

# Revisão do Projeto

Disciplina: Trabalho de Conclusão de Curso I – SIS

Caro, orientando,

segue abaixo a tabela de cálculo da média das notas obtidas no Pré-Projeto e Projeto, as DUAS revisões do seu projeto contendo a avaliação do professor “avaliador” e professor “TCC1”. Lembro que os ajustes indicados nestas revisões não precisam ser feitos no projeto, mas sim quando levarem o conteúdo do projeto para o artigo (se for o caso). Este material contendo todo o histórico das revisões é encaminhado para o professor de TCC2.

Tabela de cálculo da média das notas:

	Nome	Pessoa	Nome	Pessoa	PreProjeto						Projeto														
					TCC1			Avaliador			TCC1			Avaliador											
					Nota	A	P	Nota	A	P	Nota	A	P	Nota	A	P									
	Gustavo Mandel	207050			18	2	0	20	9,67	12	2	1	15	8,89	20	0	0	20	10,00	14	1	0	15	9,78	9,6

Atenciosamente,

\_\_\_\_\_

CURSO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO – TCC	
( ) Pré-projeto (X) Projeto	Ano/Semestre: 2023/1
Eixo: Desenvolvimento de Software para sistemas de informação	( ) Aplicado (X) Inovação

## DESENVOLVIMENTO DE UM CHATBOT QUE BUSCA O COMPUTADOR E PERIFÉRICOS IDEAIS PARA O USUÁRIO

Gustavo Mandel

Marcel Hugo – Orientador

Nicholas Ilha – Mentor

### 1 CONTEXTUALIZAÇÃO

Escolher o computador pessoal que atenda às necessidades do usuário é muito importante, pois se ele comprar uma máquina com configurações abaixo do que precisa, provavelmente vai se incomodar ao utilizá-lo. Antes de investir em um computador, é importante pensar na finalidade do produto, se vai optar por um desktop ou um notebook, quais as atividades que serão realizadas com o aparelho e o preço que se está disposto a pagar por ele (HARADA, 2022).

Diante desse contexto, as pessoas que possuem dúvidas sobre esse tema ou que não querem se incomodar em pesquisar máquinas por conta própria, geralmente recorrem aos profissionais de TI. O autor deste trabalho é auxiliar de Infraestrutura na empresa Inventti Soluções Empresariais, em Blumenau, e mensalmente é questionado por funcionários da mesma corporação sobre assuntos envolvendo *hardware*. Muitos deles admitem não entender quase nada de componentes eletrônicos e para não arriscar perder tempo e dinheiro à toa preferem solicitar apoio.

O autor ainda observa que um dos erros mais comuns é buscar esse tipo de aparelho apenas em lojas físicas – a ida a lojas normalmente ocorre pois no ato da compra o consumidor já estará com o equipamento. O problema dessa praticidade é que itens de *hardware* costumam ser bem mais caros se comparados aos preços em lojas virtuais, pois estas possuem custos de operações menores e contam com estoques gigantescos (TELLES, 2022). Essa diferença de custos faz com que as pessoas gastem um valor a mais desnecessariamente, que poderia ser poupado ou investido em outro componente de qualidade superior.

Outro cenário possível é quando a pessoa leiga encontra a máquina certa, mas possui dificuldades para identificar bons modelos de periféricos para acompanhá-la. Alguns sites eletrônicos até possuem uma seção na mesma página que indica produtos que outros clientes

compraram em conjunto com o computador, mas não é garantido que o usuário encontrará tudo o que precisa, pois há diferentes casos.

O mentor deste projeto, atualmente exercendo o cargo de *Sales Account Executive* na *Dell Technologies*, comentou em uma chamada pela Internet via Zoom com o autor que, por experiência própria, mesmo em uma empresa de tecnologia, há muitos colaboradores que não sabem o básico da parte física de computadores. Em relação ao envolvimento neste trabalho e considerando o cargo que exerce, o mentor citou a possibilidade da criação de um *chatbot* para fins comerciais, e que poderia ser implantado em um sítio eletrônico por exemplo, facilitando as vendas e reduzindo os custos da empresa com mais vendedores.

Diante dessa variação de cenários, levanta-se a seguinte pergunta: como a tecnologia atual pode auxiliar o usuário a escolher sua máquina e periféricos, mesmo sem exigir dele muito conhecimento no assunto? Partindo desse questionamento, o objetivo deste trabalho é disponibilizar um *chatbot* capaz de indicar ao usuário os melhores computadores e acessórios para sua demanda, levando em conta os requisitos especificados por ele, utilizando o *framework* MeteorJS em conjunto com Applications Programming Interfaces (APIs) do ChatGPT e Bing Custom Search. Os objetivos específicos são: apresentar as especificações mais adequadas aos interesses do usuário; apresentar as opções mais relevantes relacionadas à configuração; e avaliar a satisfação do usuário ao final do processo, armazenando tais informações em um banco de dados não relacional.

## 2 BASES TEÓRICAS

Nesta seção serão detalhadas as bases teóricas utilizadas na elaboração deste trabalho. Na subseção 2.1 e nas suas respectivas subseções serão apresentados os temas que servirão como fundamentos e na subseção 2.2 haverá detalhamentos sobre os correlatos, que possuem similaridade em relação ao assunto deste trabalho.

### 2.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Nesta subseção, serão apresentados os conceitos base para a elaboração deste projeto, sendo que a subseção 2.1.1 explica como o uso de assistentes virtuais ajudam na redução de custos por parte das empresas. A subseção 2.1.2 detalha brevemente a definição e os usos de uma API, o que é o ChatGPT e como funciona sua API e por fim, o funcionamento do Bing Search e sua respectiva API.

### 2.1.1 Uso de chatbots na redução de custos operacionais

Segundo a empresa Plusoft (2014, p. 3), os “Assistentes Virtuais Inteligentes são programas de computadores que foram projetados para interagir com clientes em linguagem natural, produzindo resultados de fácil compreensão na forma de texto, hipertexto, voz, imagem e multimídia.”. Um exemplo desse tipo de tecnologia é o chatbot, que por conta de sua popularidade, tem sido cada vez mais utilizado por empresas de diversos segmentos. Um dos principais motivos para isso é a capacidade de reduzir custos que esses assistentes virtuais oferecem (WENI, 2023).

Como algumas das diversas vantagens oferecidas na utilização dos assistentes virtuais em relação ao operador humano, pode-se destacar sua disponibilidade de 24 horas por dia, 7 dias por semana, atendimentos em paralelo com diferentes clientes em canais de comunicação variados, como chat, e-mail, telefone, entre outros, respostas rápidas e precisas que agilizam o processo de venda, eliminação da fila de atendimento e que permite uma considerável redução nas despesas de atendimento ao cliente (PLUSOFT, 2014, p. 6). A alta disponibilidade dos assistentes virtuais permitem que as empresas possam escalar suas operações e estratégias com um único chatbot inteligente (WENI, 2023).

No que se refere à redução de custos, a área de aplicação mais comum dos chatbots é o atendimento ao cliente. Sua disponibilidade interminável de horário (exceto em manutenções e quedas no servidor) permite apoiar os usuários a qualquer momento e de forma simultânea. Os assistentes podem coletar dados dos clientes para melhorar seu atendimento e fidelizar o relacionamento entre cliente e empresa, oferecendo facilidades como envio de documentos, fornecimento de informações sobre produtos, preços, serviços, entre outros (WENI, 2023).

Na parte de vendas, os chatbots podem assumir o papel de vendedores, ao recomendar produtos e serviços de acordo com as preferências do cliente, deixando para o usuário apenas o papel de tomada de decisões. Assistentes com Inteligência Artificial (IA) podem facilitar o processo de compra, ao encaminhar o cliente para a área de pagamento ou para a equipe de vendas. Essa automação pode ajudar a empresa a reduzir gastos com mais vendedores (WENI, 2023), ao mesmo passo que pode usar esse valor para investir na melhoria da tecnologia.

### 2.1.2 API, ChatGPT e Bing Custom Search

APIs, também conhecidas como interfaces de programação de aplicativos (em português), são grupos de ferramentas, protocolos e conceitos para a criação de aplicativos de software (RED HAT, 2023). Elas conectam serviços e soluções, mas não precisam da informação de como eles foram implementados, o que acaba facilitando o desenvolvimento das

aplicações e economizando tempo e dinheiro (RED HAT, 2023). Dessa forma, as APIs auxiliam a colaboração entre as equipes de TI e as empresas, ao simplificar a integração entre componentes novos e arquiteturas já existentes (RED HAT, 2023).

Em relação ao ChatGPT, trata-se de um chatbot desenvolvido pela OpenAI, que é capaz de gerar respostas em formato de linguagem natural para as perguntas realizadas pelos usuários. Ele utiliza algoritmos de aprendizagem profunda para analisar grandes conjuntos de textos e então construir um modelo estatístico de linguagem, que é usado para gerar respostas às consultas dos usuários (WORLD WIDE TECHNOLOGY, 2023).

Ainda segundo a World Wide Technology (2023), a API GPT-3.5-Turbo traz uma série de benefícios para desenvolvedores que buscam acrescentar um modelo de linguagem natural às suas aplicações, pois pode melhorar a experiência do usuário, indicando conteúdos relacionados ao que ele busca, por exemplo. Outro benefício é que essa API melhora sua eficácia e precisão à medida que mais dados são adicionados ao modelo, o que permite trazer ao usuário respostas mais atuais e corretas (WORLD WIDE TECHNOLOGY, 2023).

Seguindo na linha das APIs, a Bing Custom Search API também apresenta grande relevância neste trabalho. Ela faz parte dos Serviços Cognitivos da Microsoft e dá liberdade ao desenvolvedor para criar experiências de pesquisas customizadas, inovadoras e sem anúncios ao usuário (MAGUIRE, 2018). Como exemplo, é possível fazer com que o usuário receba informações de sua pesquisa com base em suas preferências, bloquear sítios desnecessários, divulgar sites específicos e até usar a API para gerar estatísticas que podem ajudar com o crescimento da empresa onde for aplicada (MAGUIRE, 2018).

## 2.2 CORRELATOS

O processo de pesquisa dos trabalhos correlatos ocorreu nos seguintes portais de busca: Google Scholar, Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD FURB), Portal de Periódicos da Capes, Scientific Electronic Libray On-Line (SciELO) e Google Search.

Nos quatro primeiros portais, as seguintes palavras chaves foram utilizadas para busca de trabalhos com cunho acadêmico: "Specification recommendation system", "Chatbot for sales" e "Chatbot product suggestions based on users budget". No entanto, apenas o Google Scholar trouxe resultados com certa semelhança ao tema deste trabalho, sendo que nesse portal obteve-se aproximadamente 1.560.000 resultados para o primeiro filtro, em torno 16.400 para o segundo e cerca de 8.620 para o terceiro. Optou-se pela pesquisa com termos em inglês para facilitar a busca de trabalhos relacionados, além da preferência pelo Google Scholar para

encontrar artigos acadêmicos de maior qualidade se comparados àqueles disponibilizados por serviços de busca com assuntos mais genéricos e informais.

Já o Google Search foi utilizado como portal de pesquisa para encontrar artigos semelhantes com cunho comercial, por meio das seguintes palavras chaves: “Aplicativos de recomendação de livros” e “Aplicativos de recomendação de filmes”, com 306.000 e 220.000 resultados, respectivamente.

Entre as diversas opções de trabalhos disponíveis, apenas seis que apresentaram maior semelhança ao projeto atual foram escolhidos, sendo que quatro estão relacionadas ao contexto acadêmico e outras duas ao meio comercial. Os detalhes podem ser conferidos no Quadro 1:

Quadro 1 - Síntese dos trabalhos correlatos selecionados

Local	Assunto	Filtro	Referência
Google Scholar	Sistemas de recomendação	Specification recommendation system	Choi, Kang e Jeon (2006)
			Michael e Winarno (2018)
	O uso de chatbots na automação de processos	Chatbot for sales	Khan (2020)
		Chatbot product suggestions based on users budget	Aditya (2023)
Google Search	Aplicativos de recomendação	Aplicativos de recomendação de livros	Werneck (2021)
		Aplicativos de recomendação de filmes	Freitas (2020)

Fonte: elaborado pelo autor.

Dentre os trabalhos pesquisados, aqueles escolhidos foram:

- Sang Hyun Choi, Sungmin Kang e Young Jun Jeon (2006) – *Personalized recommendation system based on product specification values*, pelo fato de oferecer opções similares de máquinas em relação às peças de hardware indicadas pelo usuário;
- Michael e Winarno (2018) - *Design and development computer specification recommendation system based on user budget with genetich algorithm*, pelo fato de o sistema permitir ao usuário escolher o valor que pretende gastar e a especificação mínima dos componentes de computadores;
- Khan (2020) - *Development of an e-commerce sales Chatbot*, por recomendar ao usuário produtos baseados em suas pesquisas, faixa de preço, e outras condições importantes para ele. Nesse sentido possui semelhança ao trabalho proposto, pois o

sistema solicitará ao usuário qual a finalidade do computador que irá adquirir, por exemplo;

- d) Aditya (2023) - *Healthy Food Recommender System for Obesity Using Ontology and Semantic Web Rule Language*, pelo fato de realizar perguntas ao usuário (como idade, peso e altura) para melhor recomendação de alimentos;
- e) Werneck (2021) - 5 aplicativos de livros para descobrir e organizar leituras, pois traz a indicação de um app (disponível em contexto comercial) chamado Goodreads, que recomenda livros de acordo com a preferência de gêneros literários do usuário;
- f) Freitas (2020) - Como usar o Chippu, *app* que recomenda filmes para assistir, também está inserido em um contexto comercial, trata-se de um aplicativo que permite que o usuário receba recomendações de filmes, baseados em suas escolhas de gênero e plataforma de *streaming*.

### 3 JUSTIFICATIVA

Levando em consideração os problemas citados na contextualização deste trabalho, como falta de conhecimento de hardware, dependência das pessoas leigas em relação a quem entende do assunto, gastos desnecessários e dúvidas acerca de periféricos, pode ser possível resolvê-los por meio da criação de um chatbot. Este faria a recomendação de computadores, componentes eletrônicos e outros equipamentos baseada nas solicitações do usuário. Por meio de uma API com o ChatGPT, o chatbot poderia levantar essas especificações e, na sequência, realizar a busca por intermédio da API do Bing Custom Search e por fim trazer os resultados ao usuário.

O assistente virtual estaria disponível a qualquer horário do dia, com capacidade de atender múltiplos usuários simultaneamente e sem fila de espera. Por meio da API com o ChatGPT, o chatbot seria capaz de indicar ao usuário um computador e/ou periférico(s) conforme sua necessidade, enquanto a Bing Custom Search API traria esses resultados na web (caso não fosse implantado em uma empresa) ou então no catálogo de produtos disponível em uma loja (caso fosse inserido em um contexto empresarial).

Como contribuição para o campo de aplicação, espera-se que este trabalho possa auxiliar as pessoas com pouco conhecimento em hardware a encontrar de maneira simples a máquina e/ou periféricos ideais para seus casos, sem perder muito tempo e até economizando dinheiro. Em um contexto empresarial, este chatbot poderia contribuir para a redução de custos com equipe de vendas (vendedores ou consultores de venda), uma vez que desempenharia a função de apoio ao consumidor em suas dúvidas iniciais do processo de compra.

**Comentado [LPdAK1]:** Ainda não está explícito as contribuições sociais, científicas e tecnológicas.

Em relação ao eixo Desenvolvimento de Software para Sistemas de Informação, este trabalho possui aderência a ele pelo fato de trazer o planejamento de desenvolver um chatbot, integrado com ChatGPT e Bing Search por meio de APIs customizadas. A exploração destas APIs e sua documentação também é uma contribuição teórica deste trabalho.

Faz-se importante ressaltar também a limitação deste trabalho, em que a base de dados do ChatGPT é atualmente limitada a eventos que ocorreram até setembro de 2021. Isso pode fazer com que modelos de itens de hardware, especificações de aplicativos e jogos lançados após essa data não sejam reconhecidos, impactando no resultado do usuário que utilizar o aplicativo deste projeto. Ainda assim, este trabalho apresenta relevância pelo fato de trazer resultados coerentes em relação às necessidades do usuário - até mesmo para aplicações lançadas após a data de corte -, então ele pode se basear nas recomendações do chatbot para adquirir seus equipamentos.

### 3.1 REQUISITOS FUNCIONAIS E NÃO FUNCIONAIS

Os principais requisitos propostos neste trabalho são:

- a) questionar o usuário sobre o valor que se pretende investir na compra (Requisito Funcional - RF);
- b) questionar o usuário qual sua preferência entre notebook ou desktop (RF);
- c) questionar o usuário qual sua preferência quanto ao tamanho da tela (RF);
- d) questionar o usuário sobre a finalidade do uso do computador (RF);
- e) disponibilizar ao usuário as opções de máquinas após buscas no Bing, baseadas nas respostas aos itens anteriores (RF);
- f) com a escolha do computador feita, questionar ao usuário sobre a necessidade de periféricos, adaptadores, suportes, entre outros equipamentos (RF);
- g) com o item anterior cumprido, solicitar ao usuário seu endereço de e-mail e um feedback sobre sua experiência ao utilizar a ferramenta (RF);
- h) implementar o trabalho utilizando a linguagem JavaScript e o *framework* MeteorJS (Requisito Não Funcional - RNF);
- i) utilizar o ChatGPT API como ferramenta para busca de computadores (RNF);
- j) utilizar o Bing Custom Search API como ferramenta para busca de anúncios conforme especificações do usuário (RNF);
- k) utilizar o banco de dados MongoDB para associar o endereço de e-mail do usuário ao seu feedback (RNF).



#### 4 METODOLOGIA

O trabalho será desenvolvido conforme as seguintes etapas:

- a) estudo do framework: estudo do framework MeteorJS por meio dos tutoriais disponíveis em seu próprio sítio, que permite desenvolvimento *JavaScript*, persistência de dados por meio do MongoDB como banco de dados não-relacional e Meteor Cloud como plataforma para hospedar o sítio;
- b) levantamento bibliográfico: buscar levantamento bibliográfico sobre o tema, entender como realizar a integração das APIs do ChatGPT e do Bing Custom Search com o projeto;
- c) levantamento dos requisitos: reavaliar os requisitos funcionais e não funcionais já definidos e, caso necessário, realizar alterações de acordo com o material estudado na revisão bibliográfica;
- d) especificação: formalizar as funcionalidades da ferramenta por meio de casos de uso e diagramas de atividade da Unified Modeling Language (UML), utilizando a ferramenta Astah UML;
- e) implementação: implementar o chatbot por meio do framework Meteor.js e integrá-lo com as APIs anteriormente citadas;
- f) testes: realizar testes para diminuir a incidência de falhas;
- g) validação: disponibilizar o programa para indivíduos próximos ao ciclo social do autor e alunos da FURB para que possam testar e repassar um *feedback*.

#### REFERÊNCIAS

ADITYA, Naufal. Healthy Food Recommender System for Obesity Using Ontology and Semantic Web Rule Language. **Building of Informatics, Technology and Science (BITS)**, v. 4, n. 4, p. 1799-1804, mar. 2023.

CHOI, Sang Hyun; KANG, Sungmin; JEON, Young Jun. Personalized recommendation system based on product specification values. **ISSN 0957-4174, Expert Systems with Applications**, v. 31, n. 3, p. 607-616, 2006.

FREITAS, Felipe. **Como usar o Chippu, app que recomenda filmes para assistir**. Canaltech, 2020. Disponível em: <https://canaltech.com.br/apps/chippu-app-de-filmes-para-assistir/>. Acesso em: 26 abr. 2023.

HARADA, Eduardo. **Guia de Compras Amazon: como escolher um computador**. Tecmundo, 2022. Disponível em: <https://www.tecmundo.com.br/produto/232908-guia-compras-amazon-escolher-computador.htm>. Acesso em: 23 abr. 2023.

KHAN, Mohammad Monirujjaman. Development of An e-commerce Sales Chatbot. **IEEE 17th International Conference on Smart Communities: Improving Quality of Life Using ICT, IoT and AI (HONET)**, p. 173-176, 2020.

MAGUIRE, Jamie. **How to (easily) create your own custom search engine**. Grey Matter, 2018. Disponível em: <https://greymatter.com/content-hub/how-to-easily-create-your-own-custom-search-engine/>. Acesso em: 23 abr. 2023.

MICHAEL e WINARNO. Design and Development of Computer Specification Recommendation System Based on User Budget With Genetic Algorithm. **ISSN 2355-0082**, International Journal of New Media Technology, v. 5, n. 1, p. 25-29, jun. 2018.

PLUSOFT. **Assistentes virtuais inteligentes, Excelência e Redução de Custo Operacional**. 2014. Disponível em: <https://plusoft.com/wp-content/uploads/2015/07/whitepaper-20151.pdf>. Acesso em: 23 abr. 2023.

RED HAT. **O que é API?** 2023. Disponível em: <https://www.redhat.com/pt-br/topics/api/what-are-application-programming-interfaces>. Acesso em: 23 abr. 2023.

TELLES, Fernando. **Compra online ou na loja: onde o desconto é maior?** Showmetec, 2022. Disponível em: <https://www.showmetech.com.br/comprar-loja-web-desconto-maior/#:~:text=A%20compra%20online%20é%20mais,cenenas%20de%20exemplares%20dum%20produto>. Acesso em: 23 abr. 2023.

WENI. **Como os chatbots estão reduzindo custos nas empresas? Aplicações e resultados**. 2023. Disponível em: <https://weni.ai/blog/como-os-chatbots-reduzem-custos/>. Acesso em: 23 abr. 2023.

WERNECK, Viviane. **5 aplicativos de livros para descobrir e organizar leituras**. Tecnoblog, 2021. Disponível em: <https://tecnoblog.net/responde/5-aplicativos-de-livros-para-descobrir-e-organizar-leituras/>. Acesso em: 26 abr. 2023.

WORLD WIDE TECHNOLOGY. **ChatGPT and Application Programming Interfaces (APIs)**. 2023. Disponível em: <https://www.wwt.com/article/chatgpt-and-application-programming-interfaces-apis>. Acesso em: 23 abr. 2023.

## FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO SIS ACADÊMICO

### PROFESSOR AVALIADOR – PROJETO

Avaliador(a): **Luciana Pereira de Araújo Kohler**

Atenção: quando o avaliador marcar algum item como atende parcialmente ou não atende, deve obrigatoriamente indicar os motivos no texto, para que o aluno saiba o porquê da avaliação.

ASPECTOS AVALIADOS		atende	atende parcialmente	não atende
ASPECTOS TÉCNICOS	1. CONTEXTUALIZAÇÃO A <b>contextualização</b> explica claramente a <b>origem/motivação</b> do trabalho proposto?	X		
	O <b>cenário atual</b> é apresentado com informações sobre a empresa ou entidade onde o sistema será implantado?	X		
	Tem uma análise dos <b>problemas</b> existentes, indicando o que está de errado e o que pode ser melhorado no sistema atual?	X		
	O <b>objetivo principal</b> está claramente definido e é passível de ser alcançado?	X		
	Os <b>objetivos específicos</b> são coerentes com o objetivo principal?	X		
	2. BASES TEÓRICAS Os <b>assuntos</b> apresentados são suficientes e têm relação com o tema do TCC?	X		
	As referências contemplam adequadamente os assuntos abordados (são indicadas <b>obras atualizadas</b> e as <b>mais importantes da área</b> )?	X		
	Os assuntos, palavras chaves (filtro) utilizados no protocolo de busca por trabalhos correlatos ao proposto, e as fontes bibliográficas (referências) são descritos?	X		
	Se apresenta o <b>quadro de síntese dos trabalhos correlatos</b> selecionados? Bem como, quais fontes utilizadas na pesquisa, e destes trabalhos quais foram selecionados, e o porquê da sua escolha, para serem usados como trabalhos correlatos a este projeto.	X		
	3. JUSTIFICATIVA Foi apresentado utilizando o descrito nas bases teóricas como pode resolver o problema proposto? Apresentado argumentos científicos, técnicos ou metodológicos que justificam a proposta.	X		
ASPECTOS METODOLÓGICOS	São apresentadas as contribuições teóricas, práticas ou sociais que justificam a proposta?		X	
	Se descreve como o trabalho proposto tem aderência ao eixo escolhido?	X		
	4. METODOLOGIA Foram relacionadas todas as etapas necessárias para o desenvolvimento do TCC?	X		
	5. LINGUAGEM USADA (redação) O texto completo é coerente e redigido corretamente em língua portuguesa, usando linguagem formal/científica?	X		
	A exposição do assunto é ordenada (as ideias estão bem encadeadas e a linguagem utilizada é clara)?	X		

O projeto de TCC será considerado **reprovado** se:

- qualquer um dos itens tiver resposta **NÃO ATENDE**;
- pelo menos **5 (cinco)** tiverem resposta **ATENDE PARCIALMENTE**.

**PARECER:** ( X ) APROVADO ( ) REPROVADO

CURSO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO – TCC	
( ) Pré-projeto (X) Projeto	Ano/Semestre: 2023/1
Eixo: Desenvolvimento de Software para sistemas de informação	( ) Aplicado (X) Inovação

## DESENVOLVIMENTO DE UM CHATBOT QUE BUSCA O COMPUTADOR E PERIFÉRICOS IDEAIS PARA O USUÁRIO

Gustavo Mandel

Marcel Hugo – Orientador

Nicholas Ilha – Mentor

### 5 CONTEXTUALIZAÇÃO

Escolher o computador pessoal que atenda às necessidades do usuário é muito importante, pois se ele comprar uma máquina com configurações abaixo do que precisa, provavelmente vai se incomodar ao utilizá-lo. Antes de investir em um computador, é importante pensar na finalidade do produto, se vai optar por um desktop ou um notebook, quais as atividades que serão realizadas com o aparelho e o preço que se está disposto a pagar por ele (HARADA, 2022).

Diante desse contexto, as pessoas que possuem dúvidas sobre esse tema ou que não querem se incomodar em pesquisar máquinas por conta própria, geralmente recorrem aos profissionais de TI. O autor deste trabalho é auxiliar de Infraestrutura na empresa Inventti Soluções Empresariais, em Blumenau, e mensalmente é questionado por funcionários da mesma corporação sobre assuntos envolvendo *hardware*. Muitos deles admitem não entender quase nada de componentes eletrônicos e para não arriscar perder tempo e dinheiro à toa preferem solicitar apoio.

O autor ainda observa que um dos erros mais comuns é buscar esse tipo de aparelho apenas em lojas físicas – a ida a lojas normalmente ocorre pois no ato da compra o consumidor já estará com o equipamento. O problema dessa praticidade é que itens de *hardware* costumam ser bem mais caros se comparados aos preços em lojas virtuais, pois estas possuem custos de operações menores e contam com estoques gigantescos (TELLES, 2022). Essa diferença de custos faz com que as pessoas gastem um valor a mais desnecessariamente, que poderia ser poupado ou investido em outro componente de qualidade superior.

Outro cenário possível é quando a pessoa leiga encontra a máquina certa, mas possui dificuldades para identificar bons modelos de periféricos para acompanhá-la. Alguns sites eletrônicos até possuem uma seção na mesma página que indica produtos que outros clientes

compraram em conjunto com o computador, mas não é garantido que o usuário encontrará tudo o que precisa, pois há diferentes casos.

O mentor deste projeto, atualmente exercendo o cargo de *Sales Account Executive* na *Dell Technologies*, comentou em uma chamada pela Internet via Zoom com o autor que, por experiência própria, mesmo em uma empresa de tecnologia, há muitos colaboradores que não sabem o básico da parte física de computadores. Em relação ao envolvimento neste trabalho e considerando o cargo que exerce, o mentor citou a possibilidade da criação de um *chatbot* para fins comerciais, e que poderia ser implantado em um sítio eletrônico por exemplo, facilitando as vendas e reduzindo os custos da empresa com mais vendedores.

Diante dessa variação de cenários, levanta-se a seguinte pergunta: como a tecnologia atual pode auxiliar o usuário a escolher sua máquina e periféricos, mesmo sem exigir dele muito conhecimento no assunto? Partindo desse questionamento, o objetivo deste trabalho é disponibilizar um *chatbot* capaz de indicar ao usuário os melhores computadores e acessórios para sua demanda, levando em conta os requisitos especificados por ele, utilizando o *framework* MeteorJS em conjunto com Applications Programming Interfaces (APIs) do ChatGPT e Bing Custom Search. Os objetivos específicos são: apresentar as especificações mais adequadas aos interesses do usuário; apresentar as opções mais relevantes relacionadas à configuração; e avaliar a satisfação do usuário ao final do processo, armazenando tais informações em um banco de dados não relacional.

## 6 BASES TEÓRICAS

Nesta seção serão detalhadas as bases teóricas utilizadas na elaboração deste trabalho. Na subseção 2.1 e nas suas respectivas subseções serão apresentados os temas que servirão como fundamentos e na subseção 2.2 haverá detalhamentos sobre os correlatos, que possuem similaridade em relação ao assunto deste trabalho.

### 6.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Nesta subseção, serão apresentados os conceitos base para a elaboração deste projeto, sendo que a subseção 2.1.1 explica como o uso de assistentes virtuais ajudam na redução de custos por parte das empresas. A subseção 2.1.2 detalha brevemente a definição e os usos de uma API, o que é o ChatGPT e como funciona sua API e por fim, o funcionamento do Bing Search e sua respectiva API.

#### 6.1.1 Uso de chatbots na redução de custos operacionais

Segundo a empresa Plusoft (2014, p. 3), os “Assistentes Virtuais Inteligentes são programas de computadores que foram projetados para interagir com clientes em linguagem natural, produzindo resultados de fácil compreensão na forma de texto, hipertexto, voz, imagem e multimídia.”. Um exemplo desse tipo de tecnologia é o chatbot, que por conta de sua popularidade, tem sido cada vez mais utilizado por empresas de diversos segmentos. Um dos principais motivos para isso é a capacidade de reduzir custos que esses assistentes virtuais oferecem (WENI, 2023).

Como algumas das diversas vantagens oferecidas na utilização dos assistentes virtuais em relação ao operador humano, pode-se destacar sua disponibilidade de 24 horas por dia, 7 dias por semana, atendimentos em paralelo com diferentes clientes em canais de comunicação variados, como chat, e-mail, telefone, entre outros, respostas rápidas e precisas que agilizam o processo de venda, eliminação da fila de atendimento e que permite uma considerável redução nas despesas de atendimento ao cliente (PLUSOFT, 2014, p. 6). A alta disponibilidade dos assistentes virtuais permitem que as empresas possam escalar suas operações e estratégias com um único chatbot inteligente (WENI, 2023).

No que se refere à redução de custos, a área de aplicação mais comum dos chatbots é o atendimento ao cliente. Sua disponibilidade interminável de horário (exceto em manutenções e quedas no servidor) permite apoiar os usuários a qualquer momento e de forma simultânea. Os assistentes podem coletar dados dos clientes para melhorar seu atendimento e fidelizar o relacionamento entre cliente e empresa, oferecendo facilidades como envio de documentos, fornecimento de informações sobre produtos, preços, serviços, entre outros (WENI, 2023).

Na parte de vendas, os chatbots podem assumir o papel de vendedores, ao recomendar produtos e serviços de acordo com as preferências do cliente, deixando para o usuário apenas o papel de tomada de decisões. Assistentes com Inteligência Artificial (IA) podem facilitar o processo de compra, ao encaminhar o cliente para a área de pagamento ou para a equipe de vendas. Essa automação pode ajudar a empresa a reduzir gastos com mais vendedores (WENI, 2023), ao mesmo passo que pode usar esse valor para investir na melhoria da tecnologia.

#### 6.1.2 API, ChatGPT e Bing Custom Search

APIs, também conhecidas como interfaces de programação de aplicativos (em português), são grupos de ferramentas, protocolos e conceitos para a criação de aplicativos de software (RED HAT, 2023). Elas conectam serviços e soluções, mas não precisam da informação de como eles foram implementados, o que acaba facilitando o desenvolvimento das

aplicações e economizando tempo e dinheiro (RED HAT, 2023). Dessa forma, as APIs auxiliam a colaboração entre as equipes de TI e as empresas, ao simplificar a integração entre componentes novos e arquiteturas já existentes (RED HAT, 2023).

Em relação ao ChatGPT, trata-se de um chatbot desenvolvido pela OpenAI, que é capaz de gerar respostas em formato de linguagem natural para as perguntas realizadas pelos usuários. Ele utiliza algoritmos de aprendizagem profunda para analisar grandes conjuntos de textos e então construir um modelo estatístico de linguagem, que é usado para gerar respostas às consultas dos usuários (WORLD WIDE TECHNOLOGY, 2023).

Ainda segundo a World Wide Technology (2023), a API GPT-3.5-Turbo traz uma série de benefícios para desenvolvedores que buscam acrescentar um modelo de linguagem natural às suas aplicações, pois pode melhorar a experiência do usuário, indicando conteúdos relacionados ao que ele busca, por exemplo. Outro benefício é que essa API melhora sua eficácia e precisão à medida que mais dados são adicionados ao modelo, o que permite trazer ao usuário respostas mais atuais e corretas (WORLD WIDE TECHNOLOGY, 2023).

Seguindo na linha das APIs, a Bing Custom Search API também apresenta grande relevância neste trabalho. Ela faz parte dos Serviços Cognitivos da Microsoft e dá liberdade ao desenvolvedor para criar experiências de pesquisas customizadas, inovadoras e sem anúncios ao usuário (MAGUIRE, 2018). Como exemplo, é possível fazer com que o usuário receba informações de sua pesquisa com base em suas preferências, bloquear sítios desnecessários, divulgar sites específicos e até usar a API para gerar estatísticas que podem ajudar com o crescimento da empresa onde for aplicada (MAGUIRE, 2018).

## 6.2 CORRELATOS

O processo de pesquisa dos trabalhos correlatos ocorreu nos seguintes portais de busca: Google Scholar, Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD FURB), Portal de Periódicos da Capes, Scientific Electronic Libray On-Line (SciELO) e Google Search.

Nos quatro primeiros portais, as seguintes palavras chaves foram utilizadas para busca de trabalhos com cunho acadêmico: "Specification recommendation system", "Chatbot for sales" e "Chatbot product suggestions based on users budget". No entanto, apenas o Google Scholar trouxe resultados com certa semelhança ao tema deste trabalho, sendo que nesse portal obteve-se aproximadamente 1.560.000 resultados para o primeiro filtro, em torno 16.400 para o segundo e cerca de 8.620 para o terceiro. Optou-se pela pesquisa com termos em inglês para facilitar a busca de trabalhos relacionados, além da preferência pelo Google Scholar para

encontrar artigos acadêmicos de maior qualidade se comparados àqueles disponibilizados por serviços de busca com assuntos mais genéricos e informais.

Já o Google Search foi utilizado como portal de pesquisa para encontrar artigos semelhantes com cunho comercial, por meio das seguintes palavras chaves: “Aplicativos de recomendação de livros” e “Aplicativos de recomendação de filmes”, com 306.000 e 220.000 resultados, respectivamente.

Entre as diversas opções de trabalhos disponíveis, apenas seis que apresentaram maior semelhança ao projeto atual foram escolhidos, sendo que quatro estão relacionadas ao contexto acadêmico e outras duas ao meio comercial. Os detalhes podem ser conferidos no Quadro 1:

Quadro 2 - Síntese dos trabalhos correlatos selecionados

Local	Assunto	Filtro	Referência
Google Scholar	Sistemas de recomendação	Specification recommendation system	Choi, Kang e Jeon (2006)
			Michael e Winarno (2018)
	O uso de chatbots na automação de processos	Chatbot for sales	Khan (2020)
		Chatbot product suggestions based on users budget	Aditya (2023)
Google Search	Aplicativos de recomendação	Aplicativos de recomendação de livros	Werneck (2021)
		Aplicativos de recomendação de filmes	Freitas (2020)

Fonte: elaborado pelo autor.

Dentre os trabalhos pesquisados, aqueles escolhidos foram:

- g) Sang Hyun Choi, Sungmin Kang e Young Jun Jeon (2006) – *Personalized recommendation system based on product specification values*, pelo fato de oferecer opções similares de máquinas em relação às peças de hardware indicadas pelo usuário;
- h) Michael e Winarno (2018) - *Design and development computer specification recommendation system based on user budget with genetich algorithm*, pelo fato de o sistema permitir ao usuário escolher o valor que pretende gastar e a especificação mínima dos componentes de computadores;
- i) Khan (2020) - *Development of an e-commerce sales Chatbot*, por recomendar ao usuário produtos baseados em suas pesquisas, faixa de preço, e outras condições importantes para ele. Nesse sentido possui semelhança ao trabalho proposto, pois o



sistema solicitará ao usuário qual a finalidade do computador que irá adquirir, por exemplo;

- j) Aditya (2023) - *Healthy Food Recommender System for Obesity Using Ontology and Semantic Web Rule Language*, pelo fato de realizar perguntas ao usuário (como idade, peso e altura) para melhor recomendação de alimentos;
- k) Werneck (2021) - 5 aplicativos de livros para descobrir e organizar leituras, pois traz a indicação de um app (disponível em contexto comercial) chamado Goodreads, que recomenda livros de acordo com a preferência de gêneros literários do usuário;
- l) Freitas (2020) - Como usar o Chippu, *app* que recomenda filmes para assistir, também está inserido em um contexto comercial, trata-se de um aplicativo que permite que o usuário receba recomendações de filmes, baseados em suas escolhas de gênero e plataforma de *streaming*.

## 7 JUSTIFICATIVA

Levando em consideração os problemas citados na contextualização deste trabalho, como falta de conhecimento de hardware, dependência das pessoas leigas em relação a quem entende do assunto, gastos desnecessários e dúvidas acerca de periféricos, pode ser possível resolvê-los por meio da criação de um chatbot. Este faria a recomendação de computadores, componentes eletrônicos e outros equipamentos baseada nas solicitações do usuário. Por meio de uma API com o ChatGPT, o chatbot poderia levantar essas especificações e, na sequência, realizar a busca por intermédio da API do Bing Custom Search e por fim trazer os resultados ao usuário.

O assistente virtual estaria disponível a qualquer horário do dia, com capacidade de atender múltiplos usuários simultaneamente e sem fila de espera. Por meio da API com o ChatGPT, o chatbot seria capaz de indicar ao usuário um computador e/ou periférico(s) conforme sua necessidade, enquanto a Bing Custom Search API traria esses resultados na web (caso não fosse implantado em uma empresa) ou então no catálogo de produtos disponível em uma loja (caso fosse inserido em um contexto empresarial).

Como contribuição para o campo de aplicação, espera-se que este trabalho possa auxiliar as pessoas com pouco conhecimento em hardware a encontrar de maneira simples a máquina e/ou periféricos ideais para seus casos, sem perder muito tempo e até economizando dinheiro. Em um contexto empresarial, este chatbot poderia contribuir para a redução de custos com equipe de vendas (vendedores ou consultores de venda), uma vez que desempenharia a função de apoio ao consumidor em suas dúvidas iniciais do processo de compra.

Em relação ao eixo Desenvolvimento de Software para Sistemas de Informação, este trabalho possui aderência a ele pelo fato de trazer o planejamento de desenvolver um chatbot, integrado com ChatGPT e Bing Search por meio de APIs customizadas. A exploração destas APIs e sua documentação também é uma contribuição teórica deste trabalho.

Faz-se importante ressaltar também a limitação deste trabalho, em que a base de dados do ChatGPT é atualmente limitada a eventos que ocorreram até setembro de 2021. Isso pode fazer com que modelos de itens de hardware, especificações de aplicativos e jogos lançados após essa data não sejam reconhecidos, impactando no resultado do usuário que utilizar o aplicativo deste projeto. Ainda assim, este trabalho apresenta relevância pelo fato de trazer resultados coerentes em relação às necessidades do usuário - até mesmo para aplicações lançadas após a data de corte -, então ele pode se basear nas recomendações do chatbot para adquirir seus equipamentos.

## 7.1 REQUISITOS FUNCIONAIS E NÃO FUNCIONAIS

Os principais requisitos propostos neste trabalho são:

- l) questionar o usuário sobre o valor que se pretende investir na compra (Requisito Funcional - RF);
- m) questionar o usuário qual sua preferência entre notebook ou desktop (RF);
- n) questionar o usuário qual sua preferência quanto ao tamanho da tela (RF);
- o) questionar o usuário sobre a finalidade do uso do computador (RF);
- p) disponibilizar ao usuário as opções de máquinas após buscas no Bing, baseadas nas respostas aos itens anteriores (RF);
- q) com a escolha do computador feita, questionar ao usuário sobre a necessidade de periféricos, adaptadores, suportes, entre outros equipamentos (RF);
- r) com o item anterior cumprido, solicitar ao usuário seu endereço de e-mail e um feedback sobre sua experiência ao utilizar a ferramenta (RF);
- s) implementar o trabalho utilizando a linguagem JavaScript e o *framework* MeteorJS (Requisito Não Funcional - RNF);
- t) utilizar o ChatGPT API como ferramenta para busca de computadores (RNF);
- u) utilizar o Bing Custom Search API como ferramenta para busca de anúncios conforme especificações do usuário (RNF);
- v) utilizar o banco de dados MongoDB para associar o endereço de e-mail do usuário ao seu feedback (RNF).

## 8 METODOLOGIA

O trabalho será desenvolvido conforme as seguintes etapas:

- h) estudo do framework: estudo do framework MeteorJS por meio dos tutoriais disponíveis em seu próprio sítio, que permite desenvolvimento *JavaScript*, persistência de dados por meio do MongoDB como banco de dados não-relacional e Meteor Cloud como plataforma para hospedar o sítio;
- i) levantamento bibliográfico: buscar levantamento bibliográfico sobre o tema, entender como realizar a integração das APIs do ChatGPT e do Bing Custom Search com o projeto;
- j) levantamento dos requisitos: reavaliar os requisitos funcionais e não funcionais já definidos e, caso necessário, realizar alterações de acordo com o material estudado na revisão bibliográfica;
- k) especificação: formalizar as funcionalidades da ferramenta por meio de casos de uso e diagramas de atividade da Unified Modeling Language (UML), utilizando a ferramenta Astah UML;
- l) implementação: implementar o chatbot por meio do framework Meteor.js e integrá-lo com as APIs anteriormente citadas;
- m) testes: realizar testes para diminuir a incidência de falhas;
- n) validação: disponibilizar o programa para indivíduos próximos ao ciclo social do autor e alunos da FURB para que possam testar e repassar um *feedback*.

## REFERÊNCIAS

ADITYA, Naufal. Healthy Food Recommender System for Obesity Using Ontology and Semantic Web Rule Language. **Building of Informatics, Technology and Science (BITS)**, v. 4, n. 4, p. 1799-1804, mar. 2023.

CHOI, Sang Hyun; KANG, Sungmin; JEON, Young Jun. Personalized recommendation system based on product specification values. **ISSN 0957-4174, Expert Systems with Applications**, v. 31, n. 3, p. 607-616, 2006.

FREITAS, Felipe. **Como usar o Chippu, app que recomenda filmes para assistir**. Canaltech, 2020. Disponível em: <https://canaltech.com.br/apps/chippu-app-de-filmes-para-assistir/>. Acesso em: 26 abr. 2023.

HARADA, Eduardo. **Guia de Compras Amazon: como escolher um computador**. Tecmundo, 2022. Disponível em: <https://www.tecmundo.com.br/produto/232908-guia-compras-amazon-escolher-computador.htm>. Acesso em: 23 abr. 2023.

KHAN, Mohammad Monirujjaman. Development of An e-commerce Sales Chatbot. **IEEE 17th International Conference on Smart Communities: Improving Quality of Life Using ICT, IoT and AI (HONET)**, p. 173-176, 2020.

MAGUIRE, Jamie. **How to (easily) create your own custom search engine**. Grey Matter, 2018. Disponível em: <https://greymatter.com/content-hub/how-to-easily-create-your-own-custom-search-engine/>. Acesso em: 23 abr. 2023.

MICHAEL e WINARNO. Design and Development of Computer Specification Recommendation System Based on User Budget With Genetic Algorithm. **ISSN 2355-0082**, International Journal of New Media Technology, v. 5, n. 1, p. 25-29, jun. 2018.

PLUSOFT. **Assistentes virtuais inteligentes, Excelência e Redução de Custo Operacional**. 2014. Disponível em: <https://plusoft.com/wp-content/uploads/2015/07/whitepaper-20151.pdf>. Acesso em: 23 abr. 2023.

RED HAT. **O que é API?** 2023. Disponível em: <https://www.redhat.com/pt-br/topics/api/what-are-application-programming-interfaces>. Acesso em: 23 abr. 2023.

TELLES, Fernando. **Compra online ou na loja: onde o desconto é maior?** Showmetec, 2022. Disponível em: <https://www.showmetech.com.br/comprar-loja-web-desconto-maior/#:~:text=A%20compra%20online%20é%20mais,centenas%20de%20exemplares%20dum%20produto>. Acesso em: 23 abr. 2023.

WENI. **Como os chatbots estão reduzindo custos nas empresas? Aplicações e resultados**. 2023. Disponível em: <https://weni.ai/blog/como-os-chatbots-reduzem-custos/>. Acesso em: 23 abr. 2023.

WERNECK, Viviane. **5 aplicativos de livros para descobrir e organizar leituras**. Tecnoblog, 2021. Disponível em: <https://tecnoblog.net/responde/5-aplicativos-de-livros-para-descobrir-e-organizar-leituras/>. Acesso em: 26 abr. 2023.

WORLD WIDE TECHNOLOGY. **ChatGPT and Application Programming Interfaces (APIs)**. 2023. Disponível em: <https://www.wwt.com/article/chatgpt-and-application-programming-interfaces-apis>. Acesso em: 23 abr. 2023.

FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO SIS (RES\_024\_2022)  
PROFESSOR TCC I – PROJETO

Avaliador(a): Dalton Solano dos Reis

ASPECTOS AVALIADOS		atende	atende parcialmente	não atende
ASPECTOS TÉCNICOS	6. CONTEXTUALIZAÇÃO A <b>contextualização</b> explica claramente a <b>origem/motivação</b> do trabalho proposto?	X		
	O <b>cenário atual</b> é apresentado com informações sobre a empresa ou entidade onde o sistema será implantado?	X		
	Tem uma análise dos <b>problemas</b> existentes, indicando o que está de errado e o que pode ser melhorado no sistema atual?	X		
	O <b>objetivo principal</b> está claramente definido e é passível de ser alcançado?	X		
	Os <b>objetivos específicos</b> são coerentes com o objetivo principal?	X		
	7. BASES TEÓRICAS Os <b>assuntos</b> apresentados são suficientes e têm relação com o tema do TCC?	X		
	As referências contemplam adequadamente os assuntos abordados (são indicadas <b>obras atualizadas</b> e as <b>mais importantes da área</b> )?	X		
	Os assuntos, palavras chaves (filtro) utilizados no protocolo de busca por trabalhos correlatos ao proposto, e as fontes bibliográficas (referências) são descritos?	X		
	Se apresenta o <b>quadro de síntese dos trabalhos correlatos</b> selecionados? Bem como, quais fontes utilizadas na pesquisa, e destes trabalhos quais foram selecionados, e o porquê da sua escolha, para serem usados como trabalhos correlatos a este projeto.	X		
	8. JUSTIFICATIVA Foi apresentado utilizando o descrito nas bases teóricas como pode resolver o problema proposto? Apresentado argumentos científicos, técnicos ou metodológicos que justificam a proposta.	X		
ASPECTOS METODOLÓGICOS	São apresentadas as contribuições teóricas, práticas ou sociais que justificam a proposta?	X		
	Se descreve como o trabalho proposto tem aderência ao eixo escolhido?	X		
	9. METODOLOGIA Foram relacionadas todas as etapas necessárias para o desenvolvimento do TCC?	X		
	10. LINGUAGEM USADA (redação) O texto completo é coerente e redigido corretamente em língua portuguesa, usando linguagem formal/científica?	X		
	A exposição do assunto é ordenada (as ideias estão bem encadeadas e a linguagem utilizada é clara)?	X		
	11. ORGANIZAÇÃO E APRESENTAÇÃO GRÁFICA DO TEXTO A organização e apresentação dos capítulos, seções, subseções e parágrafos estão de acordo com o modelo estabelecido?	X		
	12. ILUSTRAÇÕES (figuras, quadros, tabelas) As ilustrações são legíveis e obedecem às normas da ABNT?	X		
	13. REFERÊNCIAS E CITAÇÕES As referências obedecem às normas da ABNT?	X		
	As citações obedecem às normas da ABNT?	X		
	Todos os documentos citados foram referenciados e vice-versa, isto é, as citações e referências são consistentes?	X		

O projeto de TCC será considerado **reprovado** se:

- qualquer um dos itens tiver resposta NÃO ATENDE;
- pelo menos **5 (cinco)** tiverem resposta ATENDE PARCIALMENTE.

**PARECER:** ( X ) APROVADO ( ) REPROVADO