



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE INFORMÁTICA

EWERTON FELIPE FERREIRA DA SILVA

**UMA PROPOSTA BASEADA EM CHATBOT PERSONALIZADO PARA APOIAR O
ESTUDO DE METODOLOGIAS DE GESTÃO DE PROJETOS**

RECIFE

2023

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CENTRO DE INFORMÁTICA

SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

EWERTON FELIPE FERREIRA DA SILVA

**UMA PROPOSTA BASEADA EM CHATBOT PERSONALIZADO PARA APOIAR O
ESTUDO DE METODOLOGIAS DE GESTÃO DE PROJETOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de graduação em Sistemas de Informação do Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito para a obtenção do título de bacharel em Sistemas de Informação.

Orientadora: Prof^a Simone Cristiane dos Santos Lima

RECIFE

2023

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Silva, Ewerton Felipe Ferreira da.

Uma proposta baseada em chatbot personalizado para apoiar o estudo de metodologias de gestão de projetos / Ewerton Felipe Ferreira da Silva. - Recife, 2023.

43

Orientador(a): Simone Cristiane dos Santos Lima

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Informática, Sistemas de Informação - Bacharelado, 2023.

Inclui referências, apêndices.

1. aprendizagem significativa. 2. chatbot. 3. sistemas de tutoria. I. Lima, Simone Cristiane dos Santos. (Orientação). II. Título.

000 CDD (22.ed.)

EWERTON FELIPE FERREIRA DA SILVA

**UMA PROPOSTA BASEADA EM CHATBOT PERSONALIZADO PARA APOIAR O
ESTUDO DE METODOLOGIAS DE GESTÃO DE PROJETOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de graduação em Sistemas de Informação do Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito para a obtenção do título de bacharel em Sistemas de Informação.

Aprovado em: ____/____/____.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Simone Cristiane dos Santos Lima (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^o. Alex Sandro Gomes (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha mãe, por todo apoio e suporte desde sempre. Sem ela eu não seria quem sou hoje. Agradeço também à professora Dra Simone C. dos Santos, pela orientação e apoio a elaboração desse trabalho. Agradeço também ao Davi J. M. Maia e ao Nathanael N. Da Silva por todo apoio e solicitude.

RESUMO

O processo de aprendizagem não segue um padrão único para todos estudantes, pois depende de preferências e necessidades específicas de cada pessoa. Tais particularidades têm um impacto direto na eficácia do aprendizado. Nesse contexto, este estudo propõe o desenvolvimento de um sistema de tutoria utilizando um chatbot, cuja função é identificar o estilo de aprendizado de cada usuário e, com base nessa compreensão, apresentar atividades de estudo direcionadas individualmente para abordar metodologias e frameworks de gestão de projetos. O sistema de tutoria faz uso da teoria de aprendizagem significativa na detecção do perfil de aprendizagem do aluno para personalização da trilha de aprendizado. O objetivo principal do sistema é oferecer suporte na introdução ao estudo de gestão de projetos e melhorar a experiência de aprendizado de acordo com as características individuais de cada estudante, maximizando a assimilação de conhecimento. O desenvolvimento do sistema foi guiado através do método de *design science research*. Após uma avaliação do sistema proposto, foram observados pontos promissores sobre a abordagem, com usuários destacando melhoria na produtividade e facilidade no uso da ferramenta.

Palavras-chave: aprendizagem significativa; chatbot; sistema de tutoria.

ABSTRACT

The learning process does not follow an exclusive pattern for all students, as it depends on each person's specific preferences and needs. Such particularities have a direct impact on the effectiveness of learning. In this context, this study proposes the development of a tutoring system using a chatbot, whose function is to identify the learning style of each user and, based on this understanding, present individually targeted study activities to address project management methodologies and structures. The tutoring system makes use of meaningful learning theory in detecting the student's learning profile for personalizing the learning path. The main objective of the system is to offer support in the introduction to the study of project management and improve the learning experience according to the individual characteristics of each student, maximizing the assimilation of knowledge. The development of the system was guided by the design science research method. After an evaluation of the proposed system, promising points about the approach were collected, with users highlighting improvements in productivity and ease of use of the tool.

Keywords: meaningful learning; chatbot, tutoring system.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Dimensões das características da aprendizagem significativa	13
Figura 2 - Usuário interagindo com a Juh (chatbot)	23
Figura 3 - Algoritmo para preparação do perfil de aprendizagem.	25
Figura 4 - Relação de atividades por característica de aprendizagem.....	26
Fluxograma 1 - Esquema do funcionamento da trilha de aprendizagem.....	27
Figura 5 - Exemplo de atividade que trabalha duas características de aprendizagem	28
Figura 6 - Exemplo de atividade que trabalha a característica intencional.....	28
Figura 7 - Exemplo de atividade que trabalha a característica ativa	29
Figura 8 - Exemplo de atividade que trabalha a característica construtiva	29
Figura 9 - Gráfico do perfil dos respondentes	31
Figura 10 - Gráfico da relação dos respondentes com metodologias/frameworks de gestão de projetos.....	32
Figura 11 - Gráfico da resposta escolhida da seção de utilidade do USE.....	33
Figura 12 - Gráfico da resposta escolhida da seção de facilidade de uso do USE. ...	34
Figura 13 - Gráfico da resposta escolhida da seção de facilidade de aprendizagem do USE.....	34
Figura 14 - Gráfico da resposta escolhida da seção de satisfação do USE.....	35

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
1.1 Motivação	9
1.2 Justificativas	9
1.3 Objetivos	10
1.2.1 <i>Objetivos específicos</i>	10
1.3 Estrutura do documento	11
2 REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1 Teoria da aprendizagem significativa	12
2.2 Metodologias e frameworks de gestão de projetos	14
2.2.1 <i>Cascata</i>	14
2.2.2 <i>Scrum</i>	15
2.2.3 <i>Kanban</i>	15
2.3 Chatbot	16
2.4 Trabalhos Relacionados: Chatbot aplicado na Educação em Computação	16
2.4.1 <i>Ágata</i>	16
2.4.2 <i>Professora Vitória</i>	17
2.4.3 <i>Tical</i>	17
2.4.4 <i>AstroBot</i>	18
3 METODOLOGIA DE PESQUISA	19
3.1 Concepção da Solução	19
3.2 Método de Avaliação	20
4 SISTEMA PROPOSTO	22
4.1 Visão geral	22
4.2 Desenvolvimento do <i>chatbot</i>	22
4.2.1 <i>Plataforma Blip</i>	22

4.2.2 A personagem Juh	23
4.2.3 Identificação do perfil de aprendizagem	24
4.2.3 Elaboração de atividades	25
5 RESULTADOS.....	31
5.1 Perfil dos respondentes.....	31
5.2 Dados obtidos pelo questionário USE	32
5.2.1 Utilidade	33
5.2.2 Facilidade de uso	33
5.2.1 Facilidade de aprendizagem	34
5.2.1 Satisfação.....	35
5.2 Feedback subjetivo	35
6 CONCLUSÃO	37
6.1 Limitações e ameaças.....	37
6.2 Trabalhos futuros	38
REFERÊNCIAS.....	39
APÊNDICES	42

1 INTRODUÇÃO

Este capítulo está organizado em três seções. A Seção 1.1 descreve o as motivações e é seguida pela Seção 1.2 que introduz as justificativas para elaboração desse trabalho. Por último, a Seção 1.3 resume a estrutura deste trabalho e o objetivo de cada capítulo.

1.1 Motivação

O processo de aprendizagem é um fenômeno complexo e multifacetado que varia significativamente de uma pessoa para outra. Cada pessoa absorve conhecimentos de forma diferente porque todos têm características de aprendizagem próprias, o que impacta diretamente o processo de aprendizagem [1].

Sabendo do quão plural é a aprendizagem humana e a complexidade do mundo da gestão de projetos, viu-se uma necessidade de oferecer algum apoio aos alunos que estão iniciando os estudos na área. Um dos principais obstáculos está na sobrecarga de conteúdo extenso e conceitual que envolve esse tema, e isso ressaltou a importância de uma orientação para esse aprendizado.

Como uma alternativa para auxiliar os alunos, os chatbots surgem como uma tecnologia interativa que pode considerar o perfil de aprendiz e guiar o processo de aprendizagem de forma personalizada, tornando o aprendizado mais dinâmico e significativo.

1.2 Justificativas

A individualidade na aprendizagem é uma realidade incontestável, destacada por pesquisas como mencionado por Jonassen e Grabowski [1]. Ignorar essas diferenças pode resultar em um ensino ineficiente e desmotivador. A tecnologia, especificamente os *chatbots*, oferece uma oportunidade de se adaptar a essas diferenças individuais e entregar conteúdo relevante, atendendo às necessidades únicas de cada estudante [2]. Além disso, o formato interativo dos *chatbots* possibilita uma abordagem mais envolvente e amigável para os alunos, contribuindo para um ambiente de aprendizado mais atraente [2]. Portanto, este trabalho visa preencher a

lacuna entre os estilos de aprendizagem individuais e as abordagens ativas de ensino, enquanto capitaliza as vantagens da tecnologia educacional.

Para avaliar os benefícios desta proposta de pesquisa, este estudo escolheu como área de conhecimento a Gestão de Projetos de Software, em especial, Metodologia de Gestão de Projetos, devido a sua relevância prática dentro da área e os desafios destacados na Seção 1.1. Desta forma, a seguinte questão de pesquisa motivou este estudo: QP) Como apoiar o estudo de metodologias de gestão de projetos por meio de uma abordagem ativa e interativa, considerando o perfil de aprendizagem do aluno? Visando responder a questão central de pesquisa, objetivos foram definidos, de acordo com a próxima seção.

1.3 Objetivos

Este trabalho visa propor uma solução para apoiar o estudante no estudo de gestão de projetos, considerando seu perfil de aprendizagem, por meio do desenvolvimento de um sistema tutor inteligente. Este sistema deverá ensinar conceitos básicos de metodologias e *frameworks* de gestão de projetos por meio de um *chatbot*, utilizando-se dos conceitos de aprendizagem significativa para estimular o processo de aprendizagem. O objetivo central é oferecer suporte a um aprendizado mais envolvente e adaptado, alinhado com as características individuais de cada usuário.

1.2.1 Objetivos específicos

- Compreender os estilos de aprendizagem significativa, para estruturar a personalização do chatbot de acordo com o perfil do aprendiz;
- Investigar e mapear metodologias de gestão de projetos mais utilizadas, que serão alvo de estudo no conteúdo do chatbot;
- Desenvolver um *chatbot* de fácil interação: utilizando-se de uma fraseologia fácil em seus diálogos e proporcionando um ambiente amigável e acessível para os usuários; identificando o perfil de aprendizagem de cada usuário e usando a teoria de aprendizagem significativa, a fim de personalizar a abordagem no ensino; apresentando o conteúdo de acordo com o perfil de

aprendizagem identificado e promovendo uma conexão significativa entre o aluno e o material de estudo;

- Avaliar a utilidade, facilidade de uso, facilidade da aprendizagem e satisfação com a solução desenvolvida, identificando pontos positivos e de melhorias junto a especialistas.

1.3 Estrutura do documento

Com o objetivo de facilitar a visualização e o entendimento deste trabalho, a organização do conteúdo foi disposta em cinco capítulos, sendo eles:

- **Capítulo 1:** Neste capítulo, apresenta-se uma contextualização da problemática abordada pelo trabalho, bem como a motivação que o impulsiona, os objetivos pretendidos e, por fim, uma descrição detalhada da estrutura do documento em si.
- **Capítulo 2:** Para que haja um bom entendimento do conteúdo, neste capítulo é apresentada uma fundamentação teórica sobre alguns dos conceitos que são fundamentais para este trabalho.
- **Capítulo 3:** Capítulo reservado para descrever a metodologia usada na avaliação de uso do sistema de tutoria, assim como a estrutura do formulário.
- **Capítulo 4:** Neste capítulo é detalhado o processo de desenvolvimento do *chatbot*. Aqui é feito um acompanhamento do processo de construção do fluxo conversacional que dá apoio ao sistema tutor. É exposto também como se deu a execução das pesquisas que foram base para o desenvolvimento do sistema.
- **Capítulo 5:** Neste capítulo é apresentado os resultados da pesquisa de utilização do sistema de tutoria.
- **Capítulo 6:** Neste capítulo são expostas as considerações finais do trabalho. Além disso, há uma descrição das limitações e de possíveis trabalhos futuros.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Este capítulo está organizado em quatro seções. A Seção 2.1 apresenta a teoria de aprendizagem significativa e é seguida pela Seção 2.2 que introduz as metodologias e frameworks de gestão de projetos usados como conteúdo no sistema de tutoria desenvolvido nesse trabalho. A seção 2.3 descreve conceitos sobre *chatbots* e, por último, a Seção 2.4 apresenta exemplos de trabalhos relacionados seguidos de uma breve análise sobre eles.

2.1 Teoria da aprendizagem significativa

A teoria da aprendizagem significativa, desde sua concepção por David Ausubel na década de 70, tem sido objeto de estudo de diversos pesquisadores que evoluíram e desenvolveram novas abordagens para esses estudos [5].

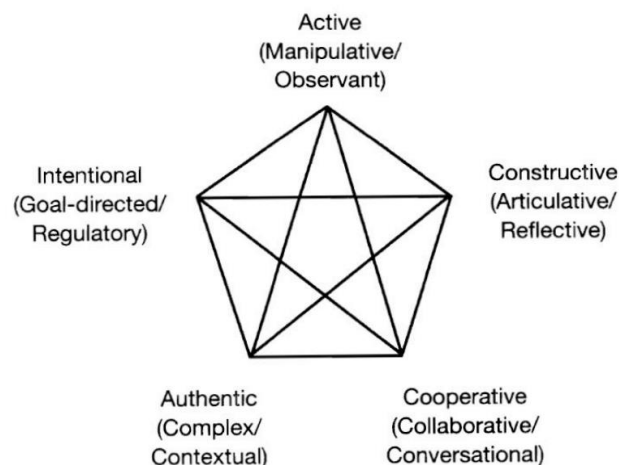
A teoria de Ausubel [6] concentra-se na aprendizagem cognitiva, na qual as informações são armazenadas de forma organizada na mente do indivíduo como uma estrutura cognitiva complexa. Essa teoria enfatiza que a aprendizagem deve ser significativa, ou seja, o aprendiz assimila novas informações ao integrá-las aos conhecimentos prévios já adquiridos.

Segundo Howland, Jonassen e Marra [4], para que os alunos aprendam de forma significativa, eles devem estar engajados em uma atividade significativa para eles. Eles propuseram cinco características de aprendizagem significativa: ativo, construtivo, intencional, autêntico e cooperativo. Estas características são destacadas como parâmetro para o uso de tecnologias no aprendizado, bem como como critério para avaliação desse uso. As características podem ser definidas desta forma [4]:

- **Ativo:** O foco principal do perfil ativo é a manipulação ativa do ambiente e dos objetos nele presentes, observando os efeitos dessa manipulação e construindo interpretações pessoais do que foi observado e dos resultados obtidos. O perfil ativo enfatiza a importância de engajar os alunos em tarefas significativas, nas quais eles possam manipular os elementos e observar os resultados de suas ações. Assim, os alunos deixam de ser apenas receptores passivos de informações, e se tornam participantes ativos sobre o objeto de estudo, refletindo sobre os resultados de suas ações.

- **Construtivo:** No perfil de aprendizagem construtivo, o aluno internaliza o conhecimento por meio da reflexão, articulação e construção de modelos mentais. Aqui é ressaltada a importância da introspecção, da análise crítica e da conexão entre novos conhecimentos e conhecimentos prévios para um aprendizado profundo e duradouro.
- **Intencional:** O perfil intencional fala sobre a busca do estudante em alcançar seu objetivo de aprendizado ao monitorar seu progresso durante os estudos. Esse aprendizado é direcionado intencionalmente a objetivos que são estabelecidos para obtenção de conhecimento.
- **Autêntico:** O perfil autêntico enfatiza a aprendizagem por meio da experiência direta e aplicação prática em tarefas significativas do mundo real ou em simulações baseadas em casos e problemas. Esse perfil tende a priorizar um aprendizado no qual o aluno não só compreenda os conceitos teóricos, mas também saiba como aplicá-los de maneira relevante e significativa em suas vidas.
- **Cooperativo:** Nesse perfil, o aprendizado flui da colaboração entre os indivíduos, por meio de conversas e interações em torno de um objeto de estudo. Desse modo, os estudantes estudam e trabalham juntos para chegarem a resolução de um problema. Os alunos podem enriquecer seu conhecimento ao entrar em contato com diferentes soluções para o mesmo problema e com as várias maneiras de se enxergar o mundo.

Figura 1 - Dimensões das características da aprendizagem significativa



Fonte: Howland, Jonassen e Marra (2012).

Como mostrado na Figura 1, as características de uma aprendizagem significativa são interconectadas e interdependentes. Isso implica que as atividades de aprendizado devem incorporar e promover a combinação de aprendizado ativo, construtivo, intencional, autêntico e cooperativo. Segundo Jonassen e Marra, essas características se complementam de maneira sinérgica, ou seja, as atividades de aprendizado que incorporam uma combinação delas resultam em um aprendizado mais significativo do que cada característica individualmente proporcionaria isoladamente [4].

Além disso, conforme frizado por Kostianen e col. [9], a aprendizagem significativa atinge seu valor quando a prática é apoiada por ambientes onde tanto os estudantes quanto os professores sentem-se livres e confortáveis para expressar suas ideias, e emoções positivas ou negativas.

2.2 Metodologias e frameworks de gestão de projetos

Uma metodologia ou *framework* de projeto é um conjunto de abordagens e ferramentas que guiam o planejamento, desenvolvimento e gerenciamento eficaz de projetos, ajudando a alcançar metas dentro de restrições de recursos e prazos. A escolha da metodologia ou *framework* depende do tipo de projeto, necessidades da equipe e fatores como tempo. É essencial para o sucesso e eficiência de projetos, especialmente em empresas com projetos complexos ou simultâneos, oferecendo diretrizes organizadas em todas as etapas, desde o planejamento até a conclusão [7]. A particularidade do *framework* é ser um molde que deixa espaço para outras práticas e ferramentas serem incluídas caso sejam necessárias, se mostrando mais flexível que uma metodologia - que por sua vez é mais delimitada [8].

2.2.1 Cascata

A metodologia cascata (ou SDLC) é um processo sequencial com dependências entre tarefas, onde cada uma deve ser concluída antes da próxima começar. É indicada para projetos que exigem planejamento detalhado, especialmente em projetos grandes com muitos participantes. Embora seja

considerada tradicional, oferece etapas claras e dependências que facilitam o acompanhamento e a comunicação ao longo do processo [10]. É um requisito que todas as necessidades do cliente sejam explicitamente definidas antes da produção do software, pois esta metodologia não permite revisões ou retrocessos nos processos. Isso torna o desenvolvimento lento e meticuloso, com cada etapa exigindo análise cuidadosa para evitar erros. Portanto, essa metodologia é linear e demorada, necessitando de que haja um cuidado maior pelas partes interessadas para garantir que todas as necessidades do projeto sejam atendidas no final do projeto [11].

2.2.2 Scrum

O *framework Scrum* envolve ciclos curtos chamados "*Sprints*," com duração de uma a duas semanas e equipes de até dez membros. Não há dependências entre tarefas, e um "mestre *Scrum*" lidera reuniões e assegura a conclusão das tarefas dentro do prazo. Embora seja uma metodologia de gestão de projetos, o *Scrum* é frequentemente usado quando se pensa em utilização do modelo *Agile*, enfatizando a colaboração e o foco nas pessoas. É adequado para equipes que adotam abordagens *Agile*, independentemente do tamanho [10].

2.2.3 Kanban

O *Kanban* é uma metodologia que torna os processos mais eficientes, seja no setor empresarial ou em contextos organizacionais em geral (planejamento de estudos, atividades de casa, etc). Ele não é limitado a um único estilo de implementação e pode ser adaptado à prioridade do momento. O *Kanban* é representado por um quadro *Kanban*, que ajuda a priorizar e organizar o fluxo de trabalho com transparência, movendo tarefas por diferentes estágios até a conclusão. Essa abordagem evita a ociosidade dos envolvidos, pois eles têm visibilidade das tarefas e prazos. Além disso, reduz o tempo gasto para concluir tarefas, aumentando a eficiência da produção. O *Kanban* tem uma fácil aplicação, elimina atividades que não agregam valor e ajuda a reduzir custos e desperdícios na empresa [12].

2.3 Chatbot

Um *chatbot* (ou *chatterbot*) é um programa que reproduz conversas com o usuário de forma escrita ou via fala, simulando uma conversação como se fosse uma pessoa real [14]. O programa pode armazenar informações de diversos campos, como da área da educação, negócios ou entretenimento, e o usuário as consome como respostas aos seus *inputs* que são passados naturalmente, como em uma conversação comum [13].

Conforme mencionado por Dahiya [13], um *chatbot* precisa ser simples, amigável e de fácil compreensão, fazendo uso de informações compactas para serem consumidas no fluxo conversacional.

Devido ao alto nível de automatização presente nos *chatbots*, pode-se obter ganhos relevantes ao aplicá-los em diferentes cenários, como otimização de atendimento em massa, agilidade no contato com o usuário e oferecimento de experiências personalizadas para diferentes usuários se utilizando do mesmo meio de contato. Vale notar que, apesar dos benefícios, há um risco da conversação parecer robotizada e desengajar os usuários, além das dificuldades nos testes em tempo de desenvolvimento dos fluxos conversacionais [16].

2.4 Trabalhos Relacionados: Chatbot aplicado na Educação em Computação

Nesta seção, serão apresentados alguns trabalhos relacionados a área de chatbot em contextos educacionais. Em relação aos trabalhos que serão apresentados abaixo, a Juh tem o diferencial de ser um apoio ao estudo de forma personalizada, tendo como foco o processo de aprendizagem.

2.4.1 Ágata

A Ágata [18] foi criada como resposta à necessidade de difundir a Educação Ambiental no Brasil, considerando os crescentes impactos ambientais, como o desperdício de água e energia. Seu desenvolvimento se deu via implementação de um *chatbot* para simular conversas humanas e oferecer dicas e curiosidades sobre sustentabilidade. A avaliação da Ágata foi feita por meio de um questionário

respondido pelos usuários para medir a eficácia de suas interações na promoção da Educação Ambiental. Os resultados no geral foram bem positivos, com os respondentes se mostrando engajados na utilização da ferramenta e tendo um interesse maior por hábitos considerados ecologicamente sustentáveis. Os pontos de observação ficaram por conta da usabilidade da ferramenta não sendo tão intuitiva.

2.4.2 Professora Vitória

Ao considerar que o ensino da leitura é complexo e envolve vários subprocessos na construção da relação entre o leitor e o texto, foi vista uma oportunidade de melhorar a proficiência na leitura, visto que esse é um dos grandes desafios das escolas no Brasil. Esse ponto do trabalho foi baseado pelos resultados do PISA (*Programme for International Student Assessment*), que mostraram que a maioria dos estudantes brasileiros está abaixo do nível de proficiência recomendado em leitura. Diante dessa necessidade de melhorar o ensino da leitura, o trabalho propôs o desenvolvimento de um *chatbot* chamado Professora Vitória [19].

Esse *chatbot* foi projetado para auxiliar no ensino da leitura, aplicando a técnica de Leitura Protocolada, que envolve o professor, o aluno e o texto para desenvolver habilidades de predição e inferência. A recepção foi considerada muito boa, com os alunos se engajando na utilização da ferramenta. Como ponto de evolução, foi levantado a dificuldade na criação das bases de conhecimento utilizadas pelo chatbot, cuja elaboração tinha complexidade elevada, sem possibilidade de reaproveitamento.

2.4.3 Tical

A ideação para a criação do chatbot Tical - Tecnologia Interativa Conversacional sobre Assuntos Linguísticos - surgiu do desafio de incorporar as TICs (Tecnologias da Informação e Comunicação) na educação, considerando as restrições legais ao uso de dispositivos eletrônicos em salas de aula em vários estados do Brasil. Nesse cenário, o artigo [20] apresenta o *chatbot* Tical, que funciona por meio do WhatsApp e responde a questões na área de Linguística de uma forma rápida, acessível e gratuita. O desenvolvimento do *chatbot* se deu com a linguagem de

programação C#, devido a sua flexibilidade e facilidade nas integrações com o *WhatsApp*. O sistema teve um bom engajamento, tendo mais de 400 acessos durante o período que o estudo foi realizado. Em um dos experimentos com o *chatbot*, o Tical foi avaliado por alunos do ensino médio e teve a pontuação média de 4,8, numa escala de 0 a 5, e demonstraram interesse em usar a ferramenta para estudos em sala e extraclasse.

2.4.4 AstroBot

Foi identificado nesse trabalho [21] que alguns estudantes enfrentam desafios significativos na aprendizagem de conceitos de física devido às abordagens tradicionais de ensino, que tendem a ser excessivamente abstratas. Como resultado dessa dificuldade, foi observado que os alunos frequentemente consideravam o ensino de Física como algo desmotivador e irrelevante. Como proposta de solução, foi desenvolvido o AstroBot. O AstroBot foi um *chatbot* desenvolvido na linguagem de programação *Python* e disponibilizado via *WhatsApp*, *Messenger (Facebook)* e *Telegram*. Por meio dessa ferramenta, o aluno podia perguntar qualquer pergunta sobre Física e, caso a resposta estivesse no banco de dados, o *chatbot* o responderia de forma natural e amigável.

Segundo as considerações dos autores, o uso do AstroBot impactou positivamente o processo de ensino-aprendizagem da disciplina, além dos dados sobre os temas mais questionados pelos alunos ao *chatbot* terem sido usados pelos docentes para melhorar o desenvolvimento das aulas a serem ministradas.

3 METODOLOGIA DE PESQUISA

Este capítulo está organizado em três seções. As Seção 1.1 descreve o as motivações e é seguida pela Seção 1.2 que introduz as justificativas para elaboração desse trabalho. Por último, a Seção 1.3 resume a estrutura deste trabalho e o objetivo de cada capítulo.

3.1 Concepção da Solução

Design Science Research (DSR) é um método de pesquisa que envolve a análise do padrão de artefatos projetados para auxiliar na compreensão, explicação e melhoria do comportamento de fatores-chave na área de Sistemas de Informação (Vaishnavi and Kuechler, 2004). O princípio fundamental deste método é que o conhecimento e a compreensão de um problema e como resolvê-lo são adquiridos por meio da construção e emprego de um artefato para lidar com uma situação particular. A metodologia DSR abrange as seguintes etapas:

- 1) Compreensão do problema: ao ser considerado os desafios de aprendizagem por parte de um ensino padronizado em um mundo onde o aprendizado é multifacetado e individualizado, a teoria de aprendizagem significativa veio como um apoio excelente para apoiar a solução. Essa teoria é amplamente discutida e desenvolvida por vários pesquisadores há algumas décadas, conferindo credibilidade à mesma. Quanto ao objeto de estudo, metodologias e frameworks de gerenciamento de projetos, foi considerada a complexidade do tema que pode não ser intuitiva para os estudantes, os desestimulando em seu aprendizado.
- 2) Sugestões de solução: a necessidade de personalizar trilhas de aprendizado em um sistema simples e fácil de usar, fomentou um cenário onde um chatbot seria facilmente aplicável. O autor usou de sua expertise como engenheiro de software em uma empresa do ramo de mensageria há mais de dois anos, para criar a personagem da Juh, que guiaria o usuário pelas trilhas de conhecimento no sistema de tutoria, por meio de um chatbot.

3) Desenvolvimento: o sistema de tutoria foi desenvolvido por meio de um chatbot disponibilizado por canais de mensageria, utilizando a linguagem de programação *Javascript*. O desenvolvimento será detalhado no Capítulo 4.

4) Avaliação: o sistema foi avaliado considerando diversos fatores, como sua utilidade, facilidade de uso, facilidade de aprendizagem e satisfação. Esta etapa será detalhada na Seção 3.2.

5) Conclusões: as conclusões sobre o sistema desenvolvido foram baseadas na percepção do usuário ao utilizá-lo. Nelas foram considerados os pontos positivos observados e as lacunas que o sistema apresentou em seu desenvolvimento. As conclusões estão melhor detalhadas no Capítulo 6.

Essas etapas devem ser consideradas em ciclos, como um processo contínuo com erros, correções e ajustes sendo feitos ao longo do processo. Por isso, além do artefato em si, o conhecimento vai sendo produzido progressivamente. O trabalho atual, por delimitação de tempo, se concentrou na etapa de concepção do problema.

3.2 Método de Avaliação

A fim de colher *feedbacks* sobre a utilização do *chatbot*, foi elaborada uma pesquisa de forma virtual. A pesquisa continha um link para utilização do sistema de tutoria e um vídeo explicativo sobre o sistema. O respondente pôde responder uma seção sobre seu estilo de aprendizado e em seguida avaliar o sistema por meio de um questionário USE [15]. O questionário tem 30 perguntas, com tradução do autor deste estudo, que se dividem em seções sobre usabilidade, facilidade de uso, facilidade de aprendizagem e satisfação. O questionário completo encontra-se no Apêndice A. No final do questionário havia uma pergunta aberta onde podia-se enviar sugestões e percepções gerais sobre o uso do chatbot.

O questionário está disposto da seguinte forma:

- **Utilidade:** Possui 8 questões. Avalia o quão útil a ferramenta parece para o usuário.
- **Facilidade de uso:** Possui 11 questões. Avalia sobre a facilidade do uso da ferramenta.

- **Facilidade de aprendizagem:** Possui 4 questões. Avalia a facilidade para aprender a usar a ferramenta.

Satisfação: Possui 7 questões. Avalia a satisfação do usuário no uso do sistema.

4 SISTEMA PROPOSTO

Este capítulo está organizado em duas seções. A Seção 4.1 apresenta a visão geral das etapas de construção do sistema proposto. A Seção 4.2 cobre todo o desenvolvimento do sistema, a plataforma usada para construção e a lógica de funcionamento interno.

4.1 Visão geral

A proposta do sistema tutor utiliza os conceitos da aprendizagem significativa para oferecer atividades personalizadas para os usuários sobre conceitos básicos de metodologias e *frameworks* de gestão de projetos. Esse sistema tutor foi desenvolvido por meio de um chatbot disponibilizado via *link* direto e em plataformas de mensageria como o *Messenger (Facebook)* e *Telegram*.

Como principais características deste sistema, destacam-se:

- Fácil interação, utilizando-se de uma fraseologia fácil em seus diálogos e proporcionando um ambiente amigável e acessível para os usuários;
- Identificação do perfil de aprendizagem de cada usuário e uso da teoria de aprendizagem significativa, a fim de personalizar a abordagem no ensino;
- Apresentação do conteúdo, de acordo com o perfil de aprendizagem identificado, promovendo uma conexão significativa entre o aluno e o material de estudo.

4.2 Desenvolvimento do *chatbot*

4.2.1 Plataforma *Blip*

O desenvolvimento do *chatbot* para dar suporte ao sistema de tutoria foi realizado na plataforma do *Blip* [22]. Essa plataforma, disponibilizada via *web*, fornece apoio à implementação dos fluxos conversacionais do *chatbot*. O ambiente é *low code* possui uma interface gráfica que auxilia o desenvolvimento, porém oferece uma vasta gama de possibilidades via implementação de código fazendo uso da linguagem de programação *Javascript* para adequar direcionamentos, tratamento de dados do

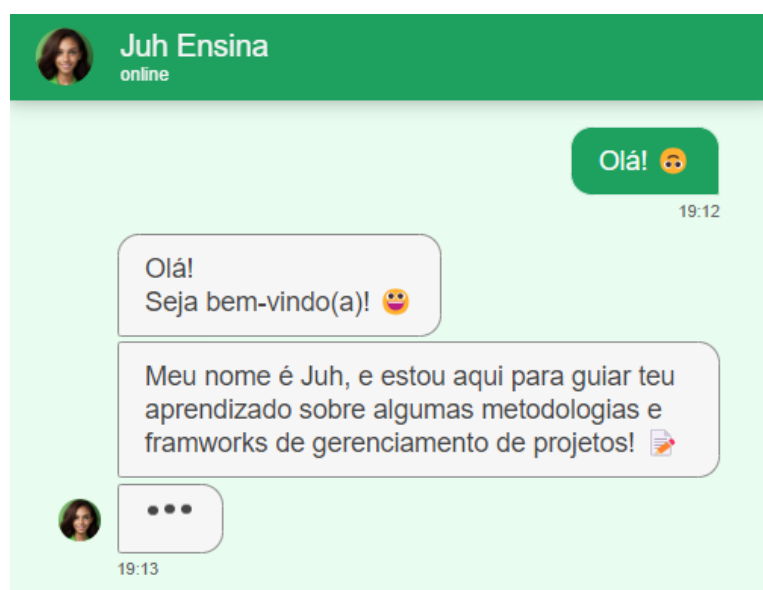
usuário e do fluxo e para o controle e disparo de comandos provenientes da utilização do sistema pelo usuário do *chatbot*.

O *Blip* foi escolhido para implementação do sistema de tutoria devido a sua estabilidade e facilidade na implementação do mesmo fluxo nos canais mais populares de mensageria. Além disso, outro fator importante para a escolha do *Blip* foi a possibilidade de fornecer uma *url* (*Uniform Resource Locator*) própria para os usuários que não utilizam o *Messenger* (*Facebook*) ou o *Telegram* sem precisar criar um domínio para isso. O conhecimento do autor sobre o uso da plataforma também foi um fator importante para a escolha da ferramenta.

4.2.2 A personagem Juh

O sistema tutor apresenta-se agindo como se fosse uma pessoa real, a Juh. Essa estratégia foi utilizada para diminuir o possível atrito inicial do usuário ao se deparar com uma conversa “robotizada”. A Juh tem uma personalidade simples, sem muitas características profundas, com o objetivo apenas de servir de apoio a um diálogo menos impessoal. Ela se apresenta como um ser amigável e descontraído, usando um vocabulário beirando o informal e se mostra solícita ao decorrer das interações do usuário no fluxo conversacional. A Figura 2 ilustra o contato inicial do usuário com a Juh.

Figura 2 - Usuário interagindo com a Juh (chatbot)



fonte: elaborado pelo autor

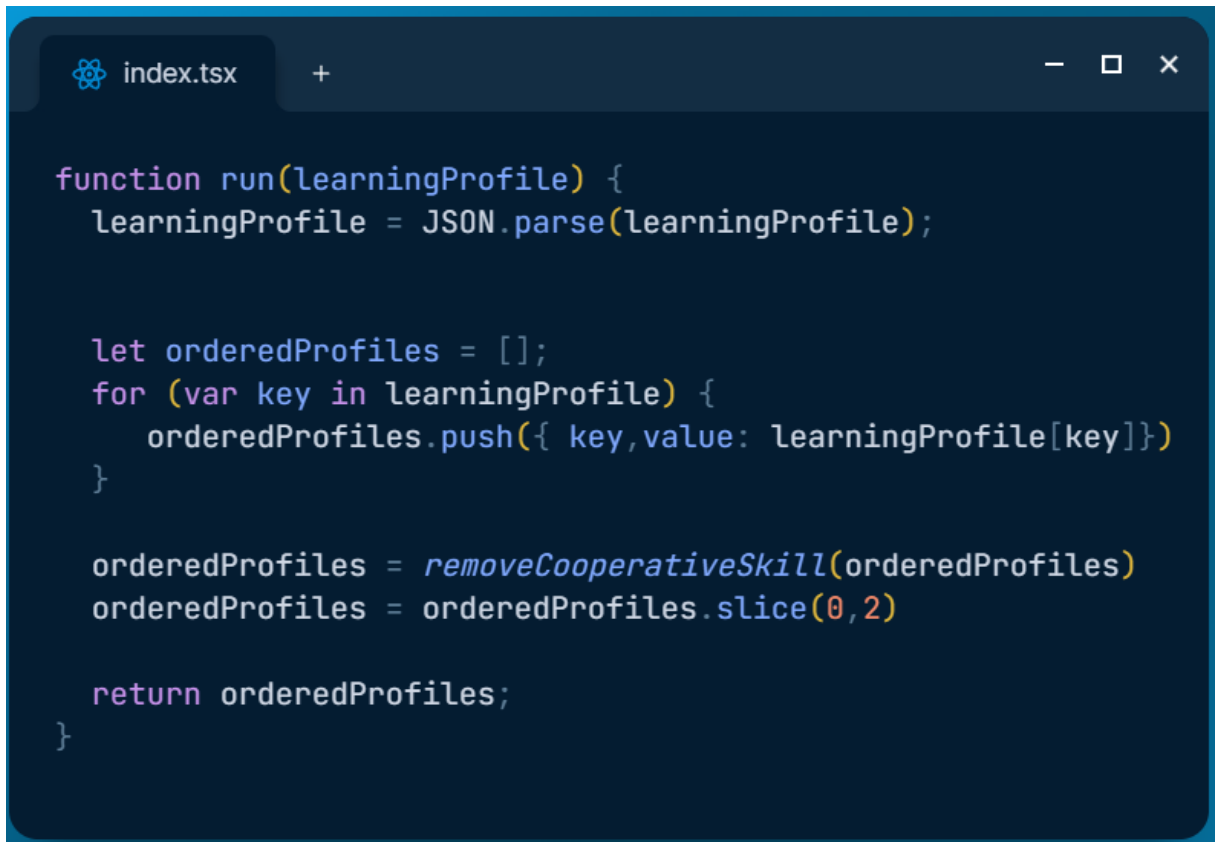
4.2.3 Identificação do perfil de aprendizagem

A primeira etapa do fluxo conversacional do *chatbot* é reservada a interações de apresentação da Juh e uma coleta inicial de informações sobre o usuário por meio de um questionário. Com o objetivo de identificar o perfil de aprendizagem de acordo com a teoria de aprendizagem significativa, esse questionário conta com cinco questões. A Juh solicita ao usuário o seu nível de concordância com a assertiva em uma escala Likert de cinco pontos, onde são incluídas as opções “Concordo totalmente”, “Concordo”, “Neutro”, “Discordo” e “Discordo totalmente”.

Cada assertiva se refere a uma característica da aprendizagem significativa de acordo com a definição feita por Howland, Jonassen e Marra [4]. A primeira questão se refere a característica autêntica: “Consigo assimilar mais as ideias quando dá para eu relacionar o que estou aprendendo a situações reais ou contextos do mundo real”. É seguida por uma segunda questão baseada no conceito da característica construtiva: “Acho importante refletir sobre minhas experiências de aprendizado e estabelecer conexões com o conhecimento prévio que já possuo”. A terceira questão faz referência a característica intencional: “Ao aprender algo novo, costumo definir metas e acompanhar meu progresso para me manter motivado”. A quarta questão do questionário faz referência a característica ativa: “Ao aprender uma nova disciplina, gosto de realizar experimentos ou projetos práticos para explorar e entender os conceitos de forma mais tangível”. A quinta e última questão refere-se à característica cooperativa: “Quando estou aprendendo algo novo, gosto de interagir e discutir sobre o assunto com outras pessoas para aprendermos juntos.”

Após o usuário responder ao formulário, é executado um algoritmo simples para registrar o perfil de aprendizado do aluno. A característica de aprendizado cooperativo é desconsiderada nessa extração inicial pois, caso ela seja uma característica predominante do perfil do usuário, ela será usada especialmente para complementar atividades dos alunos, cujo funcionamento será detalhado na seção 3.1.4. Esse algoritmo então seleciona as duas características com maior aderência a como o usuário gosta de aprender. Com isso o *chatbot* pode direcioná-lo para atividades que ele tenha uma maior tendência a se sentir engajado. O algoritmo que faz essa seleção pode ser visualizado na Figura 3.

Figura 3 - Algoritmo para preparação do perfil de aprendizagem.



```
function run(learningProfile) {  
  learningProfile = JSON.parse(learningProfile);  
  
  let orderedProfiles = [];  
  for (var key in learningProfile) {  
    orderedProfiles.push({ key, value: learningProfile[key] })  
  }  
  
  orderedProfiles = removeCooperativeSkill(orderedProfiles)  
  orderedProfiles = orderedProfiles.slice(0, 2)  
  
  return orderedProfiles;  
}
```

Fonte: elaborado pelo autor.

4.2.3 Elaboração de atividades

Uma vez tendo identificado o perfil do usuário, a partir do questionário mencionado na seção 3.1.3, o *chatbot* passa por três trilhas de aprendizagem. As trilhas são dedicadas à introdução de conceitos básicos de *Kanban*, *Scrum* e metodologia de cascata.

As atividades foram elaboradas levando em consideração a conceituação de cada característica de aprendizagem significativa [4] e conforme o guia elaborado por Yunianta, Yusof, Othman e Octaviani em [3]. Este estudo apresenta uma tabela de sugestões de meios pelos quais as atividades podem ser executadas de acordo com cada característica da aprendizagem significativa, conforme mostrado na Figura 4.

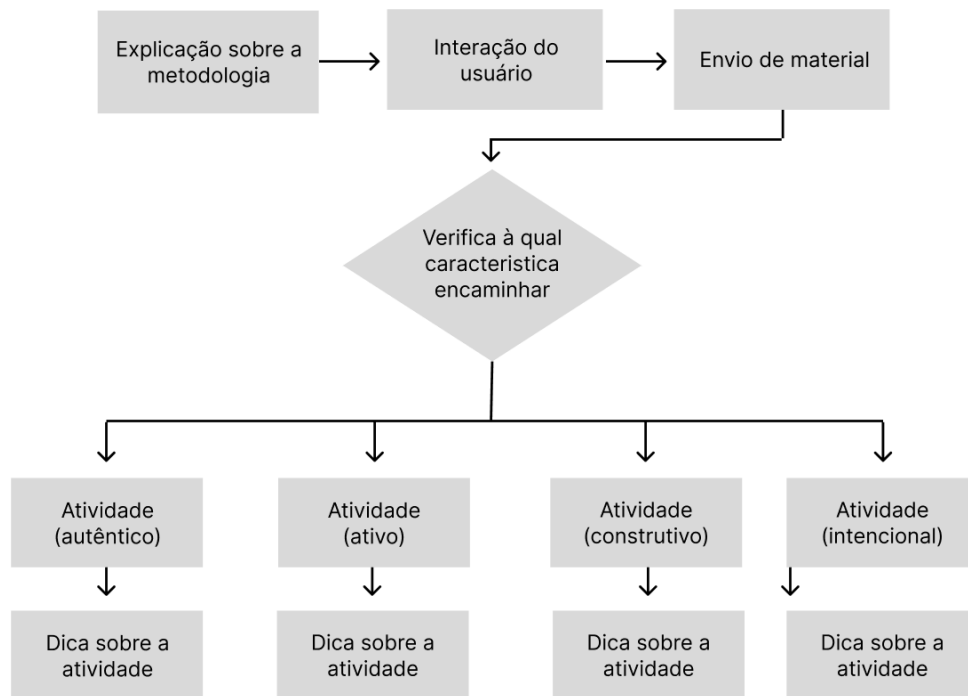
Figura 4 - Relação de atividades por característica de aprendizagem

E-learning Activities	Meaningful Learning Characteristic				
	Active	Constructive	Cooperative	Authentic	Intentional
Course		√		√	√
Label					
Resource		√			
Role					
Upload					√
User					
Assignment	√	√			√
Feedback	√				
Blog	√				
Notes	√	√			
Quiz	√	√			√
Survey	√				√
Chat	√		√		
Lamstwo	√	√	√	√	√
Wiki	√	√	√	√	√
Journal	√	√			
Choice	√	√			√
Discussion Forum	√	√	√	√	√
Calendar					
Workshop	√	√		√	√
Book	√	√		√	
Glossary	√	√	√		

Fonte: YUNIANITA et al. (2012).

Todas as trilhas de aprendizagem seguem um modelo padrão na condução geral. Primeiramente, é introduzido o objeto do estudo, com explicações sobre conceitos básicos e fundamentos sobre a metodologia. Logo após é feito um estímulo para o usuário interagir com o *chatbot* que serve como gatilho para o envio de materiais externos de estudo. Esses materiais podem ser um vídeo no *Youtube* ou matérias sobre o tema estudado na Web. No fluxograma 1 temos apresentada uma estrutura do funcionamento das trilhas.

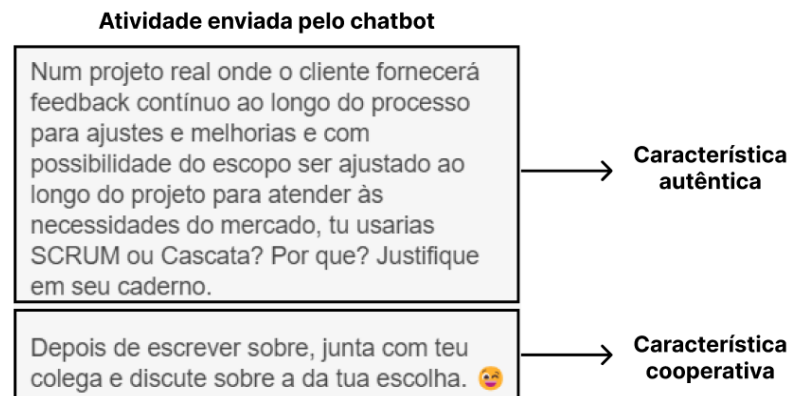
Fluxograma 1 - Esquema do funcionamento da trilha de aprendizagem



Fonte: elaborado pelo autor.

Quando um usuário apresenta uma forte inclinação para a característica cooperativa em seu processo de aprendizado, essa habilidade será estimulada por meio de discussões e compartilhamento de informações com seus colegas de estudo. Esse estímulo se integra harmoniosamente a uma atividade que visa desenvolver outras características do perfil do aluno. Por exemplo, para um aluno que demonstra uma propensão autêntica no aprendizado, a tarefa designada a ele tem como objetivo trazer o objeto de estudo para um contexto mais tangível e próximo da vida real. Considerando que esse aluno também possui a característica colaborativa em seu perfil de aprendizado, a mesma atividade será enriquecida para promover debates e interações sociais, ou seja, estimulará aspectos colaborativos. Essa dinâmica de interação é representada na Figura 5.

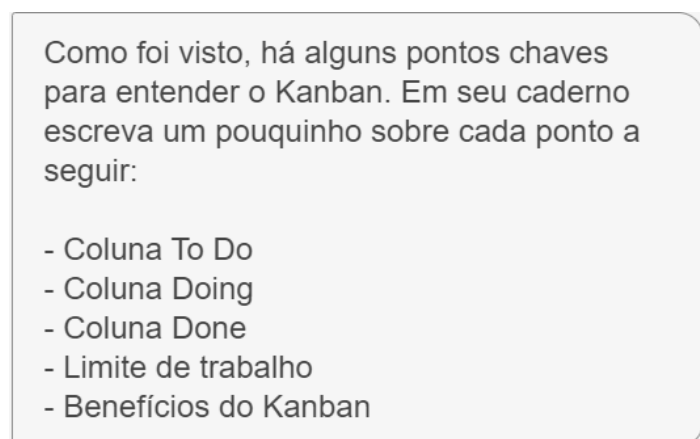
Figura 5 - Exemplo de atividade que trabalha duas características de aprendizagem



Fonte: elaborado pelo autor.

As atividades que trabalham a característica intencional, por sua vez, buscam desmembrar o objeto de estudo em tópicos menores. Com isso é esperado que o aluno se engaje ao atingir pequenos objetivos de aprendizagem por vez. Esse exercício é feito de forma escrita e com uma estrutura visando uma delimitação dos pequenos tópicos, podendo servir como um guia pessoal de seu aprendizado quando o aluno concluir suas trilhas de estudo. Como exemplo, a Figura 6 mostra uma atividade voltada para a característica intencional usada no chatbot.

Figura 6 - Exemplo de atividade que trabalha a característica intencional

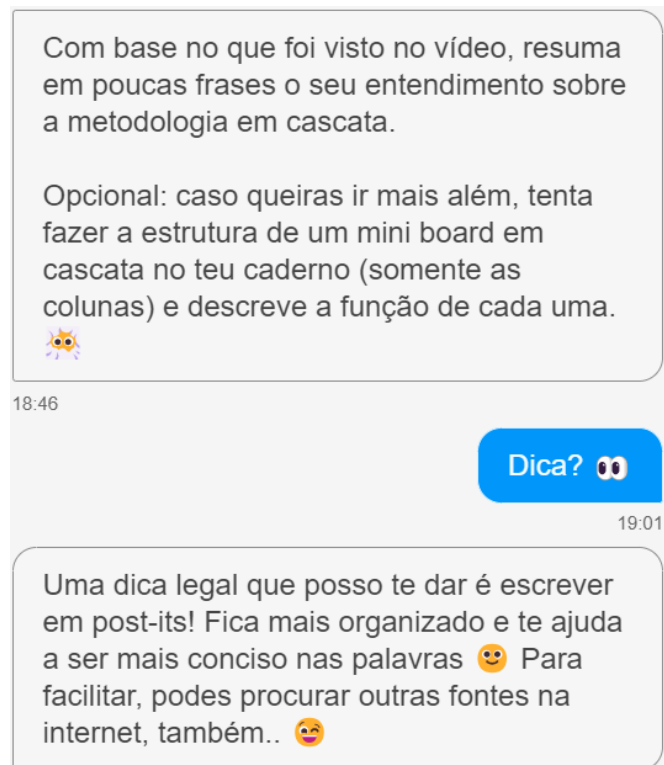


Fonte: elaborado pelo autor.

Para as atividades que trabalham a característica ativa, o aluno é encorajado a fazer resumos do tema proposto, buscar fontes na internet e organizar seus pensamentos por meio de pequenas notas em post-its. Também são apresentados

exercícios um pouco mais práticos para incentivar o aluno a “colocar a mão na massa”. Um exemplo dessa interação pode ser observado na Figura 7.

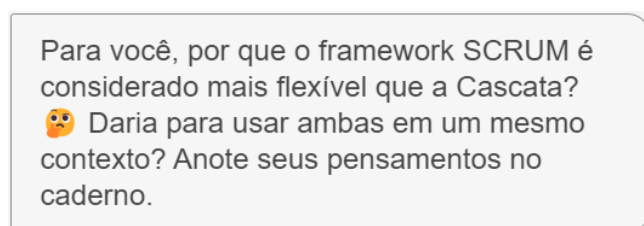
Figura 7 - Exemplo de atividade que trabalha a característica ativa



Fonte: elaborado pelo autor.

Já para a característica construtivas, as atividades ministradas pelo chatbot estimulam a conexão entre um assunto estudado anteriormente. Com isso, é esperado que essas conexões mentais entre os assuntos estudados tornem a aprendizagem significativa para o aluno. Um exemplo que mostra a aplicação desse exercício pode ser observado na Figura 8, onde a atividade da trilha de scrum faz uma ponte com o que foi aprendido em uma trilha anterior sobre a metodologia cascata.

Figura 8 - Exemplo de atividade que trabalha a característica construtiva



Fonte: elaborado pelo autor

É importante ressaltar que para cada trilha é trabalhada entre uma a duas características de aprendizagem significativa que compõem o perfil de aprendizagem do aluno.

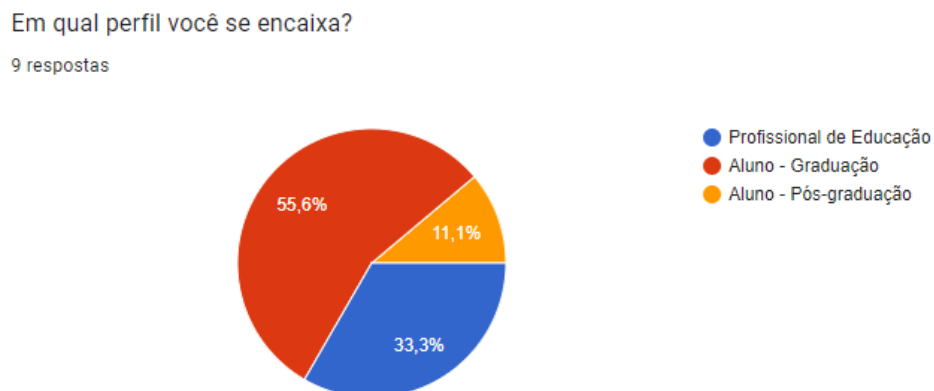
5 RESULTADOS

A pesquisa foi disponibilizada via plataforma de formulários do *Google* para profissionais de educação e alunos da Universidade Federal de Pernambuco e da Universidade Federal de Ouro Preto. Ela ficou disponível durante duas semanas no período de 23/08/2023 a 01/09/2023, obtendo nove respostas.

5.1 Perfil dos respondentes

Dos respondentes, 5 são alunos de graduação, o que corresponde a 55,6% da amostra inicial, 1 é aluno de pós graduação, correspondendo a 11,1% da amostra e 3 são profissionais de educação, sendo 33,3% da amostra. Essa relação é demonstrada na Figura 9.

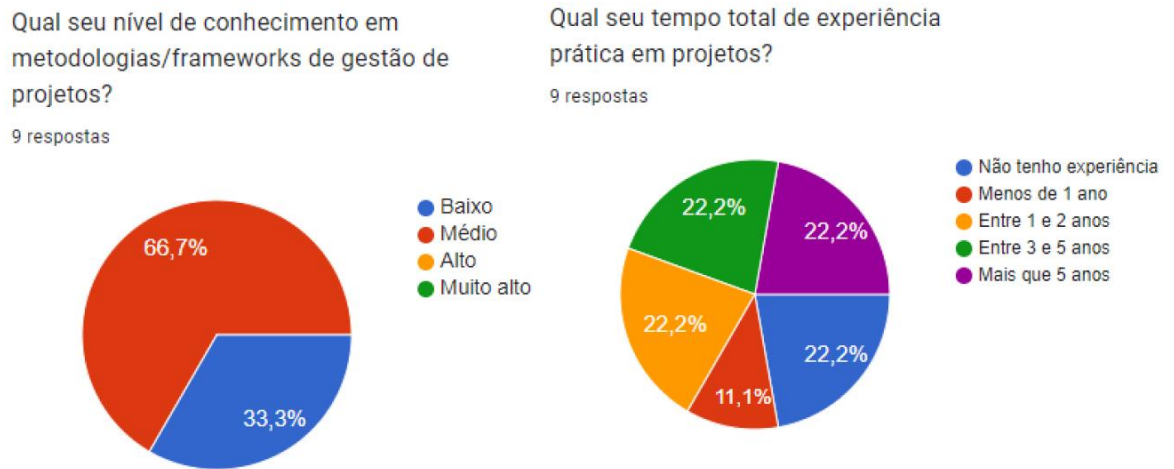
Figura 9 - Gráfico do perfil dos respondentes



Fonte: elaborado pelo autor

Analisando sobre o conhecimento acerca de metodologias e frameworks de gestão de projetos, a Figura 10 mostra que mais da metade (66,7%) dos respondentes tem um nível de conhecimento médio. O restante da amostra (33,3%), se considera com um nível baixo de conhecimento sobre as metodologias/frameworks. Para os níveis “alto” e “muito alto” não foram computadas respostas. É possível observar também que o tempo de experiência com projetos é bem variado, contendo respondentes sem experiência alguma.

Figura 10 - Gráfico da relação dos respondentes com metodologias/frameworks de gestão de projetos



Fonte: elaborado pelo autor.

5.2 Dados obtidos pelo questionário USE

Esta seção será organizada de modo que cada subseção corresponda à análise de um dos tópicos contemplados pelo USE. A Seção 5.2.1 abordará a análise do eixo de Utilidade, a Seção 5.2.2 tratará da análise do eixo de Facilidade de Uso, a Seção 5.2.3 se concentrará na avaliação do eixo de Facilidade de Aprendizagem e, por fim, a Seção 5.2.4 apresentará a análise do eixo de Satisfação.

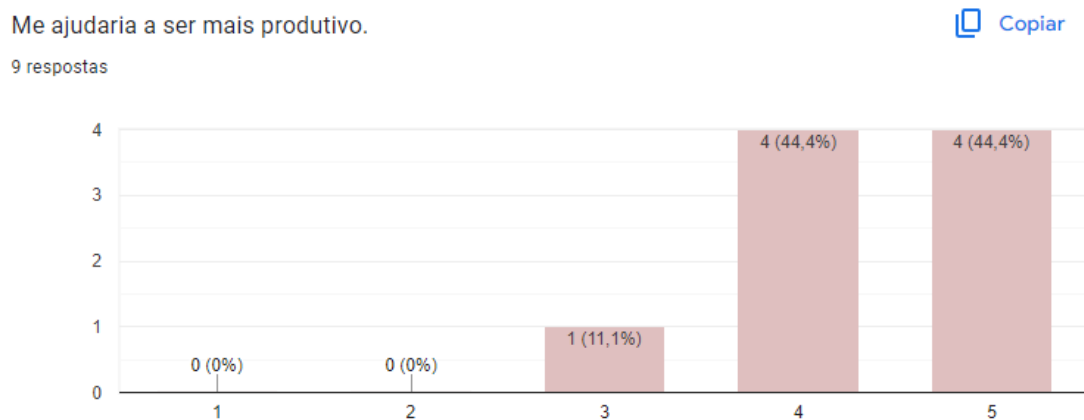
Para examinar as respostas das perguntas que utilizam a escala de Likert, onde 1 significa “discordo totalmente”, 2 “discordo”, 3 “neutro”, 4 “concordo” e 5 significa “concordo totalmente”. Será apresentada a distribuição das respostas de cada pergunta em forma de gráficos de barras. Nesses gráficos, o eixo horizontal representa a escala Likert de 1 a 5, enquanto o eixo vertical representa a quantidade de votos recebidos para cada uma das opções.

Apesar da intenção inicial ter sido percorrer e analisar cada uma das questões do questionário USE, devido a restrições de tempo optou-se por selecionar uma questão de cada seção. A escolha das questões para análise levou em consideração a relevância das mesmas para o trabalho.

5.2.1 Utilidade

Conforme mostrado na Figura 11, quando postos diante da afirmação “me ajudaria a ser mais produtivo”, 44,4% dos respondentes sinalizaram concordar totalmente com essa afirmação. Já outros 44,4% responderam à essa afirmação com “concordo”, enquanto houve uma resposta que respondeu de forma neutra a afirmação, correspondendo a 11,1% da amostra total.

Figura 11 - Gráfico da resposta escolhida da seção de utilidade do USE.

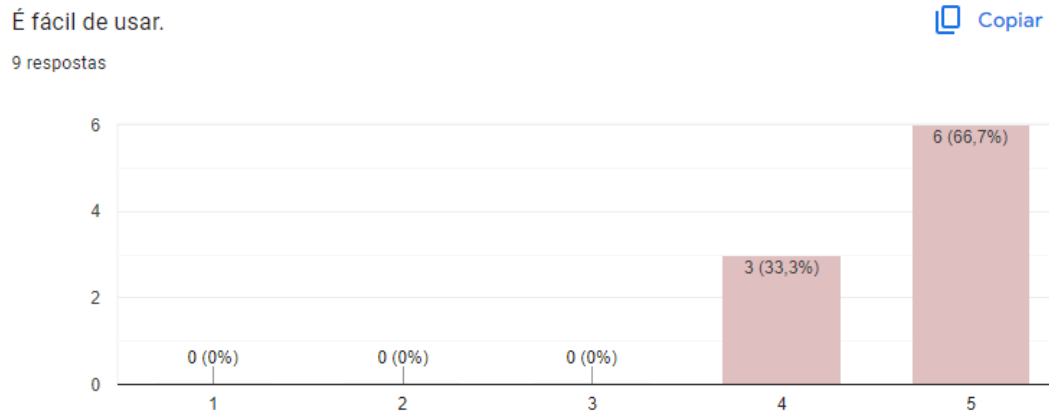


Fonte: elaborado pelo autor.

5.2.2 Facilidade de uso

Analisando a Figura 12, observamos que todos os respondentes concordam ou concordam totalmente com a afirmação de que o sistema é fácil de usar. Não houve respostas neutras ou discordâncias.

Figura 12 - Gráfico da resposta escolhida da seção de facilidade de uso do USE.

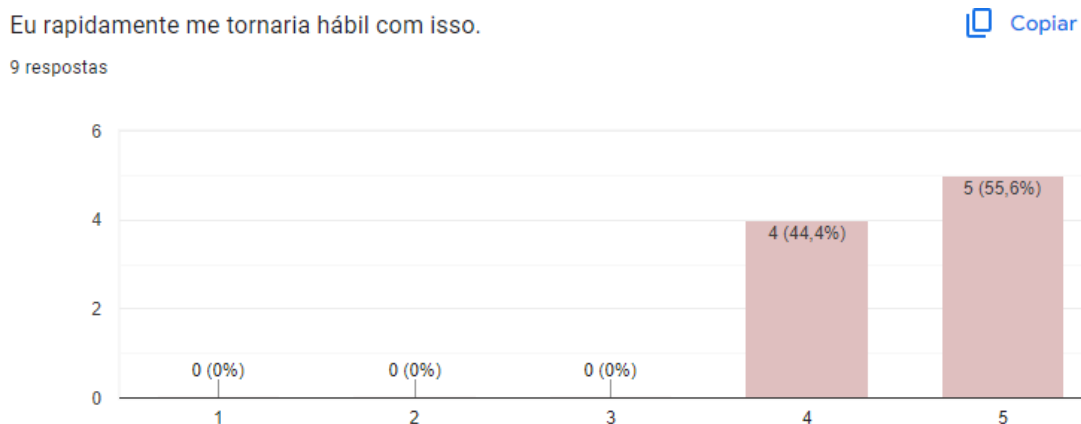


Fonte: elaborado pelo autor.

5.2.1 Facilidade de aprendizagem

Na tópico de facilidade de aprendizagem, foi escolhida para análise a afirmação “Eu rapidamente me tornaria hábil com isso”, que expressa a facilidade com que o respondente pode se habituar com o uso do sistema. Como mostra a Figura 13, para essa afirmação, 55,6% dos respondentes responderam que concordam totalmente, e 44,4% demonstraram que concordam. Não houve respostas neutras ou discordâncias sobre a afirmação expressas no questionário.

Figura 13 - Gráfico da resposta escolhida da seção de facilidade de aprendizagem do USE.

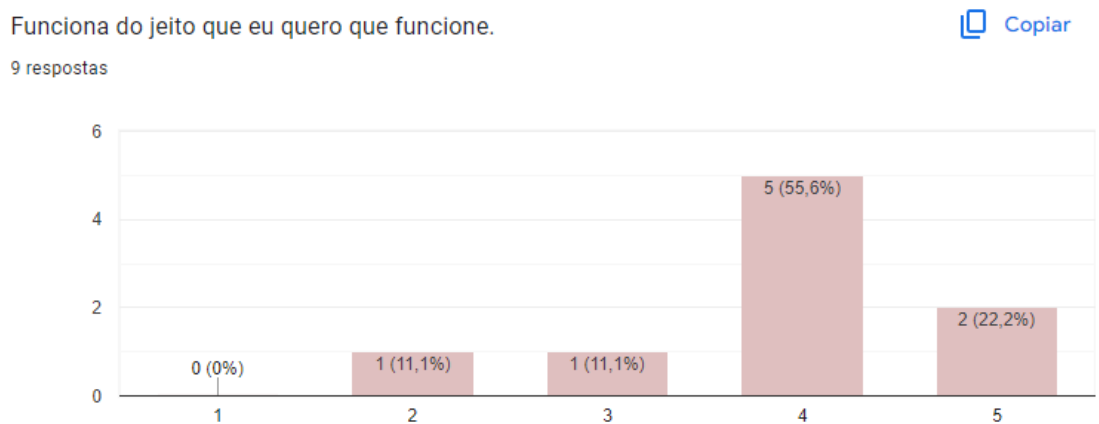


Fonte: elaborado pelo autor.

5.2.1 Satisfação

Na tópico de satisfação, foi escolhida para análise a afirmação “Funciona do jeito que eu quero que funcione”. Conforme mostra a Figura 14, 77,8% dos respondentes sinalizaram concordar ou concordar totalmente com a afirmação. Houve também quem discordasse ou respondesse de forma neutra, ambos representando 11,1% da amostra total cada um.

Figura 14 - Gráfico da resposta escolhida da seção de satisfação do USE.



Fonte: elaborado pelo autor.

5.3 Feedback subjetivo

No final do formulário foi disponibilizado um campo aberto para críticas, pontos negativos e positivos, sugestões e pensamentos livres sobre o uso do sistema.

Um profissional de educação, após utilizar a ferramenta deixou esse *feedback* por escrito no final do formulário, aconselhando a introdução de elementos novos no chatbot levantados com pessoas em disciplinas de gestão de projetos:

“Parabéns pelo trabalho! Importante focar no ensino e na aprendizagem sobre gerenciamento de projetos utilizando elementos novos ou que proporcionem clareza, apoio e engajamento dos que vão utilizar. Executar um estudo junto que estão cursando disciplinas ligadas a gestão de projetos, seria algo bem interessante para seu trabalho.

Um outro profissional de educação reforçou um ponto forte do chatbot na condução do conteúdo:

“É interessante ter algo como a Ju, não lhe dá a resposta, mas te direciona a fazer o certo.”

E por último, um aluno de graduação comentou sobre a falta de um fluxo de uso para o professor no uso atual do sistema:

“Talvez fosse interessante complementações de funcionalidades para que o professor pudesse realizar análise de dados de uso pelos alunos, para assim auxiliar no aprendizado a partir das informações trocadas entre o aluno e bot.”

6 CONCLUSÃO

Este trabalho teve como motivação a pluralidade nas características de aprendizagem dos estudantes que, quando ignoradas, acabam tornando o ensino desmotivador por esses alunos. O avanço tecnológico na área da educação e a capacidade de um chatbot promover experiências interativas e personalizadas com o aluno pareceu um encaixe perfeito para preencher essa lacuna no aprendizado individual.

De acordo com os resultados da pesquisa com os usuários que tiveram contato com o sistema, houve um resultado satisfatório enquanto ao quão produtivos os usuários sentiram que podiam ser utilizando a ferramenta. O fato da pesquisa indicar que a ferramenta foi utilizada com facilidade também pode indicar um objetivo atingido do trabalho, que pretendia ser de fácil manuseio e familiar ao usuário, como uma experiência em uma conversa real.

Vale ressaltar que, ainda de acordo com os resultados obtidos da pesquisa, a neutralidade e discordância visualizada no tópico de satisfação da pesquisa mostra que ainda há lacunas de uso e possibilidades de melhorias. A falta de um fluxo dedicado ao professor na ferramenta, conforme indicado na área de *feedback* livre pode ter influenciado o indicador negativo nesse âmbito.

6.1 Limitações e ameaças

Foram enfrentadas algumas durante o desenvolvimento da ferramenta. A maior delas foi o tempo disponível para elaboração do trabalho. Isso prejudicou o tempo que a pesquisa de uso ficou disponível após a implementação do chatbot. Isso nos leva a outro ponto que foi a baixa interação com a ferramenta, que resultou em apenas 9 respondentes para o formulário sobre utilização da ferramenta.

Outro fator que pode ter levado a essa baixa adesão é o fato de toda interação ser por meio de um chatbot. Apesar da Juh ser amigável e de linguagem simples para evitar esse estranhamento, o simples fato de ser um chatbot pode afastar pessoas que têm experiências ruins com essas ferramentas de testá-la. Esse fator não foi comprovado, porém é uma especulação que o autor acha que pode ter influenciado negativamente nesse aspecto.

Quando o usuário possui a característica cooperativa, é relativamente fácil de incrementar um complemento para trabalhar mais de uma característica de uma vez, o ajudando a dar mais significado ao seu processo de aprendizagem, como defende a teoria de aprendizagem significativa. Porém, quando o usuário não possui a característica cooperativa, a atividade só trabalha uma característica. A combinação elevaria bastante a complexidade de implementação e o tempo requerido. O resultado disso pode ser considerado uma ameaça a integridade do trabalho, que se baseia na teoria de aprendizagem significativa.

6.2 Trabalhos futuros

O desenvolvimento desse trabalho trouxe alguns resultados interessantes e descobertas de desafios que podem guiar possíveis trabalhos futuros. Algumas possibilidades podem surgir a partir daqui, como por exemplo:

- Levantamento de estratégias para implementação do sistema de tutoria em outras plataformas, além de chatbot;
- Desenvolvimento do sistema contemplando a jornada do professor para acompanhar o uso dos alunos;
- Aprofundar em formas de mesclagem de diferentes características de aprendizagem significativa em uma só atividade.
- A partir do presente trabalho, desenvolver novos ciclos do DSR, visando evolução e aprimoramento do sistema.

REFERÊNCIAS

- [1] JONASSEN, D. H.; LOUISE, B. **Handbook of individual differences, learning, and instruction**. Hillsdale, N.J.: L. Erlbaum Associates, 1993.
- [2] COLACE, F. et al. Chatbot for E-Learning: A Case of Study. **International Journal of Mechanical Engineering and Robotics Research**, v. 7, n. 5, p. 528–533, 2018.
- [3] ARDA YUNIANITA et al. Analysis and Categorization of e-Learning Activities Based On Meaningful Learning Characteristics. **World Academy of Science, Engineering and Technology, International Journal of Social, Behavioral, Educational, Economic, Business and Industrial Engineering**, v. 6, n. 9, p. 2430–2435, 27 set. 2012.
- [4] J. L. Howland, D. H. Jonassen, R. M. Marra, **Meaningful learning with technology**. Upper Saddle River, NJ: Pearson, 2012.
- [5] P. H. de B. Falcão, **Aprendizagem Significativa na disciplina de Metodologia Científica**. 2014. 206p. Tese (Doutorado em Ensino, História e Filosofia das Ciências). Universidade Federal da Bahia - UFBA, Bahia.
- [6] MOREIRA, M. et al. Aprendizagem significativa em D. Ausubel: Contributos para uma adequada visão da sua teoria e incidências no ensino, **III Encontro Internacional de Aprendizagem Significativa**. [s.l: s.n.], 2000.
- [7] SANTAELLA, J. **Metodologia de projetos: o que é e como escolher a ideal?** Disponível em: <<https://www.euax.com.br/2022/11/metodologia-de-projetos/#0-o-que-%C3%A9-uma-metodologia-de-projeto->>>. Acesso em: 17 set. 2023.
- [8] SRIDHARAN, M. A. **What Is The Difference Between A Methodology And A Framework?** Disponível em: <<https://thinkinsights.net/consulting/framework-methodology/#:~:text=Unfortunately%2C%20these%20two%20terms%20are>>>. Acesso em: 17 set. 2023.

[9] KOSTIAINEN, E. et al. **Meaningful learning in teacher education**. Teaching and Teacher Education, v. 71, p. 66–77, abr. 2018.

[10] ASANA. **Metodologias de gestão de projeto: 12 modelos populares • Asana**. Disponível em: <<https://asana.com/pt/resources/project-management-methodologies>>. Acesso em: 17 set. 2023.

[11] ADMIN. **Metodologia Waterfall: o que é, vantagens e desvantagens**. Disponível em: <<https://www.objective.com.br/insights/waterfall-vantagens-desvantagens/#:~:text=O%20que%20>>. Acesso em: 17 set. 2023.

[12] B3MARKETING. **Kanban: o que é, como funciona, vantagens e como aplicar**. Disponível em: <<https://www.revistaferramental.com.br/artigo/kanban-o-que-e-como-funciona-vantagens-e-como-aplicar/>>. Acesso em: 17 set. 2023

[13] DAHIYA, M. A Tool of Conversation: Chatbot. **International Journal of Computer Sciences and Engineering**, v. 5, p. 158–161, maio 2017.

[14] **What is a Chatbot?** Disponível em: <<https://www.oracle.com/in/chatbots/what-is-a-chatbot/>>. Acesso em: 17 set. 2023.

[15] PEARLMAN, G. **USE Questionnaire: Usefulness, Satisfaction, and Ease of use**. Disponível em: <<https://garyperلمان.com/quest/quest.cgi?form=USE>>. Acesso em: 17 set. 2023.

[16] **How to crush these 6 major chatbot challenges**. Disponível em: <<https://www.engati.com/blog/overcoming-chatbot-challenges-the-right-way>>. Acesso em: 19 set. 2023.

[17] V. Vaishnavi and W. Kuechler, **Design research in information systems**. 2004.

[18] GOMES, B. R. et al. ÁGATA: um chatbot para difusão de práticas para Educação Ambiental. **Anais Estendidos do XXVI Simpósio Brasileiro de**

Sistemas Multimídia e Web (WebMedia 2020). Anais...Sociedade Brasileira de Computação - SBC, 2020.

[19] BULHÕES, D. B. et al. Professora Vitória: um Chatbot para o ensino da Leitura. **Anais do XXXI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2020).** Sociedade Brasileira de Computação, 2020.

[20] MORENO, F. et al. Tical: Chatbot sobre o Atlas Linguístico do Brasil no WhatsApp. **Anais do XXVI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2015).** Anais. Sociedade Brasileira de Computação - SBC, 2015.

[21] DANTAS, A. C. et al. AstroBot: Um chatbot com inteligência artificial para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem de física. **Anais dos Workshops do VIII Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2019).** Anais. Brazilian Computer Society (Sociedade Brasileira de Computação - SBC), 2019.

[22] RODRIGUES, D. Take Blip agora é Blip. Disponível em: <<https://www.blip.ai/>>. Acesso em: 19 set. 2023.

APÊNDICES

APÊNDICE A - ITENS DO QUESTIONÁRIO

Característica	Assertivas	Tipo de Resposta
Utilidade	Me ajudaria a ser mais eficaz.	Escala de Valor (1 - 5)
	Me ajudaria a ser mais produtivo.	Escala de Valor (1 - 5)
	É útil.	Escala de Valor (1 - 5)
	Isso me daria mais controle sobre as atividades da minha vida.	Escala de Valor (1 - 5)
	Isso tornaria as coisas que eu quero realizar mais fáceis de serem feitas.	Escala de Valor (1 - 5)
	Isso me pouparia tempo quando eu o usasse.	Escala de Valor (1 - 5)
	Atenderia minhas necessidades.	Escala de Valor (1 - 5)
	Faz tudo o que eu esperaria que fizesse.	Escala de Valor (1 - 5)
Facilidade de uso	É fácil de usar.	Escala de Valor (1 - 5)
	É simples de usar.	Escala de Valor (1 - 5)
	É amigável.	Escala de Valor (1 - 5)
	Requer o menor número possível de etapas para realizar o que eu quero fazer com ele.	Escala de Valor (1 - 5)
	É flexível.	Escala de Valor (1 - 5)
	Usá-lo é fácil.	Escala de Valor (1 - 5)
	Eu poderia usá-lo sem instruções prévias.	Escala de Valor (1 - 5)

	Não percebo nenhuma inconsistência ao usá-lo.	Escala de Valor (1 - 5)
	Usuários ocasionais e regulares gostariam.	Escala de Valor (1 - 5)
	Eu poderia usá-lo com sucesso todas as vezes.	Escala de Valor (1 - 5)
Facilidade de aprendizagem	Aprendi a usá-lo rapidamente.	Escala de Valor (1 - 5)
	Eu me lembraria facilmente como usá-lo.	Escala de Valor (1 - 5)
	É fácil aprender a usá-lo.	Escala de Valor (1 - 5)
	Eu rapidamente me tornaria hábil com isso.	Escala de Valor (1 - 5)
Satisfação	Estou satisfeito com isso.	Escala de Valor (1 - 5)
	Eu recomendaria isso a um amigo.	Escala de Valor (1 - 5)
	É divertido de usar.	Escala de Valor (1 - 5)
	Funciona do jeito que eu quero que funcione.	Escala de Valor (1 - 5)
	Eu sinto que preciso usá-la.	Escala de Valor (1 - 5)
	É agradável de usar.	Escala de Valor (1 - 5)