

SINAPSE: SISTEMA INTELIGENTE DE APRENDIZADO E SUPORTE EDUCACIONAL

Jorge Luiz Patrocínio dos Santos¹

Victor Hugo Ferreira Soares²

Yago Raphael de Melo Mouro³

Resumo

Este artigo apresenta o desenvolvimento do SINAPSE, um sistema educacional assistido por inteligência artificial, projetado para promover educação de qualidade e reduzir desigualdades no acesso ao aprendizado. Motivado pela necessidade de soluções inclusivas que atendam a estudantes de diversos perfis, especialmente aqueles com deficiências, o projeto foi fundamentado em pesquisas educacionais e em uma pesquisa quantitativa realizada com estudantes universitários. Os resultados indicam que a solução atende às necessidades dos estudantes, facilitando o aprendizado, promovendo o planejamento estratégico e a organização dos estudos. A metodologia aplicada no desenvolvimento envolveu o design de um protótipo acessível e a integração com plataformas como WhatsApp e Microsoft Teams. O produto final oferece funcionalidades como tutoria personalizada, geração automática de resumos ajustados ao estilo de aprendizado de cada aluno e suporte dedicado a estudantes com deficiências, incluindo interação por voz. Conclui-se que o SINAPSE representa uma solução eficaz para aprimorar a qualidade da educação, ampliar o acesso e promover a inclusão no ambiente educacional.

Palavras-chave: Acessibilidade. Educação inclusiva. Inteligência artificial. Suporte acadêmico. Tecnologia educacional.

1 Introdução

1.1 Contexto

A educação brasileira enfrenta desafios que comprometem a qualidade do ensino e ampliam as desigualdades sociais. Segundo o IBGE (2022), 7% das pessoas com 15 anos ou mais são analfabetas, e 17,5% dos jovens entre 15

e 17 anos não concluíram o ⁷ ensino fundamental (Todos Pela Educação, 2020). A pandemia de COVID-19 agravou esses problemas, deixando mais de 5,5 milhões de crianças e adolescentes sem acesso à educação em 2020 (UNICEF, 2021).

As ferramentas digitais, embora essenciais, não são totalmente inclusivas para alunos com deficiências, ampliando as lacunas educacionais. A ausência de recursos como transcrição e conversão de texto em fala impede a plena participação desses estudantes (Revista FT, 2024). Além disso, a falta de personalização no ensino leva à desmotivação; 38% dos adolescentes não se sentem motivados a continuar na escola (Instituto Ayrton Senna, 2020).

A Inteligência Artificial (IA) surge como solução para personalizar o aprendizado e atender às necessidades individuais. A UNESCO (2024) destaca que a IA pode contribuir para alcançar o ODS 4, garantindo educação de qualidade para todos e incluindo tecnologias assistivas.

Para materializar esse potencial, foi desenvolvido o SINAPSE: Sistema Inteligente de Aprendizado e Suporte Educacional, que busca reduzir desigualdades ao fornecer recursos de qualidade via Microsoft Teams e WhatsApp. O SINAPSE oferece tutoria personalizada por IA, integra funcionalidades de transcrição de voz e conversão de texto em fala para acessibilidade, e auxilia no planejamento acadêmico com um assistente pessoal.

Assim, o SINAPSE promove uma experiência de aprendizado mais engajadora e eficiente, contribuindo para reduzir a evasão escolar e melhorar o desempenho acadêmico.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

⁷ Graduando em Desenvolvimento de Software Multiplataforma, Fatec Dr Thomaz Novelino – Franca/SP. Endereço eletrônico: patrociniojorgeluiz@gmail.com

² Graduando em Desenvolvimento de Software Multiplataforma, Fatec Dr Thomaz Novelino – Franca/SP. Endereço eletrônico: victorsoaresho@gmail.com

³ Graduando em Desenvolvimento de Software Multiplataforma, Fatec Dr Thomaz Novelino – Franca/SP. Endereço eletrônico: yagormouro@gmail.com

Desenvolver uma plataforma educacional assistida por inteligência artificial que ofereça suporte acadêmico personalizado e inclusivo, visando reduzir a evasão escolar, promover a motivação dos estudantes e melhorar a qualidade da educação para alunos de diferentes perfis, especialmente aqueles com deficiências ou em situação de vulnerabilidade.

1.2.2 Objetivos específicos

Implementar um sistema de tutoria personalizada que utilize inteligência artificial para responder dúvidas, fornecer materiais complementares e adaptar o conteúdo ao estilo de aprendizado de cada aluno.

Desenvolver funcionalidades de acessibilidade, incluindo transcrição de voz, conversão de texto em fala e visão computacional, para atender estudantes com deficiências e assegurar uma experiência educacional inclusiva.

Integrar um assistente pessoal de planejamento acadêmico que auxilie os alunos na organização de cronogramas, metas e revisões, ajustado ao desempenho individual.

Utilizar plataformas amplamente acessíveis, como Microsoft Teams e WhatsApp, para disponibilizar os recursos da plataforma, facilitando o acesso independentemente da infraestrutura tecnológica dos estudantes.

1.3 Justificativa

A promoção de uma educação inclusiva, personalizada e de qualidade é um desafio crucial. As desigualdades no acesso a recursos educacionais, a falta de ferramentas que atendam às necessidades individuais e a desmotivação escolar evidenciam a urgência de soluções inovadoras.

O SINAPSE justifica-se por integrar inteligência artificial em plataformas acessíveis que atendem a diversos perfis estudantis. Ao oferecer tutoria personalizada e funcionalidades de acessibilidade, o projeto aborda diretamente problemas de desmotivação e exclusão digital, especialmente entre estudantes vulneráveis ou com deficiências.

Além de facilitar o aprendizado, a plataforma incentiva o planejamento estratégico e a autogestão, preparando os estudantes para desafios

futuros. Alinhado ao ODS 4, o projeto promove igualdade de oportunidades e inclusão social por meio da educação.

2 Referencial teórico

2.1 Aprendizagem personalizada

Holmes e Luckin (2019) argumentam que a Inteligência Artificial tem o potencial de revolucionar a aprendizagem personalizada. A IA pode fornecer tutoria individualizada em larga escala, permitindo que cada estudante receba suporte adaptado às suas necessidades específicas, oferecendo insights detalhados sobre os processos cognitivos e possibilitando intervenções educacionais mais eficazes.

Os autores enfatizam que a IA deve complementar e ampliar a capacidade de ensino dos professores, não substituí-los. Defendem o desenvolvimento de uma infraestrutura robusta de IA na educação, promovendo colaboração entre educadores, pesquisadores e desenvolvedores.

2.2 Tecnologias assistivas e acessibilidade

Tecnologias assistivas ampliam as capacidades de pessoas com deficiências, promovendo independência e inclusão. Segundo a Hand Talk (2024), a IA desempenha um papel crucial na melhoria da acessibilidade, oferecendo soluções como transcrição e legendagem para pessoas com deficiência auditiva, reconhecimento de imagens para indivíduos com deficiência visual e assistentes virtuais controlados por voz.

Essas ferramentas personalizam a aprendizagem conforme as necessidades individuais, eliminam barreiras de comunicação e promovem um ambiente educacional mais inclusivo, essencial para o desenvolvimento acadêmico de todos os estudantes.

3 Trabalhos correlatos

3.1 TutorAI

O TutorAI é uma plataforma educacional que utiliza algoritmos de Inteligência Artificial para oferecer recursos de aprendizagem personalizados aos usuários. Através da análise do desempenho e das preferências de cada estudante, a plataforma adapta o conteúdo educativo, ajustando materiais de estudo, exercícios e feedback para atender às necessidades individuais.

O TutorAI emprega técnicas de aprendizado de máquina para identificar padrões no comportamento de aprendizagem, proporcionando uma

experiência interativa e dinâmica. A interface permite que os estudantes naveguem por diferentes módulos e acompanhem seu progresso, enquanto a IA oferece recomendações de conteúdo e estratégias de estudo.

3.2 Grammarly

O Grammarly é uma ferramenta baseada em Inteligência Artificial que auxilia os usuários na melhoria de textos escritos em inglês. Utilizando processamento de linguagem natural, o Grammarly analisa os textos, identificando erros gramaticais, ortográficos e de pontuação. Além disso, oferece sugestões de estilo e estrutura para aprimorar a clareza e a coerência da escrita. A ferramenta também avalia o tom do texto, ajudando os usuários a adequar sua comunicação ao contexto desejado. Integrado a diversos aplicativos e plataformas, o Grammarly permite que os usuários recebam feedback imediato enquanto escrevem em editores de texto, e-mails ou navegadores da web.

3.3 Socratic

O Socratic é um aplicativo educacional desenvolvido pelo Google que utiliza Inteligência Artificial para auxiliar estudantes na resolução de questões acadêmicas. Por meio do reconhecimento de imagem e processamento de linguagem natural, o aplicativo permite que os usuários fotografem perguntas ou problemas matemáticos, e a IA interpreta o conteúdo para fornecer explicações detalhadas. O Socratic conecta os estudantes a recursos educacionais relevantes, como vídeos explicativos, definições e passos solucionados, cobrindo diversas disciplinas como matemática, ciências, literatura e estudos sociais.

3.4 Síntese comparativa

Embora TutorAI, Grammarly e Socratic utilizem Inteligência Artificial para melhorar aspectos específicos da educação, eles atendem a necessidades isoladas e não oferecem uma solução completa. O SINAPSE, por outro lado, diferencia-se ao integrar múltiplas funcionalidades em uma única plataforma. Além de proporcionar tutoria personalizada via plataformas amplamente acessíveis como o WhatsApp e o Microsoft Teams, o SINAPSE gera resumos adaptados ao estilo de aprendizagem de cada estudante, oferece assistência inclusiva para alunos com

deficiências por meio de tecnologias assistivas, como transcrição de voz e conversão de texto em fala, e inclui um assistente pessoal de planejamento acadêmico.

Ao abordar de forma integrada diversas necessidades educacionais—desde a acessibilidade e inclusão até o suporte personalizado e planejamento—o SINAPSE tem um impacto mais abrangente na experiência educacional dos estudantes. Ele promove não apenas a melhoria do aprendizado individual, mas também contribui para a redução das desigualdades educacionais, facilitando o acesso a recursos de qualidade para todos, especialmente para aqueles em situação de vulnerabilidade socioeconômica ou com necessidades especiais. Dessa forma, o SINAPSE se posiciona como uma solução inovadora e eficaz, alinhada aos objetivos de promover uma educação mais inclusiva, personalizada e eficiente.

4 Pesquisa e discussões

4.1 Resultados obtidos

Para avaliar a eficácia e relevância do SINAPSE, realizou-se uma pesquisa quantitativa com 41 participantes. A maioria está na faixa etária de 19 a 24 anos (58,5%) ou 25 a 34 anos (29,3%), com 70,7% cursando ou já tendo concluído o ensino superior, o que reforça a pertinência da solução para esse público.

Em relação aos dispositivos de estudo, 87,8% utilizam computadores ou notebooks e 68,3% usam smartphones, indicando a necessidade de uma plataforma multiplataforma. Além disso, 56,1% utilizam o WhatsApp para fins educacionais, validando a integração do SINAPSE a essa plataforma.

As principais dificuldades relatadas foram: organização do tempo (80,5%), compreensão de conteúdos (43,9%) e acesso à assistência acadêmica (12,2%), evidenciando demanda por ferramentas que auxiliem no planejamento e na assimilação dos conteúdos.

Quando questionados sobre a utilidade de uma ferramenta de suporte acadêmico personalizado, 95,1% afirmaram que seria útil. As funcionalidades propostas pelo SINAPSE receberam as seguintes médias em uma escala de 1 a 5:

Assistente de planejamento acadêmico: 4,71

Gerador de resumos personalizados: 4,54

Recursos de acessibilidade: 4,49

Assistência acadêmica por IA via WhatsApp: 4,07

As funcionalidades consideradas mais importantes foram o gerador de resumos e notas de aula (41,5%), o assistente de planejamento acadêmico (29,3%) e os recursos de acessibilidade (19,5%).

4.2 Discussão dos resultados

Os resultados indicam que o SINAPSE está alinhado com as necessidades dos estudantes, mostrando-se uma ferramenta educacional relevante. A alta demanda por assistente de planejamento acadêmico e gerador de resumos personalizados revela que os alunos buscam soluções para gestão do tempo e compreensão eficaz dos conteúdos.

A integração com o WhatsApp, utilizado por 56,1% dos participantes para fins educacionais, facilita o acesso e a adoção da plataforma, aumentando o engajamento. A tutoria personalizada assistida por IA foi bem avaliada (4,07), oferecendo suporte imediato e adaptado às necessidades individuais, especialmente relevante dado que 43,9% relataram dificuldades na compreensão dos conteúdos.

Os recursos de acessibilidade obtiveram média de 4,49, indicando valorização dessas funcionalidades, mesmo com apenas 2,4% dos participantes declarando possuir algum tipo de deficiência. Isso evidencia a importância da inclusão e de ambientes educacionais acessíveis para todos.

Em suma, a pesquisa validou o SINAPSE como uma solução eficaz para os desafios educacionais identificados. Ao auxiliar na organização do tempo e na compreensão dos conteúdos, a plataforma tem potencial para melhorar o desempenho acadêmico e reduzir a evasão escolar. A integração de recursos de acessibilidade e o uso de plataformas amplamente difundidas reforçam o compromisso do SINAPSE com a inclusão e a democratização do acesso à educação de qualidade.

5. Desenvolvimento do projeto

Para o desenvolvimento do SINAPSE, adotou-se a Metodologia Ágil com o framework Scrum, permitindo um progresso incremental em sprints curtos com validação e ajuste constantes das funcionalidades.

A arquitetura do SINAPSE foi projetada para integrar-se a plataformas amplamente utilizadas pelos estudantes, como o Microsoft Teams e o WhatsApp, facilitando o acesso e o engajamento. A inteligência artificial generativa, responsável pela tutoria personalizada e geração de resumos, foi implementada utilizando a API da OpenAI (modelo GPT-3.5 em um primeiro momento). Para conectar a IA aos canais de comunicação, desenvolveu-se um middleware em Flask, um microframework em Python, que atua como intermediário entre a API da OpenAI e as plataformas de mensagens.

O middleware foi hospedado utilizando o ngrok, que permite expor um servidor local por meio de um túnel seguro para a internet. O uso do ngrok facilitou o desenvolvimento e os testes, tornando o middleware acessível externamente sem necessidade de implantação em servidor público durante as fases iniciais.

No Microsoft Teams, utilizou-se o Copilot Studio para desenvolver o chatbot, conectando-se ao middleware e permitindo integração eficiente ao ambiente colaborativo da plataforma. Essa abordagem facilitou a implementação de funcionalidades avançadas, como processamento de linguagem natural e interação em tempo real, garantindo uma experiência de usuário fluida e intuitiva. É possível verificar o resultado do projeto, basta acessar primeiro link das referências para ver o vídeo no Youtube.

5.1 Arquitetura da solução

A arquitetura do SINAPSE é composta por três camadas principais: a interface do usuário nas plataformas Microsoft Teams e WhatsApp; o middleware em Flask; e a inteligência artificial via API da OpenAI. O middleware recebe as mensagens dos usuários, processa-as e encaminha-as à API da OpenAI. As respostas geradas pela IA são então retornadas aos usuários através do canal original.

O ngrok estabeleceu um túnel seguro entre o servidor Flask e a internet, atribuindo um URL público acessível pelas APIs do WhatsApp e do Microsoft Teams. Essa solução viabilizou o desenvolvimento sem necessidade de infraestrutura adicional, garantindo agilidade na implementação.

Essa arquitetura modular permite escalabilidade e flexibilidade, facilitando a adição de novas funcionalidades e a integração com outros sistemas.

Utilizando tecnologias consolidadas como Flask, OpenAI e ngrok, assegura-se a robustez e confiabilidade necessárias para uma aplicação educacional em larga escala.

5.2 Desenvolvimento e integração

Durante o desenvolvimento, realizaram-se diversas iterações para otimizar a comunicação entre os componentes. No WhatsApp, a integração utilizou a API oficial do WhatsApp Business, permitindo envio e recebimento de mensagens de forma segura e conforme as políticas da plataforma. O middleware em Flask tratou os webhooks das mensagens, encaminhando-as para a API da OpenAI e retornando as respostas aos usuários.

O ngrok foi crucial ao hospedar o middleware, permitindo que o servidor Flask local fosse acessível via endereço público seguro, facilitando a integração com as plataformas e acelerando o desenvolvimento e os testes sem comprometer a segurança dos dados.

No Microsoft Teams, o Copilot Studio possibilitou a criação de um chatbot com capacidades avançadas, aproveitando as funcionalidades nativas de colaboração. A integração com o middleware foi realizada através de endpoints configurados, processando as mensagens dos usuários e entregando as respostas de forma transparente.

A segurança e privacidade dos dados foram prioridades durante todo o desenvolvimento. Seguindo as diretrizes da Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), adotaram-se medidas como criptografia de dados em trânsito, retenção mínima de informações pessoais e autenticação segura nas plataformas utilizadas. Essas práticas asseguram o uso ético da tecnologia e protegem os dados dos usuários, reforçando a confiança na plataforma.

Considerações Finais

6.1 Contribuições e impacto do SINAPSE

Os resultados confirmam que o SINAPSE atende às necessidades dos estudantes, oferecendo soluções eficazes para dificuldades como organização do tempo e compreensão de conteúdos. A alta avaliação das funcionalidades, especialmente do assistente de planejamento acadêmico e do

gerador de resumos personalizados, indica potencial para melhorar o desempenho acadêmico e reduzir a evasão escolar. A integração com o WhatsApp facilita a adoção da plataforma, contribuindo para democratizar a educação de qualidade e posicionando o SINAPSE como uma ferramenta promissora para a transformação social.

6.2 Desafios e melhorias futuras

Apesar dos resultados positivos, há desafios a serem superados para garantir o impacto contínuo do SINAPSE. É essencial aprimorar os modelos de IA para aumentar a precisão e a adaptabilidade às necessidades individuais dos estudantes. Incorporar sugestões dos usuários, como gamificação e ferramentas de correção de textos, pode enriquecer a plataforma. O aprimoramento das funcionalidades de acessibilidade também é necessário para fortalecer o compromisso com a inclusão educacional.

6.3 Recomendações para trabalhos futuros

Recomenda-se focar no aprimoramento contínuo da IA do SINAPSE, melhorando a qualidade das interações e a personalização do suporte acadêmico. Explorar novas funcionalidades que incentivem o engajamento ativo dos alunos pode aumentar a motivação e o envolvimento. Desenvolver métricas para avaliar o impacto da tutoria personalizada permitirá medir a eficácia da plataforma. Parcerias estratégicas com instituições de ensino podem ampliar o alcance do SINAPSE, promovendo uma educação mais acessível e equitativa.

Referências Bibliográficas

SINAPSE: SISTEMA INTELIGENTE DE APRENDIZADO E SUPORTE EDUCACIONAL. Disponível em: <https://youtu.be/4EVvPnlwG0U>. Acesso em: 20 out. 2024.

DANTAS, D. Inteligência Artificial nas Escolas: vantagens para a Gestão Educacional. Disponível em: <https://br.biopassid.com/post/artificial-intelligence-in-schools>. Acesso em: 28 set. 2024.

GORAYEB, Sílvia Helena Ferreira P. Zen; GORAYEB, Fabiana Helena Zen. Superando Barreiras: Inclusão Escolar e Déficit de Aprendizagem. Revista FT.

Disponível em: <https://revistaft.com.br/superando-barreiras-inclusao-escolar-e-deficit-de-aprendizagem/>. Acesso em: 24 set. 2024.

HAND TALK. AI Accessibility: What Are AI Assistive Technology Examples? Disponível em: <https://www.handtalk.me/en/blog/ai-accessibility/>. Acesso em: 20 set. 2024.

HOLMES, W.; LUCKIN, R.; Intelligence Unleashed: An Argument for AI in Education. Pearson Education. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/299561597_Intelligence_Unleashed_An_argument_for_AI_in_Education. Acesso em: 18 set. 2024.

IBGE. Censo 2022. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/40098-censo-2022-taxa-de-analfabetismo-cai-de-9-6-para-7-0-em-12-anos-mas-desigualdades-persistem>. Acesso em: 19 set. 2024.

INSTITUTO AYRTON SENNA. Abandono escolar: entendendo as causas e buscando soluções. Disponível em: <https://institutoayrtonsenna.org.br/abandono-escolar/>. Acesso em: 20 set. 2024.

TODOS PELA EDUCAÇÃO. Nota Técnica: Taxas de Atendimento Escolar. Disponível em: <https://todospelaeducacao.org.br/wordpress/wp-content/uploads/2021/12/nota-tecnica-taxas-de-atendimento-escolar.pdf>. Acesso em: 21 set. 2024.

UNESCO. Guia para a IA generativa na educação e na pesquisa. Disponível em: <https://www.unesco.org/pt/articles/guia-para-ia-generativa-na-educacao-e-na-pesquisa>. Acesso em: 23 set. 2024.

UNESCO. Manual para garantir inclusão e equidade na educação. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000370508>. Acesso em: 26 set. 2024.

UNDIME; UNICEF. Pesquisa Undime sobre Volta às Aulas. Disponível em: https://undime.org.br/uploads/documentos/phpb9nCNP_6048f0cf083f8.pdf. Acesso em: 25 set. 2024.