmente em um contexto onde informações sensíveis são coletadas e processadas para otimizar as operações dos restaurantes. Diante disso, é crucial que as organizações adotem práticas transparentes e responsáveis em relação ao tratamento das informações dos usuários, em conformidade com regulamentações como a LGPD no Brasil, reforçando assim os princípios de ética e legalidade na gestão gastronômica.

Para Davies (2015), a Internet das Coisas (IdC) é crucial para analisar dados e tomar decisões baseadas em inteligência computacional. A Strella Biotech utiliza esses dados para auxiliar os produtores nas tomadas de decisão em relação à estocagem e venda de produtos (PASTORE, 2023). Afresh, uma empresa estadunidense, utiliza IA para captar dados de vendas de mercados e estimar a quantidade necessária de determinado produto naquele período, ajudando na prevenção do desperdício, principalmente de insumos perecíveis (SENGUPTA, 2024). Segundo o CEO da Afresh, as lojas que adotaram as medidas sugeridas pela tecnologia reduziram o desperdício geral de seus produtos em 25%, e dos hortifrutis em 80% (Associação Brasileira de Supermercados, 2021).

Apesar dos inúmeros benefícios, a programação da IA é realizada por humanos, o que pode gerar dados enviesados, já que a inteligência da tecnologia depende da qualidade e confiabilidade das informações utilizadas no seu treinamento (Garcia, 2020). Além disso, a falta de diversidade entre os desenvolvedores de tecnologias de IA também pode contribuir para o viés presente nesses sistemas. Conforme apontam Buolamwini e Gebru (2018), "a homogeneidade dos desenvolvedores pode resultar em sistemas enviesados".

Segundo Cavoukian (2018), o conceito de privacidade *by design* surge como uma abordagem proativa para integrar considerações de privacidade em todas as fases do desenvolvimento de sistemas, desde sua concepção até sua implementação. A autora destaca que, adotando práticas de privacidade *by design*, as organizações podem demonstrar seu compromisso com a proteção dos dados pessoais das populações.

Em suma, os dados coletados revelaram que existe grande potencial para o desenvolvimento de tecnologias de IA no auxílio ao controle de desperdícios em cozinhas de restaurantes. No entanto, isso ainda não é uma realidade amplamente adotada, visto que, apesar de existirem alguns estudos e utilizações preliminares, as tecnologias encontradas, em sua maioria, são aplicadas em outros setores da produção de alimentos, que não a cozinha, e ainda não é amplamente utilizada pelos gestores e donos de estabelecimentos de alimentos e bebidas.

9 CONCLUSÃO

O estudo revela um cenário crítico em relação ao desperdício de alimentos em estabelecimentos alimentares, sublinhando a urgência de adotar tecnologias inovadoras para enfrentar os desafios ambientais e econômicos. A pesquisa destacou o papel promissor da Inteligência Artificial (IA) em restaurantes, demonstrando como ferramentas como Winnow Vision, os sensores da Strella Biotech e o aplicativo Afresh têm potencial para otimizar a gestão de resíduos e o controle de estoque, além de melhorar a previsão de demandas.

Contudo, a adoção dessas tecnologias ainda enfrenta barreiras significativas, especialmente no que tange à conscientização e aos investimentos necessários. A implementação limitada dessas ferramentas sugere a necessidade de esforços maiores para promover a sua aceitação e uso mais amplo no setor.

Além dos aspectos positivos, o estudo também trouxe à tona questões importantes relacionadas a viés e discriminação nas tecnologias de IA. É essencial reconhecer que a programação de IA pode refletir preconceitos presentes nos dados usados para seu treinamento e nas perspectivas dos desenvolvedores, o que pode comprometer a justiça e a equidade dos sistemas. Assim, a introdução de auditorias algorítmicas e *frameworks* éticos é crucial para mitigar esses riscos e garantir que as tecnologias sejam desenvolvidas e aplicadas de forma justa e imparcial.

Outro ponto de destaque é a proteção de dados, um aspecto cada vez mais relevante com o avanço das tecnologias digitais. É imperativo que as organizações adotem práticas de "*privacidade by design*", assegurando a conformidade com regulamentações como a Lei Geral de Proteção de Dados no Brasil. Isso não só

protege os dados pessoais dos consumidores, mas também reforça a confiança no uso dessas tecnologias e evita possíveis repercussões legais.

Para futuras pesquisas, recomenda-se a condução de estudos empíricos que investiguem a aplicação dessas tecnologias em diferentes contextos operacionais. A exploração de novas abordagens da IA na gestão de restaurantes pode contribuir para soluções mais eficazes e alinhadas com princípios éticos e legais, promovendo um impacto positivo na redução do desperdício de alimentos e na sustentabilidade do setor.

REFERÊNCIAS

AGGRWAL, K et al. **Has the Future Started?** The Current Growth of Artificial Intelligence, Machine Learning, and Deep Learning. *Iraqi Journal for Computer Science and Mathematics*, Iraque, v. 3, n. 1, p. 155-123, 2022. Disponível em: <https://www.iasj.net/iasj/download/cefbfd60eb11898a>. Acesso em: 25 jun. 2023.

AIRES, C; ALMEIDA, G; SILVEIRA, S. **Inteligência Artificial na Gestão de Estoque**. In: X FATECLOG LOGÍSTICA 4.0 E A SOCIEDADE DO CONHECIMENTO, 2019. São Paulo. Fateclog, 2019. Disponível em: <https://fateclog.com.br/anais/2019/INTELIG%C3%8ANCIA%20ARTIFICIAL%20NA%20GEST%C3%83O%20DE%20ESTOQUE.pdf>. Acesso em: 26 jun. 2023.

BRAGA, R. **Gestão da Gastronomia: Custos, formação de preços, gerenciamento e planejamento do lucro**. 5. ed. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 216**, de 15 de setembro de 2004, dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. *Diário Oficial da União, Poder Executivo*, Brasília. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2004/res0216_15_09_2004.html. Acesso em: 25 jun. 2023.

BUOLAMWINI, J; GEBRU, T. **Gender Shades: Intersectional Accuracy Disparities in Commercial Gender Classification**. *Proceedings of Machine Learning Research*, 81, 77-91. 2018. Disponível em: <https://proceedings.mlr.press/v81/buolamwini18a/buolamwini18a.pdf>. Acesso em: 9 jul. 2024.

CATE, J; DOCKERY, R. **Artificial Intelligence and Data Protection: Observations on a Growing Conflict**. [S.l.]: [s.n.], 2019. Disponível em: <https://ostromworkshop.indiana.edu/pdf/seriespapers/2019spr-colloq/cate-paper.pdf>. Acesso em: 9 ago. 2024.

CAVOUKIAN, A. **Privacy by design: The 7 foundational principles**. [S.l.]: [s.n.], 2018. Disponível em: <https://privacy.ucsc.edu/resources/privacy-by-design---foundational-principles.pdf>. Acesso em: 1 ago. 2024.

CECCON, D. **Inteligência artificial evita desperdício de alimentos em cozinhas comerciais | IA Expert Academy**. Disponível em: <https://iaexpert.academy/2019/09/16/inteligencia-artificial-evita-desperdicio-de-alimentos-em-cozinhas-comerciais/?doing_wp_cron=1685026324.0173099040985107421875>. Acesso em: 12 ago. 2024.

CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. **Administração de produção e operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2016. Disponível em: <https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos15/22822326.pdf>. Acesso em: 5 jun. 2024.

COSTA, T et al. **Systematic Review of Real-Time Monitoring Technologies and Its Potential Application to Reduce Food Loss and Waste: Key Elements of Food Supply Chains and IoT Technologies**. [s.l.], 2022. Sustainability, 2023. doi.org/10.3390/su15010614.

COZMAN, F (org.); PLONSKI, G (org); NERI, H (org.). **Inteligência Artificial: Avanços e Tendências**. São Paulo: Instituto de Estudos Avançados, 2021. DOI: 10.11606/9786587773131. Disponível em: <https://www.livrosabertos.sibi.usp.br/portaldelivrosUSP/catalog/download/650/579/2181?inline=1>. Acesso em: 24 jun. 2023.

DAVIES, R. **The Internet of Things: Opportunities and challenges**. European Parliament Briefing, European Union, 2015. Disponível em: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2015/557012/EPRS_BRI\(2015\)5_57012_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2015/557012/EPRS_BRI(2015)5_57012_EN.pdf). Acesso em: 1 jul. 2023.

DIAS, M. A. P. **Administração de materiais: uma abordagem logística**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2018. Disponível em: https://www.academia.edu/40043206/Administra%C3%A7%C3%A3o_de_Materiais_Uma_Abordagem_Log%C3%ADstica_Marco_Aur%C3%A9lio_P_Dias. Acesso em: 5 de jun. 2024.

DOMINGOS, Pedro. *The Master Algorithm: How the Quest for the Ultimate Learning Machine Will Remake Our World*. New York: Basic Books, 2015. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/6380/638067264018.pdf>. Acesso em: 22 jul. 2024.

DRUCKER, P. F. *Management: Tasks, Responsibilities, Practices*. New York: Harper & Row, 1974. Disponível em: <http://dspace.vnbrims.org:13000/jspui/bitstream/123456789/4735/1/Management%20-%20Tasks%2C%20Responsibilities%2C%20Practices.pdf>. Acesso em: 03 ago. 2024.

GARCIA, A. **Ética e Inteligência Artificial**. 2020. DOI:10.5753/compbr.2020.43.1791. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/380845668_Etica_e_Inteligencia_Artificial. Acesso em: 5 jul. 2024.

GS1 US. **Feeding the Food Supply Chain With Data**. Nova Jersey, 2021. Disponível em: [https://www.gs1us.org/content/dam/gs1us/documents/education-events/gs1-connect/20 22/startup-lab/Strella-Biotech.pdf](https://www.gs1us.org/content/dam/gs1us/documents/education-events/gs1-connect/20%2022/startup-lab/Strella-Biotech.pdf). Acesso em: 3 jul. 2023.

IBM. **Estudo IBM: 41% das empresas no Brasil já implementaram ativamente Inteligência Artificial em seus negócios**. IBM Comunica, 2022. Disponível em: <https://www.ibm.com/blogs/ibm-comunica/estudo-ibm-41-das-empresas-no-brasil-ja-implementaram-ativamente-inteligencia-artificial-em-seus-negocios/>. Acesso em: 1 ago. 2024.

KUMAR, I et al. **Opportunities of Artificial Intelligence and Machine Learning in the Food Industry**. *Journal of Food Quality*, [s.l], v. 2021, [s.n], p. 1-10, 2021. doi.org/10.1155/2021/4535567.

MARTINELLI, S.S., & CAVALLI, S. B. (2019). **Alimentação saudável e sustentável: uma revisão narrativa sobre desafios e perspectivas**. *Ciência & Saúde Coletiva*, 24(11), 4251–4262. <https://doi.org/10.1590/1413-812320182411.30572017>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/z76hs5QXmyTVZDdBDJXHTwz/?lang=pt#ModalHowcite>. Acesso em: 23 jul. 2024.

MCCARTHY, J et al. **Artificial Intelligence**. 2007. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/42766480_Artificial_Intelligence. Acesso em: 3 ago. 2024.

MISRA, N et al. **IoT, big data and artificial intelligence in agriculture and food industry**. Internet of Things Journal, Dublin, v.9, n. 9, p. 6305-6324. DOI10.1109/JIOT.2020.2998584.

NISHIO, E; ALVES, M. **Gestão de Negócios de Alimentação: Casos e Soluções**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2019.

OBERMEYER, Z *et al.* **Dissecting racial bias in an algorithm used to manage the health of populations**. Science 366,447-453(2019). DOI:10.1126/science.aax2342. Disponível em: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.aax2342#tab-citations>. Acesso em: 25 jul. 2024.

OHNO, T. **Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production**. 1^a. ed. Nova York: Productivity Press, 1988. v. 2p. 52. DOI: <https://doi.org/10.4324/9780429273018>. Disponível em: <https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.4324/9780429273018/toyota-production-system-taiichi-ohno>. Acesso em: 23 jul. 2024.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A ALIMENTAÇÃO E A AGRICULTURA. **ONU: 17% de todos os alimentos disponíveis para consumo são desperdiçados**. [s.l.], 2021. Disponível em: <https://www.fao.org/brasil/noticias/detail-events/pt/c/1379033/>. Acesso em: 16 jun. 2023.

ORNELLAS, L. H. T. **Técnica Dietética**. São Paulo: Atheneu, 2001.

PASTORE, K. **Startup ouve as frutas para saber o ponto certo do consumo**. NeoFeed, São Paulo, 7 ago. 2024. Disponível em: <https://neofeed.com.br/futuro-da-alimentacao/startup-ouve-as-frutas-para-saber-o-ponto-certo-do-consumo/>. Acesso em: 17 jun. 2024.

PORTER, M. E., & KRAMER, M. R. (2011). **Creating shared value**. Harvard Business Review, 89(1/2), 62-77.

REDAÇÃO OESTE. **A inteligência artificial contra o desperdício de alimentos**. Disponível em: <https://revistaoeste.com/tecnologia/a-inteligencia-artificial-contra-o-desperdicio-de-alimentos/#google_vignette>. Acesso em: 12 ago. 2024.

RUSSEL, S; NORVIG, P. **Inteligência Artificial**. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. Disponível em: file:///C:/Users/Usu%C3%A1rio/Downloads/Inteligencia_artificial_3a_ed_russell_st.pdf. Acesso em: 25 jun. 2023.

SENGUPTA, S. **A.I. Is Spying on the Food We Throw Away**. The New York Times, New York, 4 abr. 2024. Disponível em: <https://www.nytimes.com/2024/04/04/climate/artificial-intelligence-food-waste.html>. Acesso em: 3 ago. 2024.

SPECIM. **Case study: ImpactVision - Fighting food waste with hyperspectral imaging**. Disponível em: <https://www.specim.com/case-study-impactvision-fighting-food-waste-with-hyperspectral-imaging/>. Acesso em: 14 ago. 2024.

Sustainability Pathways: Food loss and waste. Disponível em: <<https://www.fao.org/nr/sustainability/food-loss-and-waste/en/#:~:text=Food%20Wastage%20Footprint&text=Food%20loss%20refers%20to%20the>>. Acesso em: 12 ago. 2024.

UNEP. **Como o desperdício de alimentos está destruindo o planeta**. 17 jun. 2021. Disponível em: <https://www.unep.org/pt-br/noticias-e-reportagens/reportagem/como-o-desperdicio-de-alimentos-esta-destruindo-o-planeta>. Acesso em: 20 jun. 2023.

WEBER, K. **COLLECTION AND RECORDING OF FOOD WASTE FROM OUT-OF-HOME CATERING: Overview of policy frameworks and existing recording tools**. Alemanha, WWF Germany, 2020. Disponível em: <https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/WWF-Overview-Recording-Tools-out-of-home-catering-food-waste.pdf>. Acesso em: 3 jul. 2023.

WWF. **Dietas Sustentáveis, Sim, Desperdício de Alimentos, Não.** [s.l], [20-]. Disponível em: https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/reducao_de_impactos2/agricultura/desperdicio_de_alimentos/. Acesso em: 16 jun. 2023.

ZUBOFF, S. **The Age of Surveillance Capitalism: The Fight for a Human Future at the New Frontier of Power.** New York: PublicAffairs, 2019, 691p. ISBN 9781610395694. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/muralinternacional/article/view/55150/37234>. Acesso em: 24 jul. 2024.