

CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO – TCC (RES_020/2016 – 2024_2)		
() PRÉ-PROJETO	(X) PROJETO	ANO/SEMESTRE: 2024/2

DOCIUS: UMA PLATAFORMA INTELIGENTE PARA A GESTÃO INTEGRADA DE ENCOMENDAS EM CONFEITARIAS

Julia Letícia Trapp

Profa. Simone Erbs da Costa – Orientadora

1 INTRODUÇÃO

A confeitaria é uma área gastronômica que exige criatividade e imaginação dos profissionais para transformar ingredientes em produtos e sabores únicos (Queiroz, 2019). Isso, entre outros fatores, faz com que esses produtos estejam presentes nas mesas dos consumidores em todo o mundo (Queiroz, 2019). De acordo com o Instituto Ideal (2024), em 2024, aproximadamente 47,5 milhões de pessoas frequentam padarias e confeitarias diariamente, representando 22,1% da população brasileira. Além disso, no mesmo ano, o Instituto Ideal (2024) revelou um crescimento de vendas de 8,80% e o faturamento teve incremento de 5,15 bilhões em relação a 2023.

Segundo Caser e Pereira (2019), com o crescimento do setor, a concorrência tornou-se mais intensa, exigindo dos gestores a adoção de estratégias que garantam a competitividade no mercado. De acordo ainda com Caser e Pereira (2019), entre as estratégias desejadas está o uso de tecnologias para auxiliar no gerenciamento dos negócios, melhorando o controle, o desempenho das atividades, agilizando processos e reduzindo os custos de produção. Trabalhos como o de Lim e Hamzah (2023) foram planejados para atingir esses objetivos e puderam comprovar a melhoria nos processos do estabelecimento com o uso da solução desenvolvida pelos autores.

Além dos sistemas de gestão, o Aprendizado de Máquina (Machine Learning - ML) tem se destacado nas soluções tecnológicas por suas capacidades de entender a mente humana e executar tarefas de forma autônoma após um período de aprendizado (Archana, 2023). Essa tecnologia pode ser aplicada em diversas áreas, proporcionando maior rapidez e eficiência ao automatizar atividades antes realizadas manualmente (Archana, 2023). Uma aplicação dentro do ML é o *chatbot*, que permite simular uma conversa humano-robô (Premm *et al.*, 2023). Outra é o *clustering*, responsável por classificar dados com base na similaridade (Santaella, 2023). No entanto, na automatização de tarefas, o ML é apenas uma das técnicas empregadas para reduzir o trabalho manual. Existem outras que podem ser abordadas, como o Web Scraping, que coleta informações disponíveis em sites diante da sua indisponibilidade de coleta de maneira estruturada (Fatima; Luqmaan; Rasheed, 2021).

Diante desse cenário, surge a questão: como uma confeitaria que trabalha por encomendas pode gerir suas operações de forma a maximizar seus resultados? Este trabalho propõe o desenvolvimento de uma plataforma integrada voltada para confeitarias por encomenda, com o objetivo de otimizar a gestão, diminuindo a quantidade de processos manuais e maximizar a produtividade. Para isso, conjectura-se empregar tecnologias modernas, como *chatbots*, *clustering* e Web Scraping, transformando o processo de gestão em um modelo mais automatizado.

1.1 OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho é desenvolver uma plataforma integrada para confeitarias por encomenda, capaz de gerenciar todas as etapas do processo operacional, desde o recebimento da matéria-prima até a entrega do produto, incorporando técnicas para otimizar etapas.

Os objetivos específicos são:

- a) gerenciar processos produtivos de ponta a ponta, oferecendo uma plataforma que aumente a eficiência e melhore a produtividade da confeitaria;
- b) integrar processos entre fornecedores, confeitadores e clientes, centralizando informações e reduzindo a necessidade de interações manuais;
- c) aplicar técnicas modernas, como *chatbots*, *clustering* e Web Scraping, para solucionar problemas de maneira automatizada;

2 TRABALHOS CORRELATOS

Nesta seção, são apresentados trabalhos e aplicações que se assemelham aos objetivos propostos por este trabalho. A subseção 2.1 descreve o processo de revisão sistemática, detalhando desde a pesquisa inicial até a seleção dos trabalhos relevantes. Em seguida, a subseção 2.2 fornece uma análise detalhada dos trabalhos correlatos e aplicações selecionadas.

2.1 REVISÃO SISTEMÁTICA

A identificação de projetos similares a este trabalho fundamentou-se nos procedimentos indicados por Santos, Ferreira e Prates (2012 *apud* Costa *et al.*, 2016), que diz respeito a selecionar um período de busca, escolher bibliotecas digitais, especificar uma *string* de busca, bem como indicar Critérios de Exclusão (CE) e Critérios de Inclusão (CI). O período estabelecido foi entre os anos de 2019 e 2024 e foram utilizadas as bibliotecas digitais Google e Google Acadêmico. O Google foi utilizado para encontrar aplicações consolidadas no mercado, enquanto o Google Acadêmico foi empregado para localizar publicações sobre o tema.

O próximo passo foi definir uma *string* de busca específica para o Google Acadêmico: ("application" OR "app" OR "platform" OR "software" OR "tool" OR "solution" OR "prototype" OR "system") AND ("bakery" OR "culinary" OR "confectionery" OR "gastronomy" OR "dessert" OR "cake") AND ("web" OR "artificial intelligence" OR "chatbot" OR "chatgpt" OR "virtual agent" OR "machine learning" OR "natural language processing" OR "online" OR "virtual assistant" OR "ai" OR "nlp"). A partir disso, realizaram-se novas pesquisas com diferentes combinações desses termos, além de variações linguísticas para o português. Além disso, para encontrar ferramentas similares, no Google, foi utilizada a *string* de busca “aplicativos para gestão de confeitarias”.

A seleção dos trabalhos correlatos fundamentou-se então nos CE e nos CI. Os CE definidos foram: CE1, trabalhos em idiomas diferentes de português, inglês ou espanhol; CE2, trabalhos com acesso restrito para leitura completa; CE3, trabalhos com nenhuma ou poucas funcionalidades voltadas a solução das atividades envolvidas na confeitaria que dizem respeito a este trabalho; CE4, aplicações não voltadas para a gestão de encomendas; CE5, artigos publicados antes de 2019. O Quadro 1 apresenta os trabalhos correlatos e aplicações que passaram pelos CE definidos.

Quadro 1 - Síntese dos trabalhos correlatos selecionados

Assunto	Filtro	Local	Referência
Assistente digital do artesão: um aplicativo de gerenciamento e precificação da culinária artesanal	("aplicativo" OR "app" OR "plataforma" OR "software" OR "utilitário" OR "solução" OR "protótipo") AND ("confeitaria" OR "culinária" OR "encomenda" OR "doceria" OR "gastronomia" OR "bolo")	Google Acadêmico	Passarelli e China (2021)
<i>Development Web-Based Inventory And Customer Management System For Retail Bakery Online</i>	("application" OR "app" OR "platform" OR "software" OR "tool" OR "solution" OR "prototype" OR "system") AND ("bakery" OR "culinary" OR "confectionery") AND ("web" OR "online")	Google Acadêmico	Liew e Alduais (2022)
<i>The Development of Caketisserie Bakery & Café Online Cake Ordering System</i>	("application" OR "app" OR "platform" OR "software" OR "tool" OR "solution" OR "prototype" OR "system") AND ("bakery" OR "culinary" OR "confectionery" OR "gastronomy" OR "dessert" OR "cake") AND ("web" OR "artificial intelligence" OR "chatbot" OR "chatgpt" OR "virtual agent" OR "machine learning" OR "natural language processing" OR "online" OR "virtual assistant" OR "ai" OR "nlp")	Google Acadêmico	Lim e Hamzah (2023)
App Maya	aplicativos para gestão de confeitarias	Google	Maya (2022)
Zup Confeitaria	aplicativos para gestão de confeitarias	Google	Zup Confeitaria (2022)

Fonte: elaborada pela autora (2024).

Para a seleção dos trabalhos mais relevantes, foram estabelecidos CI, que são apresentados na Tabela 1, com pesos que variam de um a três. O critério de escolha de um trabalho foi considerado atendido quando a soma de pesos atingiu ou superou treze pontos, a pontuação máxima sendo vinte e três. Como no Quadro 1 há tanto artigos quanto aplicações, a seleção final priorizou os trabalhos com as maiores pontuações, limitando-se a escolher apenas uma aplicação.

Tabela 1 – Critérios de Inclusão

ID	Critérios de Inclusão	Peso
1	Solução com precificação	1
2	Solução usa Inteligência Artificial (IA)	3
3	Solução com gerenciamento de receitas	1
4	Solução com cotação de matéria-prima dos fornecedores	3
5	Solução com gestão financeira	2
6	Solução com gerenciamento de estoque	2
7	Solução com gerenciamento de pedidos	3
8	Solução com cardápio digital para os clientes	2
9	Solução relacionada à confeitaria	3
10	Solução relacionada à gestão de encomendas	3
	Total	23

Fonte: elaborado pela autora (2024).

Portanto, para seguir com maior detalhamento, os trabalhos escolhidos foram de Liew e Alduais (2022), que foca na automatização de processos de uma padaria, atendendo aos critérios 6, 7, 8, 9 e 10, somando treze pontos. O segundo trabalho escolhido foi de Lim e Hamzah (2023), que desenvolveu um aplicativo de gestão para uma confeitaria, atendendo aos mesmos critérios do artigo anterior e obtendo a mesma pontuação. Por fim, a aplicação escolhida foi a Zup Confeitaria (2022), um Enterprise Resource Planning (ERP) inovador para confeitarias por encomendas, que atendeu a quase todos os critérios, exceto o critério 4, totalizando vinte pontos.

2.2 SÍNTESE DOS TRABALHOS CORRELATOS

Nesta subseção, são apresentados os trabalhos selecionados na seção 2.1. O Quadro 2 detalha o estudo de Liew e Alduais (2022), que visa minimizar problemas em padarias causados por processos manuais, com ênfase no gerenciamento de estoque e pedidos. No Quadro 3, é apresentado o trabalho de Lim e Hamzah (2023), que, em parceria com uma confeitaria que opera exclusivamente por pedidos online, desenvolveram uma aplicação para automatizar e simplificar a gestão de pedidos. Finalmente, o Quadro 4 mostra a solução Zup Confeitaria (2022), projetado para confeitarias por encomenda, oferecendo uma diversidade de funcionalidades.

No Quadro 2 é sintetizado o trabalho de Liew e Alduais (2022), no qual é possível verificar funcionalidades para a gestão de confeitarias. A solução inclui um *dashboard* que centraliza informações importantes, permitindo a análise de dados e a obtenção de *insights*. Esse trabalho também proporciona uma visão clara do andamento dos pedidos e simplifica o processo de pedidos pelos clientes. No entanto, há espaço para automação de mais processos, o que otimizaria ainda mais o trabalho dos profissionais. Além disso, vale destacar que esse sistema foi desenvolvido para uma única padaria.

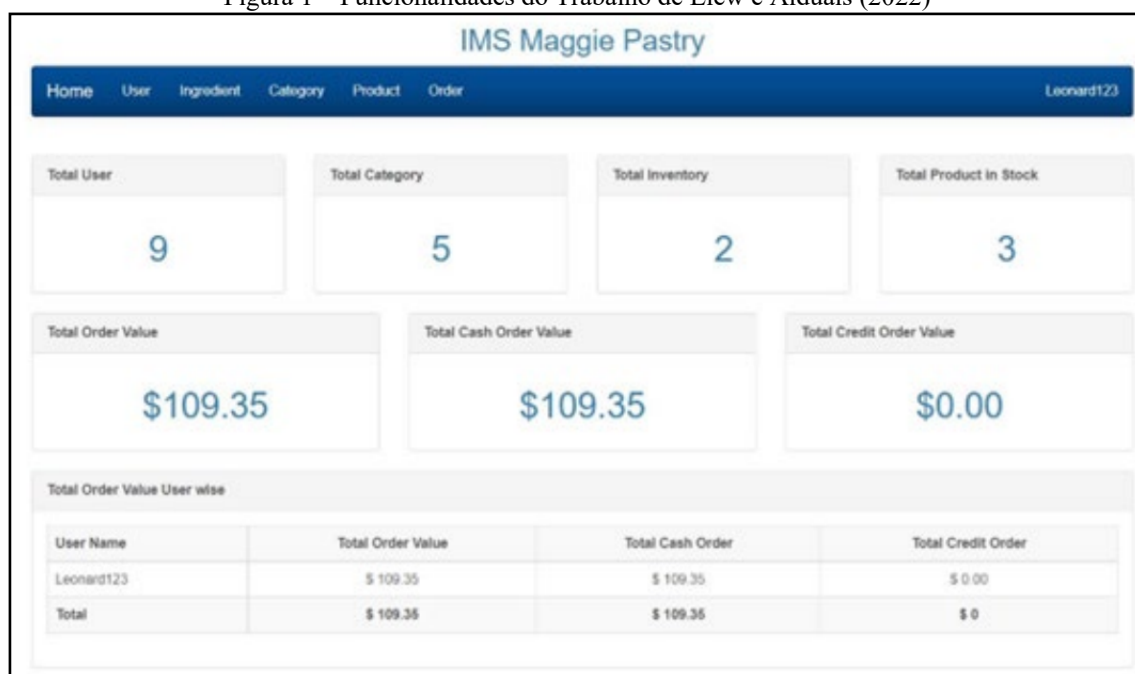
Quadro 2 – Síntese do Trabalho de Liew e Alduais (2022)

Referência	Liew e Alduais (2022)
Objetivos	Automatizar o processo de realização de pedidos e gerenciamento de estoque de uma padaria.
Principais funcionalidades	O administrador e o confeiteiro podem gerenciar pedidos e estoque de ingredientes e produtos, enquanto o cliente pode realizar pedidos.
Ferramentas de desenvolvimento	MySQL e Visual Studio Code.
Resultados e conclusões	A eficiência da solução foi avaliada por casos de testes e formulários que mediam a aceitação do cliente. Todos os casos de testes foram atendidos. O formulário preenchido por cinco clientes tinha dez tópicos com notas de zero a cinco. Como resultado, quase todas as notas obtiveram pontuação máxima, com exceção de algumas notas quatro. Isso mostrou que o novo modelo se mostrou satisfatório e efetivo, podendo reduzir o trabalho manual do estabelecimento avaliado.

Fonte: elaborada pela autora (2024).

A Figura 1 apresenta a tela inicial do trabalho de Liew e Alduais (2022), ilustrando um *dashboard* com as informações mais relevantes da aplicação, como a quantidade de produtos no estoque e o valor total recebido dos pedidos. Além disso, há um menu que disponibiliza atalhos para outras funcionalidades, como a tela de produtos, ingredientes e pedidos.

Figura 1 – Funcionalidades do Trabalho de Liew e Alduais (2022)



Fonte: Liew e Alduais (2022).

No Quadro 3 é realizado uma síntese referente ao trabalho Lim e Hamzah (2023), que se destaca por sua abrangência em comparação ao sistema descrito no Quadro 2. Para os clientes, a aplicação inclui um catálogo detalhado com preços, fotos e descrições dos produtos, opções de personalização de bolos, pagamento integrado direto na plataforma e acompanhamento do status do pedido e da entrega. Para os administradores, a aplicação oferece ferramentas para gerenciar produtos, pedidos, limitações na agenda e uma visão detalhada das vendas. Apesar das funcionalidades inteligentes e práticas, a solução foi desenvolvida exclusivamente para um único estabelecimento.

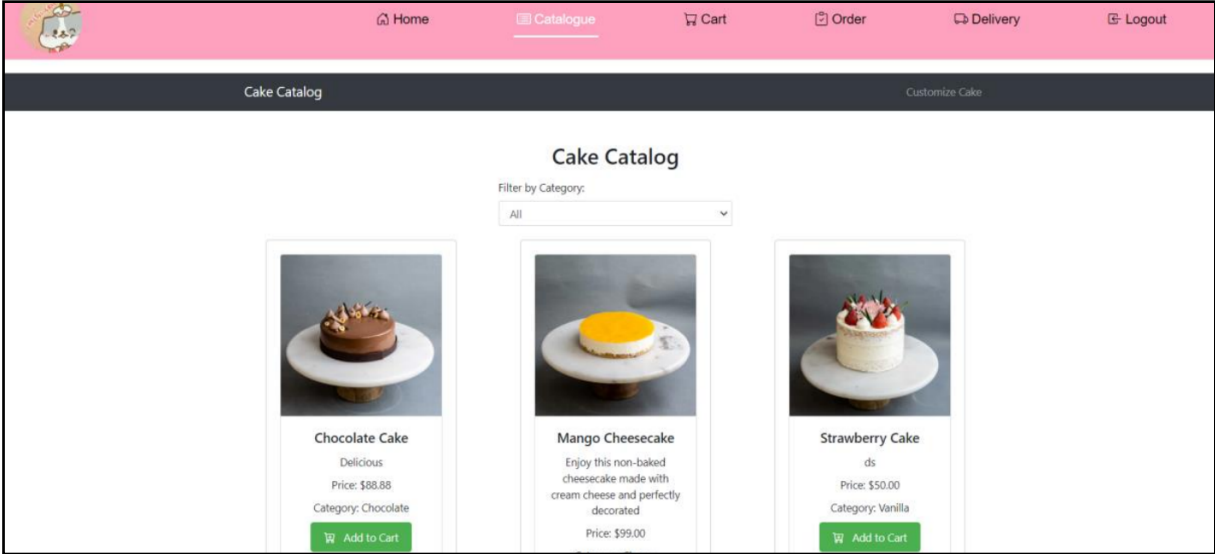
Quadro 3 – Síntese do Trabalho de Lim e Hamzah (2023)

Referência	Lim e Hamzah (2023)
Objetivos	Automatizar o gerenciamento de pedidos de uma confeitaria.
Principais funcionalidades	O administrador pode gerenciar produtos, pedidos, encomendas, entregas e relatórios. Os clientes podem realizar pedidos, pagamentos e customizar bolos, além de acompanhar o status da entrega.
Ferramentas de desenvolvimento	MySQL e Visual Studio Code.
Resultados e conclusões	O sucesso da aplicação foi avaliado pelos casos de testes e feedbacks da confeitaria. Todos os casos de testes foram bem-sucedidos. Os feedbacks recebidos também foram positivos, indicando que a solução atendeu aos problemas enfrentados pelo local.

Fonte: elaborada pela autora (2024).

A Figura 2 mostra uma das telas do trabalho de Lim e Hamzah (2023) que seria um catálogo de bolos, possuindo uma lista de bolos com sua respectiva descrição e imagem. Essa visão é destinada aos clientes, na hora da realização do pedido. Nesse caso, também é possível verificar que a aplicação possui um menu com atalhos para outras telas, como o carrinho, os pedidos e a entrega.

Figura 2 – Funcionalidades do Trabalho de Lim e Hamzah (2023)



Fonte: Lim e Hamzah (2023).

No Quadro 4, a aplicação Zup Confeitaria (2022) se destaca por ser uma solução robusta disponível no mercado. As funcionalidades incluem uma agenda para organizar compromissos e pedidos, um módulo de gestão financeira e funcionalidades que gerenciam estoque, receitas, produtos, pedidos e clientes de maneira eficiente. A aplicação também facilita a precificação de produtos e integra IA por meio de um *chatbot* que responde perguntas e auxilia na criação de bolos. No entanto, a aplicação não automatiza processos que envolvem interação com terceiros, como clientes e fornecedores. Portanto, pedidos e cotações de matéria-prima ainda são realizados por outros meios de comunicação e registrados manualmente na plataforma.

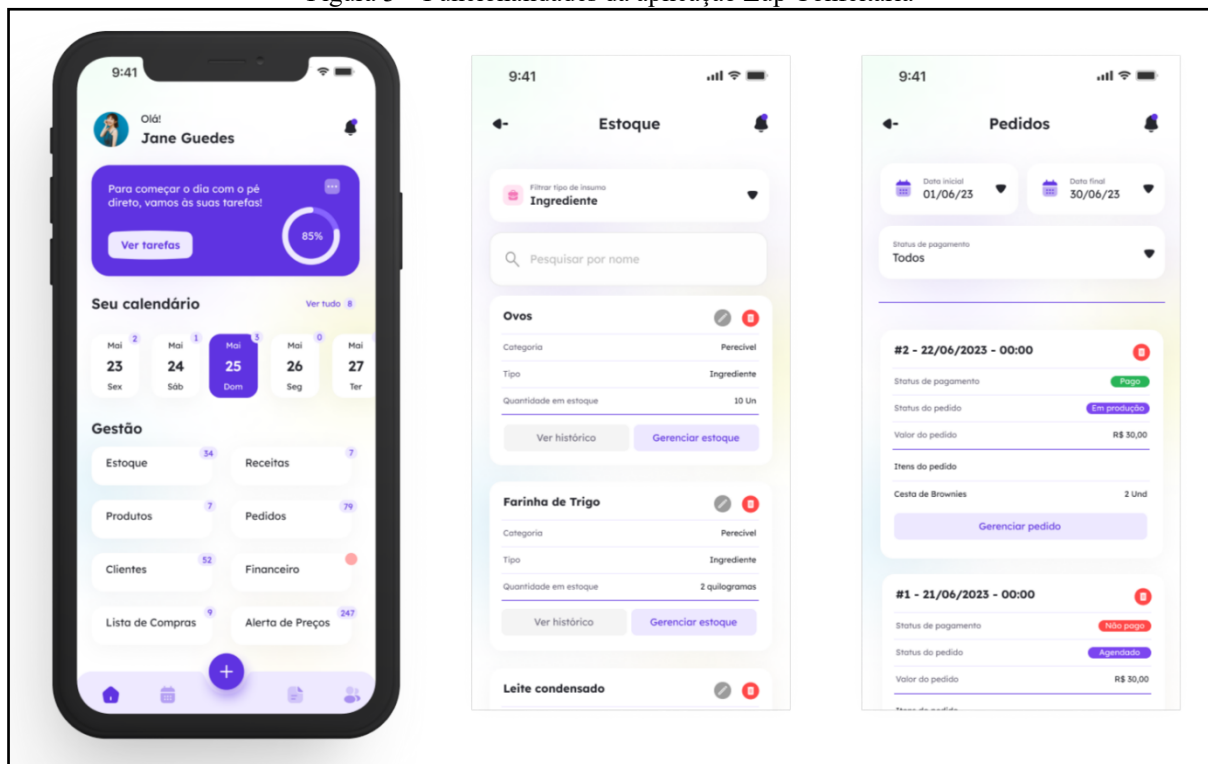
Quadro 4 – Síntese da Aplicação Zup Confeitaria (2022)

Referência	Zup Confeitaria (2022)
Objetivos	Organizar as encomendas de confeitarias e visualizar a lucratividade, gerenciando tudo em uma única plataforma.
Principais funcionalidades	O usuário pode administrar a agenda e os pedidos, precificar produtos, fazer a gestão financeira e gerenciar clientes, receitas e pedidos.
Ferramentas de desenvolvimento	Plataforma web e móvel.
Resultados e conclusões	O sucesso dessa aplicação se mediu pela utilização desse software no mercado, que ultrapassa quatro mil confeitarias.

Fonte: elaborada pela autora (2024).

A Figura 3 apresenta algumas funcionalidades da Zup Confeitaria (2022). Primeiramente, é oferecido uma visão geral da aplicação, incluindo o alerta das tarefas pendentes, o calendário semanal e o acesso rápido às atividades. Em seguida, é exibida a interface de gestão de estoque, na categoria dos ingredientes. Por fim, é ilustrada a interface de gestão de pedidos a partir de alguns filtros.

Figura 3 – Funcionalidades da aplicação Zup Confeitaria



Fonte: Zup Confeitaria (2022).

3 PROPOSTA DA PLATAFORMA

Nesta seção, é descrita a proposta da plataforma do trabalho em questão, sendo estruturada em duas subseções. A subseção 3.1 apresenta a justificativa do trabalho proposto, enquanto a subseção 3.2 aborda as metodologias de desenvolvimento dele.

3.1 JUSTIFICATIVA

O trabalho proposto visa agilizar e integrar os processos em confeitarias que operam por encomendas de maneira eficiente, conforme apresentado na seção 1, se apoiando nos trabalhos correlatos descritos na subseção 2.2. Observa-se que muitas confeitarias são vulneráveis a erros humanos devido à execução manual de tarefas, seja por meio de planilhas ou anotações, conforme apontado por Shanmugapriya *et al.* (2023), Caser e Pereira (2019), Liew e Alduais (2022) e Lim e Hamzah (2023). Esse problema também foi mencionado por Russi (2022), proprietária da confeitaria “Com amor Adelaide” que trabalha por encomendas na cidade de Blumenau, durante entrevistas que visaram entender as dificuldades operacionais enfrentadas no dia a dia.

A implementação de um sistema de gestão pode fornecer uma visão abrangente das operações da confeitaria (Tarigan; Siagian; Jie, 2021) e servir como um recurso essencial para otimizar o desempenho organizacional (Caser; Pereira, 2019). Além disso, o uso de tecnologias inteligentes, como o ML, contribui para tornar o trabalho humano ágil e preciso, ou até substituível em alguns momentos (Archana, 2023). Já a utilização de *chatbots*, por exemplo, tem se mostrado uma solução eficaz, oferecendo respostas quase humanas, disponíveis vinte quatro horas por dia durante sete dias na semana e com capacidade de atender vários clientes simultaneamente (Adamopoulou; Moussiades, 2020).

Outro fator que impulsiona a produtividade é a integração de processos e pessoas, como observado pelo Instituto Ideal (2024), que mostrou um impacto positivo na produtividade pela oferta de self-service, na qual os clientes realizam seus próprios pedidos. Liew e Alduais (2022) também destacam o problema de receber pedidos por diversas redes sociais, o que fragmenta o processo. Já Tarigan, Siagian e Jie (2021) enfatizam a importância de integrar o sistema com os fornecedores, aumentando o desempenho operacional, algo que Russi (2024) também mencionou, destacando a falta de pesquisa de mercado e a fidelização a um único fornecedor para aquisição de matéria-prima. Nesse cenário, foram identificados os trabalhos de Liew e Alduais (2022), Lim e Hamzah (2023)

e Zup Confeitaria (2022) discutidos na subseção 2.2. No Quadro 5, é apresentado um comparativo entre os trabalhos correlatos, no qual as linhas representam as características e as colunas os trabalhos correlatos.

Quadro 5 - Comparativo dos trabalhos correlatos

Características \ Correlatos	Liew e Alduais (2022)	Lim e Hamzah (2023)	Zup Confeitaria (2022)
Precificação	X	X	✓
Usa IA	X	X	✓
Gerenciamento de receitas	X	X	✓
Gestão financeira	X	X	✓
Gerenciamento de estoque	✓	✓	✓
Gerenciamento de pedidos	✓	✓	✓
Cardápio digital para os clientes	✓	✓	✓
Voltada à confeitaria	✓	✓	✓
Voltada à gestão de encomendas	✓	✓	✓

Fonte: elaborado pela autora (2024).

Pelo Quadro 5 é possível perceber a relação existente entre Liew e Alduais (2022), Lim e Hamzah (2023) e Zup Confeitaria (2022). Zup Confeitaria (2022) se destaca ao disponibilizar sua solução com características como: a precificação que calcula os preços dos produtos com base nos custos e na receita, a IA na forma de um *chatbot* que auxilia os confeitários refletindo uma evolução da solução alinhada às tendências de mercado, o gerenciamento de receitas que auxilia tanto no preparo dos produtos quanto na formação de preços, e a gestão financeira para apoiar nas decisões estratégicas. Já recursos como o gerenciamento de estoque, pedidos e a disponibilidade de um cardápio digital para os clientes estão presentes nos trabalhos de Liew e Alduais (2022), Lim e Hamzah (2023) e Zup Confeitaria (2022), evidenciando a importância dessas funcionalidades para o funcionamento do negócio. Além disso, a solução voltada à confeitaria e à gestão de encomendas também são características dos trabalhos de Liew e Alduais (2022), Lim e Hamzah (2023) e Zup Confeitaria (2022), evidenciando o mesmo público-alvo deste trabalho.

A proposta deste trabalho fundamenta-se nos estudos correlatos apresentados no Quadro 5. No entanto, vai além ao buscar simplificar a interação entre confeitários e fornecedores. A plataforma proposta visa permitir a realização de cotações de matérias-primas diretamente a partir do catálogo de produtos dos fornecedores, utilizando o Web Scraping para automatizar o processo. Com isso, busca-se criar uma plataforma integrada que conecte clientes, confeitários e fornecedores. Além disso, o trabalho amplia a aplicação de técnicas de ML, oferecendo um *chatbot* para responder as dúvidas dos clientes e uma funcionalidade que utiliza o *clustering* para sugerir decorações para produtos, baseado nas características selecionadas pelos consumidores. Essa abordagem torna a gestão mais inteligente e melhora a experiência dos clientes.

Essas características e diferenciais destacam as contribuições práticas deste trabalho para empresas que operam no segmento de confeitarias por encomenda, uma vez que ela visa facilitar e acelerar as atividades de gestão desses estabelecimentos. No âmbito acadêmico, o trabalho aplica conceitos de Web Scraping, no contexto de Processamento de Linguagem Natural (PLN), e *clustering*, no campo do ML, ambos com potencial para futuros estudos e pesquisas. Já na área tecnológica, o projeto avança ao desenvolver aplicações práticas para o uso do ML, ao utilizar um *chatbot* integrado com um Large Language Model (LLM) e ao realizar o *clustering* de registros com base na similaridade para recomendação de grupos futuros.

3.2 METODOLOGIA

O trabalho será desenvolvido observando as seguintes etapas:

- levantamento bibliográfico: aprofundar o conhecimento sobre os assuntos a serem utilizados no trabalho, incluindo gestão das atividades envolvidas na confeitaria, Web Scraping, *clustering* e *chatbots* inteligentes;
- entrevistas: realizar entrevistas para coletar informações sobre as dificuldades do dia a dia de uma confeitaria;
- definição de personas: identificar as personas que utilizarão a plataforma por meio de entrevistas com o público-alvo do trabalho;
- definição de requisitos: definir os Requisitos Funcionais (RFs) e Requisitos Não-Funcionais (RNFs) a partir das etapas de entrevistas e definição de personas;
- prototipação: criar um protótipo de baixa fidelidade, que será feito à mão com papel e caneta;
- especificação e análise: formalizar as funcionalidades da plataforma por meio da especificação dos requisitos levantados anteriormente, da criação de Use Case (UC) e diagrama de caso de uso e de implantação da Unified Modeling Language (UML), utilizando a ferramenta Lucidchart;
- implementação: desenvolver a plataforma de gestão para confeitarias por encomenda para o ambiente web utilizando HyperText Markup Language (HTML), Cascading Style Sheets (CSS) e o *framework*

React para a visualização gráfica da plataforma. Além disso, disponibilizar uma Application Programming Interface (API) feita com a linguagem C# que servirá como integrador entre a parte gráfica e o banco de dados PostgreSQL, utilizado para persistir informações. Além disso, também integrará com uma API com a linguagem Python, que servirá para disponibilizar os dados obtidos pelo Web Scraping com as bibliotecas BeautifulSoup e Selenium, *chatbot* requisitando dados para a API da OpenAI e *clustering* utilizando o algoritmo K-means;

- h) verificação e validação: realizar os testes da plataforma e validar com o usuário as funcionalidades e as interfaces desenvolvidas.

4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

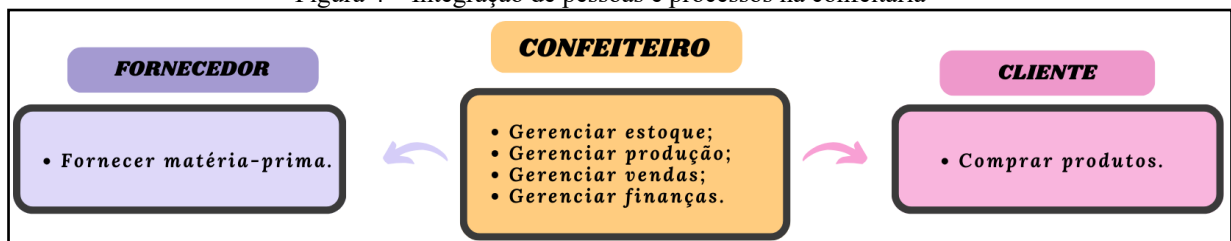
Nesta seção são apresentados os conceitos que fundamentam este trabalho, estruturados da seguinte forma: a subseção 4.1 discute a gestão das atividades envolvidas na confeitaria; a subseção 4.2 aborda o Web Scraping; a subseção 4.3 explica o *clustering*, uma técnica de aprendizado não supervisionado; por fim, a subseção 4.4 trata o uso de *chatbots* inteligentes.

4.1 GESTÃO DAS ATIVIDADES ENVOLVIDAS NA CONFEITARIA

De acordo com Chiavenato (2021), gestão é o ato de proporcionar recursos necessários para o funcionamento de um estabelecimento, oferecendo ao cliente o que ele precisa, com maior proveito e o mínimo de gastos. Além disso, Chiavenato (2021) traz que a gestão pode estar presente em diferentes áreas, como a gestão de produção, quando a empresa organiza as suas operações sobre o processo da transformação da matéria-prima – oferecida pelos fornecedores – para o produto – entrega para os clientes, que é determinante para o sucesso da empresa. Segundo Caser e Pereira (2019), a gestão financeira também é uma área importante para a gestão, pois se preocupa com os gastos da produção em relação a receita adquirida.

A gestão desempenha um papel fundamental no sucesso de uma confeitaria, o que motiva a criação de soluções que facilitam esse processo e promovem o crescimento do negócio, como observado no estudo de Shanmugapriya *et al.* (2023). A gestão abrange tanto aspectos gerais quanto específicos, sendo essencial nas operações diárias do confeiteiro (Shanmugapriya *et al.*, 2023). No estudo de Shanmugapriya *et al.* (2023), foram abordadas atividades relacionadas à gestão da produção e ao relacionamento com o cliente, criando uma plataforma atrativa ao público consumidor. Além do confeiteiro e do cliente, o fornecedor também exerce um papel importante (Tarigan; Siagian; Jie, 2021). Tarigan, Siagian e Jie (2021) destacam que, para uma empresa melhorar sua produtividade e eficiência, é interessante incluir o fornecedor nesse processo, integrando o sistema desde a parte do fornecimento da matéria-prima até a entrega do produto para o cliente (Figura 4).

Figura 4 – Integração de pessoas e processos na confeitaria



Fonte: elaborada pela autora (2024).

A gestão da matéria-prima é essencial para garantir que a aquisição ocorra na hora e na quantidade adequadas, visando a sustentabilidade do produto no mercado (Tarigan; Siagian; Jie, 2021). Da mesma forma, a gestão de clientes é essencial para extrair *insights* dos dados coletados das vendas realizadas permitindo a tomada de decisões estratégicas e a disponibilidade de uma plataforma eficiente de distribuição para atender aos pedidos (Chiavenato, 2021). No que diz respeito à gestão do estabelecimento, as ideias trazidas por Chiavenato (2021) são pertinentes, como a necessidade de controlar o estoque, que compreende as matérias-primas adquiridas, mas ainda não utilizadas na produção. Chiavenato (2021) destaca as finanças como um papel importante, monitorando a entrada e saída de recursos, entendendo o fluxo de caixa da empresa, e as vendas, que por sua vez, são responsáveis por elaborar o plano de produção com base nos pedidos, enquanto a produção acompanha e coordena a transformação da matéria-prima em produto.

4.2 WEB SCRAPING

Segundo Fatima, Luqmaan e Rasheed (2021), Web Scraping, ou raspagem de dados, é uma técnica automatizada que permite coletar informações de sites de maneira rápida e eficiente, substituindo a extração manual. Erlewad *et al.* (2023) explicam que essa técnica transforma dados não estruturados, como páginas em HTML, em dados estruturados, como arquivos nos formatos Comma-Separated Values (CSV) e JavaScript Object Notation (JSON). Essa transformação torna as informações mais acessíveis para diferentes finalidades, como

geração de *insights*, pesquisa de mercado e monitoramento de preços, sendo um recurso valioso para a tomada de decisões estratégicas (Erlewad *et al.*, 2023).

Conforme ilustrado na Figura 5, o processo de Web Scraping ocorre em três etapas (Erlewad *et al.*, 2023): acesso e navegação no site, extração dos dados e processamento das informações. Esse processo pode ser realizado de forma estática, uma abordagem básica que recupera o conteúdo HTML a partir de uma Uniform Resource Locator (URL), ou de forma dinâmica, em que, além de receber o conteúdo HTML, o sistema simula interações do usuário, como cliques e navegação (Fatima; Luqmaan; Rasheed, 2021). O Web Scraping geralmente é utilizado quando o site não oferece uma API que fornece os dados de forma estruturada, eliminando a necessidade da raspagem (Erlewad *et al.*, 2023).

Figura 5 – Processo de Web Scraping



Fonte: Erlewad *et al.* (2023).

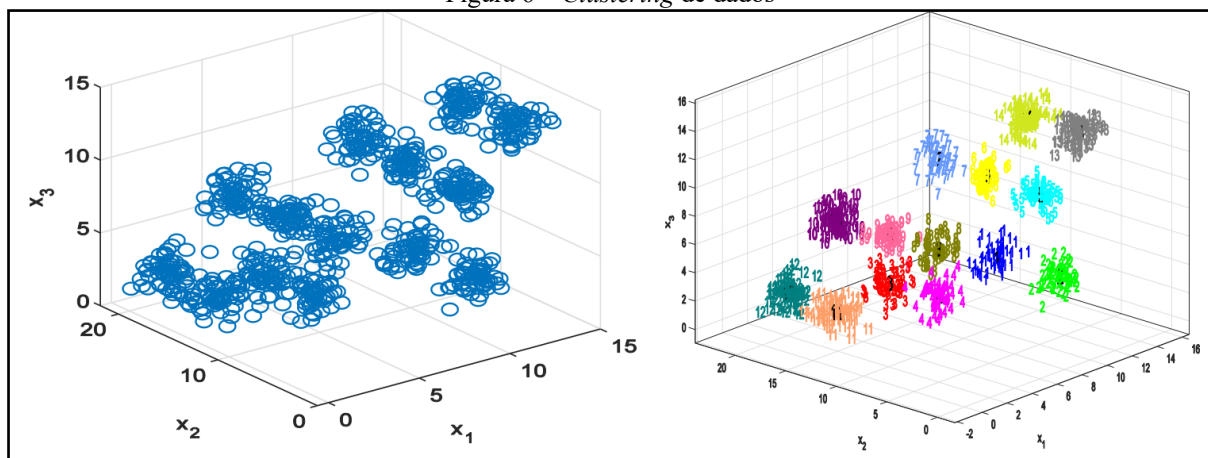
Para a execução do Web Scraping, diversas tecnologias são empregadas, como Python, BeautifulSoup e Selenium (Erlewad *et al.*, 2023). O Python é uma linguagem de programação simples que oferece algumas bibliotecas e *frameworks* especializados para facilitar a raspagem de dados (Fatima; Luqmaan; Rasheed, 2021). O BeautifulSoup, por exemplo, permite consultar e organizar o conteúdo HTML de uma página, permitindo também a extração de informações das classes e identificadores (Fatima; Luqmaan; Rasheed, 2021). Já o Selenium é uma ferramenta usada para simular o comportamento de um usuário durante a navegação, essencial em casos em que o conteúdo desejado não está imediatamente disponível na página principal (Fatima; Luqmaan; Rasheed, 2021).

4.3 CLUSTERING

Antes de abordar o conceito de *clustering*, é importante contextualizar dois outros temas. A IA refere-se ao estudo da capacidade de máquinas imitarem a mente humana para solucionar problemas (Santaella, 2023). Dentro da IA, o ML busca desenvolver soluções capazes de adquirir conhecimentos automaticamente a partir da análise de dados (Santaella, 2023). Como observa Taulli (2020 *apud* Santaella, 2023), o ML pode ser subdividido em quatro categorias: aprendizado supervisionado, não supervisionado, semissupervisionado e por reforço. O aprendizado não supervisionado, ao qual o *clustering* pertence, é caracterizado pela ausência de rótulos pré-definidos nos dados, permitindo que o sistema aprenda a classificá-los com base em suas semelhanças, de forma autônoma (Santaella, 2023).

No estudo de Sinaga e Yang (2020), o *clustering* foi aplicado e os resultados foram demonstrados em um espaço gráfico, destacando a proximidade entre os registros e a formação de grupos ou clusters (Figura 6). Na ilustração, foram identificados quatorze clusters, embora a quantidade ideal dependa do propósito da análise (Sicsú; Samartini; Barth, 2023). Por exemplo, uma loja de roupas que deseja categorizar seus tamanhos pode optar por usar seis tamanhos distintos, enquanto outra pode preferir trabalhar com apenas três. Segundo Sicsú, Samartini e Barth (2023), há técnicas que auxiliam na definição do número apropriado de grupos, sendo a tentativa e erro uma abordagem comum, na qual o valor é ajustado até que o número de clusters atenda ao objetivo da análise.

Figura 6 – *Clustering de dados*



Fonte: Sinaga e Yang (2020).

O K-means, um dos algoritmos de *clustering*, é considerado um método de otimização, pois requer a definição prévia do número de clusters como parâmetro de entrada (Sinaga; Yang, 2020). Conforme detalhado por Sicsú, Samartini e Barth (2023), o algoritmo começa determinando os centroides, ou seja, os pontos centrais de cada grupo. A seguir, o algoritmo realoca os dados para o cluster cujo centroide esteja mais próximo, recalculando o centroide à medida que novos dados são atribuídos ao grupo (Sicsú; Samartini; Barth, 2023). Esse processo é repetido até que nenhum dado precise ser realocado (Sicsú; Samartini; Barth, 2023).

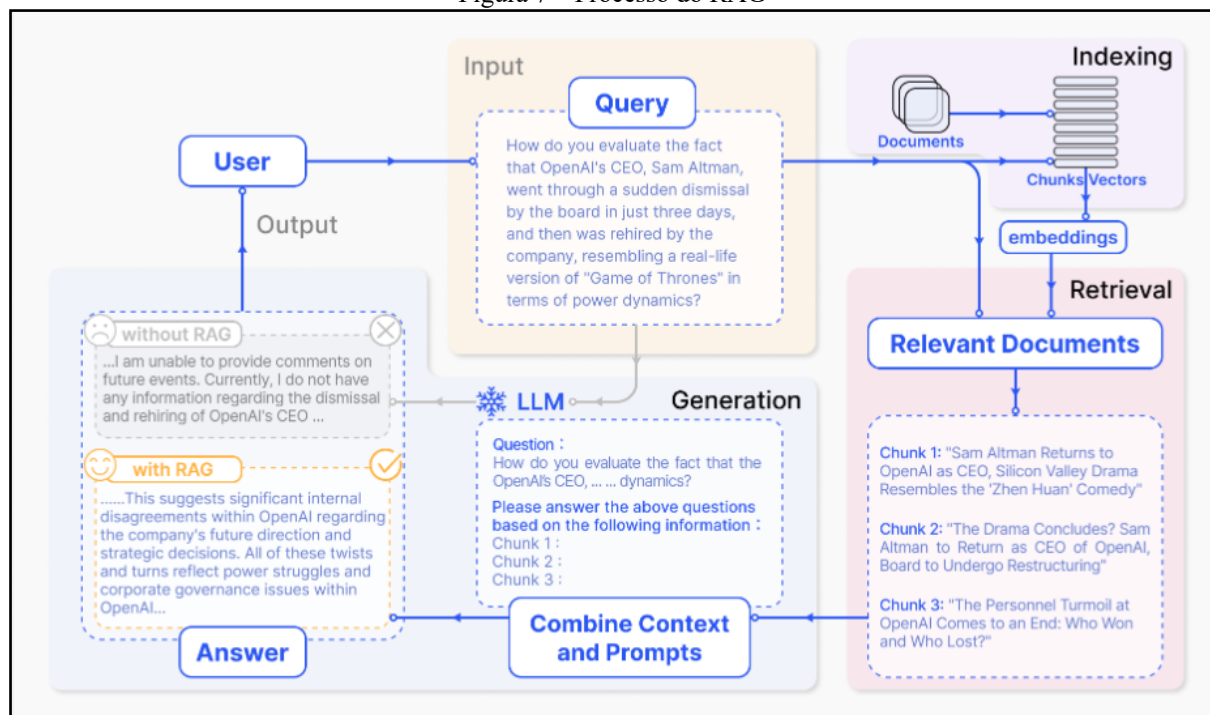
4.4 CHATBOTS INTELIGENTES

De acordo com Premm *et al.* (2023), um *chatbot* inteligente é um sistema que simula conversas com humanos utilizando IA – descrita na seção 4.3 – e PLN, que trata da interpretação e geração de linguagem natural em sistemas (Martins *et al.*, 2020). Esse conceito é aplicado para reduzir a necessidade de interação humanas, como no atendimento ao cliente (Premm *et al.*, 2023). As empresas que adotam *chatbots* costumam observar uma redução nos custos operacionais, enquanto os usuários podem experimentar um aumento na produtividade (Adamopoulou; Moussiades, 2020).

Algumas aplicações recentes de *chatbot* que se destacam são as assistentes virtuais por voz, como é o caso da Siri, da Apple, da Google Assistant, da Google e da Alexa, da Amazon (Adamopoulou; Moussiades, 2020). Entretanto, nos últimos anos, foram lançadas ferramentas como o ChatGPT, da OpenAI, e o Gemini, da Google, que trouxeram um conceito em destaque para os *chatbots* inteligentes: o LLM (Kishore; Shaik, 2024). Os *chatbots* inteligentes são construídos com base nos LLMs, sistemas de IA que processam e geram textos de maneira similar à comunicação humana (Kishore; Shaik, 2024). Com as ferramentas disponíveis no mercado, utilizá-las é mais eficiente ao invés de desenvolver um LLM próprio, como demonstrado no estudo de Kishore e Shaik (2024).

Contudo, dependendo do objetivo do *chatbot*, pode ser necessário o uso do Retrieval-Augmented Generation (RAG), uma solução que aprimora o uso de LLMs ao combiná-las com bases de conhecimento externas, minimizando o risco de respostas incorretas (Chen *et al.*, 2023). No estudo de Gao *et al.* (2024), foi detalhado o funcionamento do RAG, como ilustrado na Figura 7. Inicialmente, o usuário faz uma pergunta, que pode seguir dois caminhos: com ou sem RAG (Gao *et al.*, 2024). Sem o RAG, a pergunta é enviada diretamente para a LLM, que responde com base em seu conhecimento prévio (Gao *et al.*, 2024). Com o RAG, a pergunta é consultada em uma base de dados externa, retornando informações relevantes (Gao *et al.*, 2024). Em seguida, essas informações são enviadas para o LLM, que as utiliza para enriquecer e gerar uma resposta mais precisa, que então é encaminhada ao usuário (Gao *et al.*, 2024).

Figura 7 – Processo do RAG



Fonte: Gao *et al.* (2024).

REFERÊNCIAS

- ADAMOPOULOU, Eleni; MOUSSIADES, Lefteris. Chatbots: history, technology, and applications. **Machine Learning with Applications**, [s. l.], v. 2, n. 100006, dez. 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666827020300062>. Acesso em: 19 nov. 2024.
- ARCHANA, V. Machine Learning in Modern World. **Journal of Artificial Intelligence, Machine Learning and Neural Network**, [s. l.], v. 3, n. 1, p. 39-46, dez. 2022/jan. 2023. Disponível em: <https://journal.hmjournals.com/index.php/JAIMLNN/article/view/1729>. Acesso em: 19 nov. 2024.
- CASER, Diego; PEREIRA, Raphael. Análise dos impactos da utilização de um software de gerenciamento de produção numa empresa de panificação e confeitaria. **Destarte**, Vitória, v. 8, n. 2, p. 1-18, jul. 2019. Disponível em: <https://estacio.periodicoscientificos.com.br/index.php/destarte/article/view/357>. Acesso em: 19 nov. 2024.
- CHEN, Jiawei *et al.* Benchmarking Large Language Models in Retrieval-Augmented Generation. **ArXiv**, [s. l.], v. 2, dez. 2023. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2309.01431>. Acesso em: 19 nov. 2024.
- CHIAVENATO, Idalberto. **Administração para todos: ingressando no mundo da gestão de negócios**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2021. E-book. Disponível em: [https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9786559770380/epubcfi/6/2\[%3Bvnd.vst.idref%3Dcover\]!/4/2/2%4051:36](https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9786559770380/epubcfi/6/2[%3Bvnd.vst.idref%3Dcover]!/4/2/2%4051:36). Acesso em: 19 nov. 2024.
- COSTA, Simone Erbs da *et al.* Uma Revisão Sistemática da Literatura para Investigação de Estratégias de Ensino Colaborativo. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SISTEMAS COLABORATIVOS, 13., 2016, Belém. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2016. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/339368782_Uma_Revisao_Sistemica_da_Literatura_para_Investigacao_de_Estrategias_de_Ensino_Colaborativo. Acesso em: 19 nov. 2024.
- ERLEWAD, Saisharan *et al.* Web Scraping and its Applications. **International Journal of Scientific Research in Engineering and Management**, [s. l.], v. 7, n. 11, nov. 2023. Disponível em: <https://ijsrem.com/download/web-scraping-and-its-applications>. Acesso em: 19 nov. 2024.
- FATIMA, Sarah; LUQMAAN, Shaik; RASHEED, Nuha Abdul. Web Scraping with Python and Selenium. **IOSR Journal of Computer Engineering**, [s. l.], v. 23, n. 3, p. 1-5, mai/jun. 2021. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/paper/Web-Scraping-with-Python-and-Selenium-Fatima-Luqmaan/66289b8bf6511a558f4adf26330476d6272020f7>. Acesso em: 19 nov. 2024.
- GAO, Yunfan *et al.* Retrieval-Augmented Generation for Large Language Models: a Survey. **ArXiv**, [s. l.], v. 5, mar. 2024. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2312.10997>. Acesso em: 19 nov. 2024.
- INSTITUTO IDEAL. **Padarias registram aumento de 8,80% nas vendas e faturam mais de R\$ 63 bilhões nos primeiros cinco meses de 2024**. Brasília: Instituto de Desenvolvimento das Empresas de Alimentação, 2024. Disponível em: <https://consultideal.com.br/padarias-registram-aumento-de-880-nas-vendas-e-faturam-mais-de-r-63-bilhoes-nos-primeiros-cinco-meses-de-2024>. Acesso em: 19 nov. 2024.

- KISHORE, Katikela Sreeharsha; SHAIK, Rahimanuddin. Evaluating Telugu Proficiency in Large Language Models: a Comparative Analysis of ChatGPT and Gemini. **ArXiv**, [s. l.], v. 1, abr. 2024. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2404.19369v1>. Acesso em: 19 nov. 2024.
- LIEW, Chee Chung; ALDUAIS, Nayef Abdulwahab Mohammed. Development Web-Based Inventory and Customer Management System for Retail Bakery Online. **Applied Information Technology and Computer Science**, [s. l.], v. 3, n. 2, p. 460-478, nov. 2022. Disponível em: <https://publisher.uthm.edu.my/periodicals/index.php/aitcs/article/view/7643>. Acesso em: 19 nov. 2024.
- LIM, Yan Yun; HAMZAH, Mohd Hamdi Irwan. The Development of Caketisserie Bakery & Café Online Cake Ordering System. **Applied Information Technology and Computer Science**, [s. l.], v. 4, n. 2, p. 1412-1430, nov. 2023. Disponível em: <https://publisher.uthm.edu.my/periodicals/index.php/aitcs/article/view/12088>. Acesso em: 19 nov. 2024.
- MARTINS, Júlio Serafim *et al.* **Processamentos de Linguagem Natural**. Porto Alegre: SAGAH, 2020. *E-book*. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9786556900575/pageid/0>. Acesso em: 19 nov. 2024.
- MAYA. **Vende doce, salgado ou qualquer alimento por encomenda? Tenha seu negócio estruturado rapidamente e foque no que você gosta: a cozinha**. Santana de Parnaíba: Maya Erp Gestão & Tecnologia LTDA, 2022. Disponível em: <https://www.appmaya.com.br>. Acesso em: 19 nov. 2024.
- PASSARELLI, Ronaldo; CHINA, Anna Patrícia Zakem. Assistente Digital do Artesão: um Aplicativo de Gerenciamento e Precificação da Culinária Artesanal. In: WORKSHOP DE TECNOLOGIA DA FATEC RIBEIRÃO PRETO, 3., 2021, Ribeirão Preto. **Anais [...]**. Ribeirão Preto: FATEC, 2021. Disponível em: <http://www.fatecrp.edu.br/WorkTec/edicoes/2021-1/index.html>. Acesso em: 19 nov. 2024.
- PREMM, Julian *et al.* Analysis of a GPT-3 Chatbot with Respect to its Input in a Sales Dialogue. In: CONFERENCE ON COMPUTER SCIENCE AND INTELLIGENCE SYSTEMS, 18., 2023, Varsóvia. **Proceedings [...]**. [S. l.]: IEEE, 2023. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/10305979>. Acesso em: 19 nov. 2024.
- QUEIROZ, Carlos Eduardo Lopes. Utilização do método MASP para redução de custo de um atelier de confeitaria em Belém-PA. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 7., 2019, Montes Carlos. **Anais [...]**. [S. l.]: Even3, 2019. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/7simep/142339-utilizacao-do-metodo-masp-para-reducao-de-custo-de-um-atelier-de-confeitaria-em-belem-pa>. Acesso em: 19 nov. 2024.
- RUSSI, Nicole Adelaide Luchtenberg. **Com amor, Adelaide**. Blumenau, 2022. Instagram: @comamor_adelaide. Disponível em: https://www.instagram.com/comamor_adelaide. Acesso em: 19 nov. 2024.
- SANTAELLA, Lucia. **A inteligência artificial é inteligente?** São Paulo: Edições 70, 2023. *E-book*. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9786554270588/pageid/0>. Acesso em: 8 set. 2024.
- SHANMUGAPRIYA, K. *et al.* Confectionery Shop Web Application. **International Scientific Journal of Engineering and Management**. [s. l.], v. 2, n. 3, mar. 2023. Disponível em: <https://isjem.com/download/confectionery-shop-web-application>. Acesso em: 19 nov. 2024.
- SICSÚ, Abraham Laredo (org.); SAMARTINI, André; BARTH, Nelson Lerner. **Técnicas de Machine Learning**. São Paulo: Blucher, 2023. *E-book*. Disponível em: [https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9786555063974/epubcfi/6/2\[%3Bvnd.vst.idref%3Dcapa.xhtml\]!/4\[x00abertura00_SICSU-1\]/2/2%4050:80](https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9786555063974/epubcfi/6/2[%3Bvnd.vst.idref%3Dcapa.xhtml]!/4[x00abertura00_SICSU-1]/2/2%4050:80). Acesso em: 19 nov. 2024.
- SINAGA, Kristina Pestaria; YANG, Miin-Shen. Unsupervised K-Means Clustering Algorithm. **IEEE Access**, [s. l.], v. 8, p. 80716-80727, abr. 2020. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9072123>. Acesso em: 19 nov. 2024.
- TARIGAN, Zeplin Jiwa Husada; SIAGIAN, Hotlan; JIE, Ferry. Impact of Enhanced Enterprise Resource Planning (ERP) on Firm Performance through Green Supply Chain Management. **Sustainability**, [s. l.], v. 13, n. 8, p. 4358, abr. 2021. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/13/8/4358>. Acesso em: 19 nov. 2024.
- ZUP CONFEITARIA. **Para quem trabalha com confeitaria por encomenda**. Uberlândia, Zup Confeitaria, 2022. Disponível em: <https://www.zupconfeitaria.com>. Acesso em: 19 nov. 2024.