

DESENVOLVIMENTO DE UM PROTÓTIPO DE ROBÔ VIRTUAL EDUCACIONAL BASEADO EM INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA APOIO AO APRENDIZADO

DEVELOPMENT OF AN AI-BASED EDUCATIONAL VIRTUAL ROBOT PROTOTYPE TO SUPPORT LEARNING

DESARROLLO DE UN PROTOTIPO DE ROBOT VIRTUAL EDUCATIVO BASADO EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA APOYAR EL APRENDIZAJE

Maria Laura Araújo do Mar¹, Jaily Aparecida do Rosario Silva², Thaiana Sahabo Brasil³, Andreia Luciana Souza Oliveira⁴, Aguinaldo de Nazareno da Silva Cunha⁵, Armando José de Sá Santos⁶, Wanderson Alexandre da Silva Quinto⁷

DOI: 10.54899/dcs.v23i94.6801

Recibido: 20/07/2026 | Aceptado: 18/08/2026 | Publicación en línea: 26/08/2026.

RESUMO

A incorporação da Inteligência Artificial ao contexto educacional tem possibilitado o desenvolvimento de ferramentas digitais voltadas ao apoio do processo de ensino-aprendizagem, especialmente por meio de recursos capazes de estabelecer interações em linguagem natural. Nesse contexto, este trabalho teve como objetivo desenvolver um protótipo de robô virtual educacional baseado em Inteligência Artificial para apoio ao aprendizado de estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental. A pesquisa caracteriza-se como aplicada, de abordagem qualitativa e caráter exploratório, sendo conduzida a partir de levantamento bibliográfico, definição dos requisitos da solução, concepção da arquitetura e desenvolvimento do protótipo. A proposta integra conteúdos educacionais, atividades avaliativas, interação conversacional e elementos de gamificação, incluindo mecanismos de pontuação e progressão. Como resultado, foi desenvolvido um protótipo que materializa a integração desses recursos em uma proposta de ambiente educacional interativo, contemplando interfaces para acesso aos conteúdos, realização de quizzes, acompanhamento da progressão e interação com o robô virtual. A arquitetura conceitual também considera a adequação da linguagem ao público-alvo, a delimitação temática e a orientação das respostas produzidas pela Inteligência Artificial. Conclui-se que o protótipo

¹ Graduanda em Engenharia de Software, Universidade do Estado do Pará, Primavera, Pará, Brasil.

E-mail: m.araujomar@aluno.uepa.br

² Graduanda em Engenharia de Software, Universidade do Estado do Pará, Bragança, Pará, Brasil.

E-mail: jaily.adr.silva@aluno.uepa.br

³ Mestranda em Pedagogia, Universidade do Estado do Pará, Bragança, Pará, Brasil.

E-mail: thaianabrasil@hotmail.com

⁴ Mestranda em Matemática, Universidade do Estado do Pará, Tucuruí, Pará, Brasil.

E-mail: andreialucianasouzaoliveira@gmail.com

⁵ Mestrando em Física, Universidade do Estado do Pará, Belém, Pará, Brasil.

E-mail: cunhafisico2000@gmail.com

⁶ Mestre em Engenharia de Software, Universidade do Estado do Pará, Redenção, Pará, Brasil.

E-mail: armando.santos@uepa.br

⁷ Doutor em Engenharia de Software, Universidade do Estado do Pará, Ananindeua, Pará, Brasil.

E-mail: w.quinto@uepa.br

desenvolvido atende ao objetivo de materializar uma proposta de robô virtual educacional integrado a recursos de gamificação, constituindo uma base para posterior implementação funcional e avaliação empírica da solução.

Palavras-chave: Inteligência Artificial. Robô Virtual Educacional. Educação. Gamificação. Tecnologia Educacional.

ABSTRACT

The integration of Artificial Intelligence into the educational landscape has enabled the development of digital tools designed to support the teaching-learning process, particularly through resources capable of natural language interaction. In this context, this study aimed to develop an AI-based virtual educational robot prototype to support learning for 5th-grade elementary school students. The research is characterized as applied, qualitative, and exploratory, involving a literature review, definition of solution requirements, architectural design, and prototype development. The proposal integrates educational content, assessment activities, conversational interaction, and gamification elements, including scoring and progression mechanisms. The result was a prototype that embodies the integration of these resources into an interactive educational environment, featuring interfaces for accessing content, taking quizzes, tracking progress, and interacting with the virtual robot. The conceptual architecture also addresses language suitability for the target audience, thematic scope, and the guidance of AI-generated responses. It is concluded that the developed prototype meets the objective of creating a virtual educational robot integrated with gamification features, establishing a foundation for the subsequent functional implementation and empirical evaluation of the solution.

Keywords: Artificial Intelligence. Virtual Educational Robot. Education. Gamification. Educational Technology.

RESUMEN

La incorporación de la Inteligencia Artificial al contexto educativo ha posibilitado el desarrollo de herramientas digitales destinadas a apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje, especialmente mediante recursos capaces de establecer interacciones en lenguaje natural. En este contexto, este trabajo tuvo como objetivo desarrollar un prototipo de robot virtual educativo basado en Inteligencia Artificial para apoyar el aprendizaje de estudiantes de quinto grado de primaria. La investigación se caracteriza por ser aplicada, con un enfoque cualitativo y de naturaleza exploratoria, y se llevó a cabo a partir de una revisión bibliográfica, la definición de los requisitos de la solución, la concepción de la arquitectura y el desarrollo del prototipo. La propuesta integra contenido educativo, actividades evaluativas, interacción conversacional y elementos de gamificación, incluyendo mecanismos de puntuación y progresión. Como resultado, se desarrolló un prototipo que materializa la integración de estos recursos en una propuesta para un entorno educativo interactivo, que incluye interfaces para acceder al contenido, realizar cuestionarios, monitorear el progreso e interactuar con el robot virtual. La arquitectura conceptual también considera la adecuación del lenguaje al público objetivo, la delimitación temática y la guía de las respuestas producidas por la Inteligencia Artificial. En conclusión, el prototipo desarrollado cumple el objetivo de materializar una propuesta para un robot virtual educativo integrado con recursos de gamificación, constituyendo una base para la posterior implementación funcional y evaluación empírica de la solución.

Palabras clave: Inteligencia Artificial. Robot Virtual Educativo. Educación. Gamificación. Tecnología Educativa.



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución- NoComercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

INTRODUÇÃO

No contexto educacional contemporâneo, conforme destaca Vilela (2025), a inteligência artificial apresenta um potencial sem precedentes para transformar os processos de ensino e aprendizagem, sobretudo ao possibilitar a personalização do ensino, a otimização da gestão escolar e o aprimoramento da interação entre professores e alunos. Contudo, a simples presença de ecossistemas algorítmicos na escola não garante a superação dos dilemas estruturais da educação, exigindo uma investigação aprofundada sobre como essas inovações reconfiguram a dinâmica pedagógica real.

Diante desse cenário de transformação impulsionado pela inteligência artificial, Garajau et al. (2026) ressaltam que recursos baseados em IA favorecem o engajamento dos estudantes ao oferecer experiências de aprendizagem adaptadas às suas necessidades singulares. No entanto, apesar desses avanços substanciais na esfera tecnológica, Santos (2025) aponta que a contextos educacionais ainda enfrentam desafios operacionais e sociais importantes, como a persistência da evasão escolar, a baixa motivação dos estudantes e as históricas desigualdades no acesso às tecnologias, fatores que impactam diretamente a qualidade do ensino e impedem a democratização da aprendizagem.

Nesse contexto dinâmico, em que a informação circula rapidamente e os meios de comunicação estão em constante transformação, torna-se fundamental compreender quais tecnologias digitais podem ser utilizadas de forma eficaz e inclusiva na educação. Os apontamentos de Lima e Araújo (2021) destacam que a inserção dessas tecnologias deve ser analisada de forma crítica e intencional, considerando sua contribuição real para os objetivos pedagógicos estabelecidos. De forma complementar a essa necessidade de intencionalidade, Oliveira (2025) afirma que o uso articulado de ferramentas tecnológicas contribui para o desenvolvimento de estratégias mais dinâmicas, promovendo maior interação entre professores, alunos e conteúdos, o que abre margem para o surgimento de novas arquiteturas interativas na sala de aula.

Entre as tecnologias que têm ganhado destaque nesse ecossistema de mediação pedagógica estão os robôs virtuais educacionais, também conhecidos como chatbots, e os agentes conversacionais, que, segundo Okonkwo e Ade-Ibijola (2021), são ferramentas baseadas em inteligência artificial capazes de permitir a interação fluida com os usuários por meio de linguagem natural, oferecendo respostas rápidas, acessíveis e personalizadas. Dessa forma, tais agentes virtuais podem atuar como um suporte contínuo ao processo de aprendizagem, auxiliando tanto estudantes em suas jornadas individuais quanto instituições de ensino em suas demandas operacionais e táticas.

Além disso, ao analisarem a eficácia dessas interfaces conversacionais, Wollny et al. (2021) apontam que essas tecnologias contribuem expressivamente para aumentar o engajamento dos estudantes e estimular a autonomia no aprendizado autogerido. Nessa mesma perspectiva de centralidade do sujeito que aprende, Labadze, Grigolia e Machaidze (2023) destacam que os chatbots educacionais tornam o ensino consideravelmente mais interativo e centrado no aluno, ao oferecer suporte contínuo, adaptativo e orientação personalizada.

Na circunstância brasileira, onde as disparidades educacionais exigem intervenções tecnopedagógicas precisas, Tedesco et al. (2025) demonstram que ferramentas baseadas em IA são capazes de identificar precocemente dificuldades de aprendizagem, fornecer feedback imediato e contribuir para a melhoria do desempenho acadêmico. Ademais, os autores salientam que essas tecnologias também podem otimizar o tempo dos professores, liberando-os de rotinas repetitivas e permitindo maior foco em atividades pedagógicas mais complexas e humanizadas, revelando assim a necessidade de modelos estruturados que unam a IA a elementos motivacionais como a gamificação.

A despeito desses benefícios amplamente documentados, observa-se uma lacuna no desenvolvimento prático de soluções que integram a mecânica do engajamento gamificado com interfaces conversacionais inteligentes de forma acessível e iterativa. Diante desse cenário e da demanda por prototipagens rigorosas, surge a seguinte questão norteadora desta pesquisa: **Como projetar e desenvolver um protótipo de robô virtual educacional baseado em inteligência artificial que incorpore funcionalidades capazes de apoiar o processo de ensino-aprendizagem e promover o engajamento dos estudantes?**

Como pressuposto de trabalho, assume-se que a convergência entre a inteligência artificial conversacional e as dinâmicas de gamificação pode constituir uma abordagem promissora para a estruturação de um ambiente educacional interativo e de apoio ao processo de aprendizagem. A

partir dessa premissa teórica e prática, este estudo tem como objetivo desenvolver um protótipo capaz de materializar essa integração em uma solução direcionada a estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental, sem pretender, nesta etapa, mensurar seus efeitos sobre aprendizagem, desempenho ou engajamento.

Como contribuição científica e metodológica, o trabalho apresenta a modelagem detalhada de um protótipo educacional estruturado para simular interações pedagógicas complexas e apoiar o processo de aprendizagem de maneira personalizada. O protótipo foi concebido para representar visual e funcionalmente a estrutura de um sistema interativo, possibilitando a validação de fluxos de navegação, interfaces de usuário e recursos pedagógicos antes de sua implementação técnica e implantação definitiva em ambientes escolares. Espera-se que a proposta contribua expressivamente para o desenvolvimento de soluções educacionais inovadoras, servindo como base metodológica e conceitual para futuras aplicações e estudos empíricos em contextos reais de ensino.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Estudos recentes apontam que plataformas digitais podem favorecer experiências de aprendizagem mais individualizadas, possibilitando a adaptação de conteúdos e trajetórias às necessidades dos estudantes (MELO et al., 2024). Em consonância com essa premissa, Monte (2025) e Silva et al. (2025) destacam que tais ferramentas conferem a plasticidade necessária para adaptar ritmos e estratégias às necessidades individuais dos alunos, tornando o processo de ensino mais dinâmico, inclusivo e eficiente.

A partir da convergência desses autores, depreende-se que a tecnologia atua como catalisadora da autonomia discente; contudo, a efetividade dessa personalização não ocorre de forma espontânea, esbarrando em limitações estruturais e operacionais que permeiam a realidade escolar.

A despeito dos avanços evidenciados pela literatura, emergem gargalos complexos relacionados à implementação e consolidação dessas tecnologias na rotina pedagógica. Segundo Souza et al. (2025) e Vasconcelos, Ferrete e Lima (2020), entraves como a carência de formação docente continuada, a fragilidade das infraestruturas e a dificuldade de integrar recursos digitais aos planos de ensino evidenciam a urgência de estratégias mais estruturadas para o uso pedagógico da tecnologia.

Esse cenário revela que a transição de um modelo transmissivo para uma mediação digital eficiente depende substancialmente do suporte institucional e do aperfeiçoamento das ferramentas interativas de suporte ao ensino. É justamente nesse cenário de superação de limites instrumentais que a Inteligência Artificial (IA) ganha notoriedade acadêmica pelo seu elevado potencial de personalizar a educação em larga escala.

Por meio do processamento de dados em tempo real, os sistemas baseados em IA tornam possível adaptar conteúdos, monitorar o desempenho discente e oferecer itinerários formativos sob medida para as especificidades cognitivas de cada estudante. Diante dessa capacidade preditiva e adaptativa, a inteligência artificial deixa de ser um mero recurso acessório para se converter na espinha dorsal de novas arquiteturas pedagógicas mediadas por algoritmos.

Nesta direção, Oliveira (2024) e Melo Júnior et al. (2025) sustentam que a IA amplia exponencialmente as possibilidades didáticas ao integrar diferentes dimensões do processo educativo, alcançando aspectos cognitivos, metacognitivos e socioemocionais do estudante. Em contrapartida a abordagens excessivamente deterministas ou tecnocêntricas, Champagnatte e Nascimento (2025) alertam que a eficácia prática da IA permanece estritamente dependente de uma mediação pedagógica intencional e de um planejamento curricular robusto. Os dados e apontamentos teóricos sugerem, portanto, que a inteligência artificial não substitui a figura do educador, mas exige a mediação por interfaces capazes de dialogar diretamente com o aluno, tais como as tecnologias conversacionais.

Nesse contexto de ampliação das possibilidades didáticas mediadas por algoritmos, Rocha et al. (2025) destacam que, entre as inovações proporcionadas pela IA na educação, sobressaem os chatbots educacionais, que podem vir a ser sistemas concebidos para interagir de forma automatizada e adaptativa com os estudantes.

Essas ferramentas oferecem suporte pedagógico contínuo, tirando dúvidas instantâneas e orientando o estudo autônomo fora dos limites temporais e físicos da sala de aula tradicional. Essa capacidade de manter uma conversa fluida e responsiva posiciona os agentes virtuais no centro do debate sobre tutoria inteligente e democratização da aprendizagem individualizada.

Ao analisar a utilidade operacional dessas interfaces, Almeida (2026) e Alvarenga et al. (2024) ratificam que tais características tornam o processo de aprendizagem consideravelmente mais dinâmico, interativo e centrado nas dúvidas reais do aluno. Por outro lado, divergindo de um otimismo ingênuo, Gonçalves et al. (2025) ressaltam que a efetividade real dos chatbots em contextos de ensino superior e básico permanece condicionada a um planejamento pedagógico

consistente, sem o qual o robô corre o risco de se limitar a uma rotina mecânica de perguntas e respostas. Assim, depreende-se que, para manter o interesse discente e garantir a retenção do conhecimento, as ferramentas conversacionais precisam incorporar mecanismos motivacionais intrínsecos e extrínsecos.

Buscando responder a essa necessidade de engajamento contínuo, Gomes (2025) destaca que a gamificação tem se consolidado como uma abordagem pedagógica altamente relevante no cenário educacional contemporâneo. A estratégia consiste na transposição estruturada de elementos de jogos tais como missões, pontuações, níveis de progressão, medalhas e feedbacks imediatos para ambientes formais de aprendizagem, com o propósito explícito de transformar a experiência educativa em um processo instigante. O acolhimento da gamificação pela práxis docente decorre de sua capacidade de converter atividades rotineiras em desafios dinâmicos e altamente atrativos.

Em fundamentação a esse efeito motivacional, Fardo (2013) e Japiassu e Rached (2020) ressaltam que a gamificação sustenta a participação do aluno ao estruturar uma jornada baseada em metas claras, recompensas tangíveis e senso de evolução contínua.

Em um plano complementar, estudos recentes conduzidos por Raposo Neto, Penteado e Carvalho (2023) indicam que o uso de dinâmicas gamificadas transcende a fixação de conteúdos, impulsionando o desenvolvimento de habilidades cognitivas superiores, competências socioemocionais e uma postura ativa diante do saber. Sintetizando esse corpo de evidências, constata-se que o ludicismo metodológico atua como o motor comportamental necessário para sustentar a atenção e o esforço do estudante ao longo do tempo.

Diante do mapeamento realizado nesta revisão teórica, observa-se que a convergência entre inteligência artificial, chatbots educacionais e gamificação representa uma oportunidade singular para o desenvolvimento de ecossistemas inovadores de aprendizagem. A literatura aponta que, enquanto a IA fornece a inteligência adaptativa e os chatbots garantem a interface comunicativa acessível, a gamificação fornece o combustível comportamental que mantém o aluno motivado.

Contudo, persiste na literatura a necessidade de investigar modelos práticos e protótipos aplicados que operacionalizem essa tríade pedagógica, justificando a proposição de abordagens estruturadas para o seu desenvolvimento.

METODOLOGIA

A pesquisa caracteriza-se como aplicada, de abordagem qualitativa e caráter exploratório, tendo como foco o desenvolvimento de um protótipo de robô virtual educacional baseado em inteligência artificial para apoio ao aprendizado. O estudo foi estruturado a partir de levantamento bibliográfico, definição dos requisitos da solução, concepção da arquitetura proposta e desenvolvimento das interfaces e fluxos de interação do protótipo.

Inicialmente, foi realizada uma revisão da literatura relacionada ao uso de inteligência artificial na educação, agentes conversacionais, chatbots educacionais e gamificação, buscando identificar conceitos e características relevantes para a concepção da solução. A partir desse levantamento, foram definidos os principais requisitos e funcionalidades do protótipo, considerando o público-alvo composto por estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental.

Na etapa seguinte, foram definidos os componentes da solução e os fluxos de interação entre os módulos de conteúdo, avaliação, gamificação e interação com o robô virtual. A prototipação das interfaces foi realizada no Figma, permitindo representar visualmente as telas, os elementos de navegação e a organização das funcionalidades.

O desenvolvimento do protótipo foi orientado pelos requisitos levantados e pelos princípios identificados na literatura, buscando integrar recursos de inteligência artificial conversacional e gamificação em uma experiência educacional única. A solução foi organizada de modo a contemplar o acesso aos conteúdos, a realização de quizzes, a apresentação de feedback, o acompanhamento da progressão e a interação com o robô virtual.

Por se tratar de um estudo voltado à apresentação e estruturação inicial do artefato, não foram realizados testes com usuários nesta etapa. A avaliação empírica da solução, incluindo aspectos de usabilidade, aceitação, adequação pedagógica e possíveis efeitos sobre a aprendizagem, constitui etapa posterior da pesquisa.

ARQUITETURA PROPOSTA PARA O ROBÔ VIRTUAL

A arquitetura proposta para o robô virtual educacional foi concebida a partir da integração entre uma interface de interação em linguagem natural e um componente de Inteligência Artificial Generativa responsável pelo processamento das solicitações realizadas pelo estudante. No protótipo, essa estrutura é representada conceitualmente para demonstrar como o recurso

conversacional poderá ser integrado às demais funcionalidades educacionais da aplicação.

O fluxo de interação inicia-se a partir da pergunta ou solicitação realizada pelo estudante na interface do robô. A entrada é encaminhada ao componente de Inteligência Artificial, que deverá processar a mensagem considerando o contexto educacional definido para a aplicação e gerar uma resposta em linguagem natural. Essa resposta será posteriormente apresentada ao estudante por meio da própria interface conversacional, estabelecendo um fluxo de interação entre usuário e sistema.

Considerando que o público-alvo da solução corresponde a estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental, a proposta considera a necessidade de adequar as respostas ao nível de compreensão esperado para essa faixa etária. Dessa forma, o robô deverá utilizar linguagem clara, objetiva e compatível com os conteúdos escolares abordados pela aplicação. Também deverá ser estabelecida uma delimitação temática, orientando a interação prioritariamente para os conteúdos educacionais previstos no protótipo.

Outro aspecto considerado na arquitetura proposta é a necessidade de controle das respostas produzidas pela Inteligência Artificial Generativa. Modelos de linguagem podem produzir informações incorretas, incompletas ou inadequadas ao contexto da interação. Por essa razão, a proposta prevê a utilização de instruções específicas para orientar o comportamento do robô, delimitar seu escopo de atuação e indicar como proceder diante de perguntas que estejam fora do contexto educacional definido.

A arquitetura é apresentada, portanto, como uma representação conceitual do funcionamento esperado do componente conversacional, e não como uma validação de seu desempenho. Sua finalidade nesta etapa é demonstrar como a Inteligência Artificial poderá ser integrada ao ambiente educacional e às demais funcionalidades do protótipo, constituindo uma base para posterior implementação e avaliação da solução.

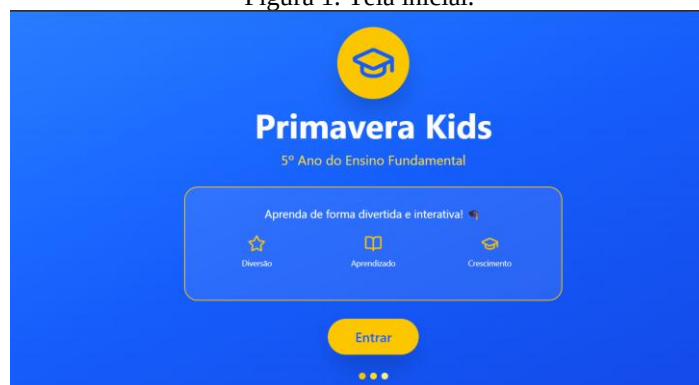
SOLUÇÃO PROPOSTA

A solução proposta foi concebida com o objetivo de apoiar os estudantes no processo de aprendizagem, por meio de uma plataforma interativa que integra conteúdos educacionais e recursos tecnológicos, personalizando o ensino. Nesse sentido, a integração entre inteligência artificial e gamificação busca promover maior engajamento e aprendizagem ativa.

A arquitetura conceitual do sistema foi estruturada em quatro módulos principais: (i)

módulo de conteúdo, responsável pela organização dos materiais didáticos; (ii) módulo de avaliação, responsável pela aplicação de quizzes e verificação do desempenho; (iii) módulo de gamificação, responsável pelo controle de pontuação e progressão; e (iv) módulo de interação, baseado em inteligência artificial, responsável pela comunicação com o usuário por meio de linguagem natural.

Figura 1. Tela inicial.



Fonte: Elaborado pelos autores.

A tela inicial apresenta a interface de entrada do sistema, permitindo ao usuário iniciar a navegação e acessar as funcionalidades disponíveis de forma intuitiva.

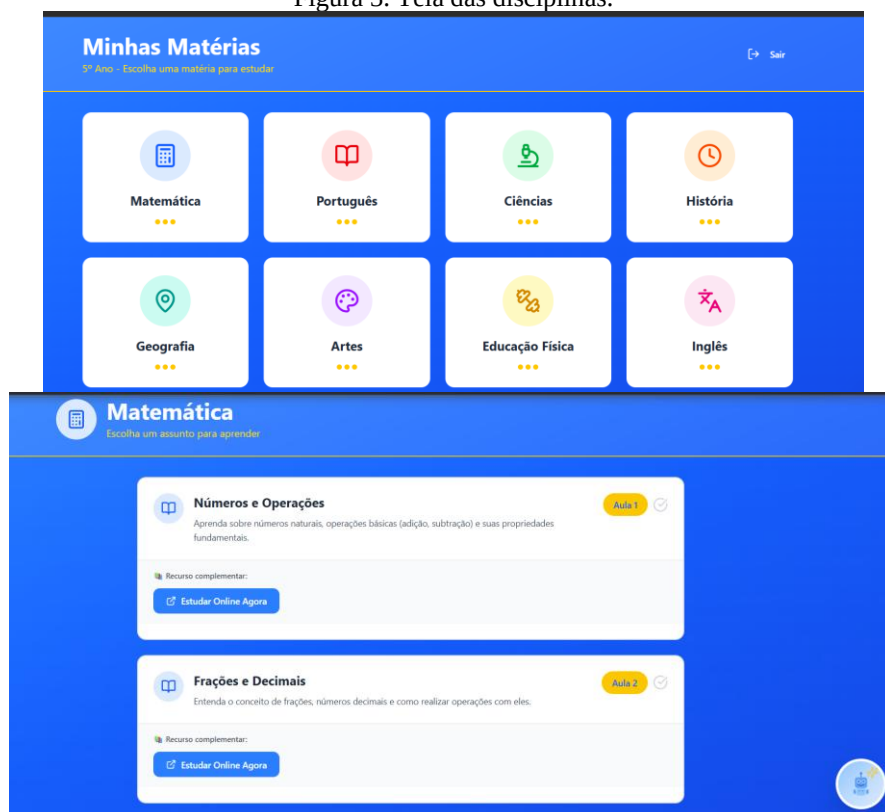
Figura 2. Tela de login.



Fonte: Elaborado pelos autores.

A tela de login permite a autenticação do usuário, possibilitando o acesso personalizado à plataforma. A proposta considera, em sua concepção, requisitos relacionados à proteção de dados pessoais, especialmente em razão do público infantil, devendo aspectos de segurança, privacidade e consentimento dos responsáveis ser implementados e avaliados em etapas posteriores.

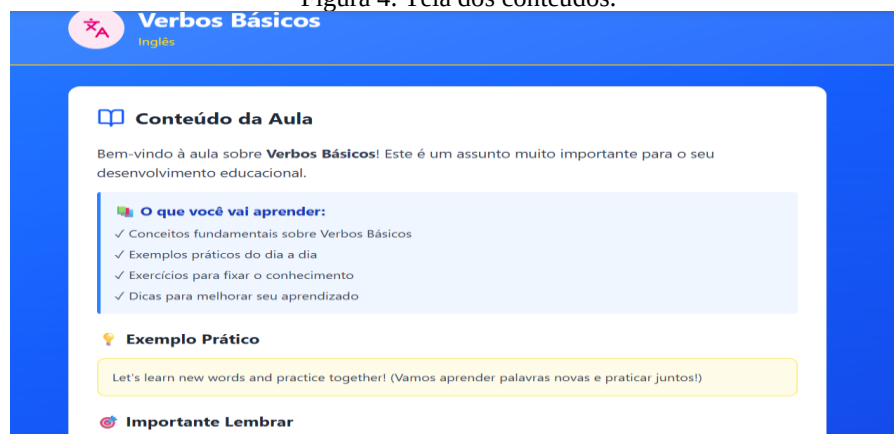
Figura 3. Tela das disciplinas.



Fonte: Elaborado pelos autores.

A interface de seleção de disciplinas, apresentada na Figura 3, organiza os conteúdos disponíveis em opções visualmente distintas, permitindo que o estudante identifique de forma rápida a área que deseja estudar. A organização em elementos individuais busca reduzir a complexidade da navegação e facilitar a localização dos conteúdos pelo público-alvo, composto por estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental. Após a seleção da disciplina, o fluxo direciona o estudante aos conteúdos correspondentes, estabelecendo uma sequência de navegação entre escolha, estudo e avaliação.

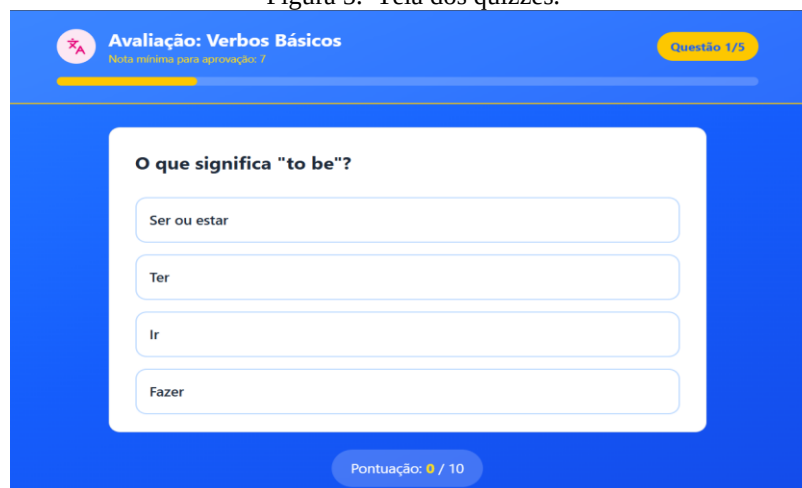
Figura 4. Tela dos conteúdos.



Fonte: Elaborado pelos autores.

A tela de conteúdos, apresentada na Figura 4, organiza os temas relacionados à disciplina selecionada e estabelece a etapa de estudo que antecede a avaliação. A estrutura foi concebida para apresentar as informações de forma segmentada, evitando concentrar diferentes conteúdos em uma única tela. Essa organização busca favorecer uma navegação mais simples e permitir que o estudante avance progressivamente pelos assuntos disponibilizados.

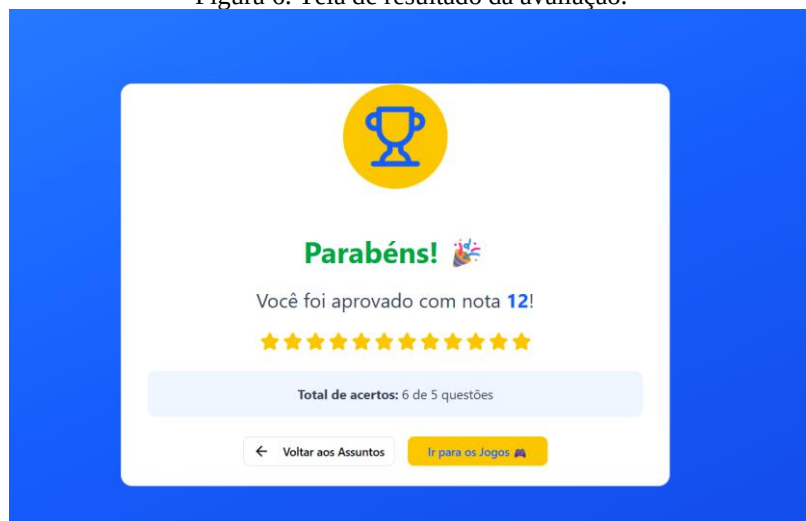
Figura 5. Tela dos quizzes.



Fonte: Elaborado pelos autores.

A interface de quiz, apresentada na Figura 5, representa o componente avaliativo do protótipo. As questões são apresentadas após o acesso aos conteúdos, estabelecendo uma sequência entre estudo e verificação da compreensão. A utilização de alternativas de resposta permite estruturar uma atividade objetiva e adequada à representação do fluxo educacional proposto.

Figura 6. Tela de resultado da avaliação.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Além disso, o sistema incorpora feedback, pontuação e níveis de progressão, utilizando elementos de gamificação como recursos destinados a estruturar uma experiência mais dinâmica e acompanhar a progressão do estudante ao longo das atividades.

Figura 7. Tela do robô virtual.



Fonte: Elaborado pelos autores.

A plataforma também conta com um robô virtual baseado em inteligência artificial, que possibilita ao estudante realizar perguntas e esclarecer dúvidas em tempo real, favorecendo a autonomia no processo de aprendizagem. Contudo, em contextos educacionais, esse recurso deve ser compreendido como uma ferramenta de apoio, e não como uma fonte absoluta de conhecimento, considerando as limitações da IA, como a possibilidade de geração de respostas

imprecisas. Dessa forma, seu uso requer mediação crítica por parte do docente, a fim de garantir a qualidade e a confiabilidade das informações no processo educativo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O desenvolvimento do protótipo resultou em uma proposta de robô virtual educacional voltada ao apoio ao aprendizado de estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental, integrando recursos de inteligência artificial, conteúdos educacionais, atividades avaliativas e elementos de gamificação. A solução foi estruturada de modo a representar um fluxo no qual o estudante pode selecionar uma disciplina, acessar os conteúdos correspondentes, realizar quizzes, visualizar seu desempenho e interagir com o robô virtual. Dessa forma, o principal resultado desta etapa consiste na materialização da proposta em um artefato tecnológico que reúne, em uma mesma experiência, diferentes recursos aplicados ao contexto educacional.

As interfaces desenvolvidas foram organizadas considerando a necessidade de apresentar as funcionalidades de maneira simples e visualmente compreensível para o público-alvo. A organização das disciplinas e conteúdos estabelece uma sequência de navegação entre estudo e realização das atividades, enquanto os quizzes representam o momento de verificação do conteúdo estudado. A apresentação dos resultados permite representar o retorno ao estudante e estabelecer uma relação com os mecanismos de progressão previstos na proposta. Nesse sentido, as interfaces não foram concebidas apenas como elementos visuais, mas como componentes de um fluxo educacional que relaciona conteúdo, atividade e acompanhamento da progressão.

A gamificação foi incorporada ao protótipo por meio de elementos como pontuação e progressão, buscando estabelecer uma relação entre a realização das atividades e a percepção de avanço dentro da plataforma. Essa escolha está relacionada às discussões de Fardo (2013) e Japiassu e Rached (2020) sobre a utilização de elementos característicos dos jogos em contextos educacionais. No protótipo desenvolvido, esses recursos são associados às atividades avaliativas e ao acompanhamento da evolução do estudante. Entretanto, sua presença no artefato não permite afirmar que esses mecanismos efetivamente aumentem o engajamento ou melhorem a aprendizagem, uma vez que tais efeitos não foram avaliados nesta etapa.

O robô virtual constitui outro componente central da solução e foi concebido para possibilitar interação em linguagem natural. Sua proposta converge com estudos que discutem o uso de agentes conversacionais no contexto educacional, especialmente quanto às possibilidades

de interação e suporte ao estudante (OKONKWO; ADE-IBIJOLA, 2021; WOLLNY et al., 2021; LABADZE; GRIGOLIA; MACHAIDZE, 2023). No contexto deste protótipo, o recurso conversacional é concebido como elemento complementar aos conteúdos e às atividades, e não como substituto da mediação docente. Para sua utilização com estudantes do 5º ano, a arquitetura proposta considera a necessidade de utilizar linguagem compatível com a faixa etária e de delimitar a interação ao contexto educacional da aplicação. Questões relacionadas ao controle das respostas, à possibilidade de informações inadequadas ou incorretas e à segurança da utilização de modelos de linguagem deverão ser aprofundadas nas etapas posteriores de implementação e validação.

A integração entre inteligência artificial, gamificação, conteúdos e atividades avaliativas constitui a principal contribuição do protótipo. Enquanto a literatura apresenta discussões sobre agentes conversacionais e gamificação como recursos aplicáveis ao ensino, a solução desenvolvida busca articulá-los em uma única proposta, estabelecendo uma relação entre interação, estudo, avaliação e progressão. Essa integração representa uma possibilidade de aplicação dos conceitos identificados na literatura em um artefato concreto direcionado ao Ensino Fundamental I.

Os resultados apresentados, contudo, devem ser compreendidos dentro do escopo do estudo. O trabalho teve como foco o desenvolvimento e a apresentação do protótipo e, portanto, não foram realizados testes com professores ou estudantes. Dessa forma, não é possível, a partir dos resultados obtidos, afirmar efeitos sobre aprendizagem, desempenho, usabilidade ou engajamento. A avaliação empírica desses aspectos constitui uma etapa posterior da pesquisa. Ainda assim, o protótipo desenvolvido demonstra a possibilidade de estruturar uma solução que integra inteligência artificial conversacional e gamificação em um ambiente educacional, fornecendo uma base para sua futura implementação e avaliação.

LIMITAÇÕES

A principal limitação deste estudo está relacionada ao seu caráter de desenvolvimento e prototipação. O artefato apresentado não foi submetido a avaliações empíricas com professores ou estudantes, não sendo possível, nesta etapa, mensurar aspectos como usabilidade, aceitação, engajamento, desempenho ou efeitos sobre a aprendizagem.

Outra limitação refere-se ao estágio de desenvolvimento da solução. O protótipo

representa as interfaces, os fluxos de navegação e as funcionalidades previstas, mas sua utilização em um ambiente educacional real depende da implementação dos componentes necessários para o processamento das interações e integração efetiva com os recursos de inteligência artificial.

Essas limitações delimitam o alcance dos resultados apresentados, que se restringem ao desenvolvimento e à estruturação do protótipo. Estudos posteriores poderão implementar e avaliar a solução com usuários, possibilitando investigar sua usabilidade, adequação pedagógica, aceitação e possíveis contribuições para o processo de ensino-aprendizagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como objetivo o desenvolvimento de um protótipo de sistema educacional baseado em inteligência artificial, com foco no apoio ao processo de ensino-aprendizagem de alunos do ensino fundamental. A proposta buscou integrar recursos tecnológicos, como chat interativo, quizzes e elementos de gamificação, visando promover maior engajamento e participação dos estudantes.

A utilização da plataforma Figma possibilitou a simulação da experiência de navegação e a visualização das interfaces e dos fluxos da solução antes de sua implementação técnica.. Dessa forma, foi possível estruturar um ambiente educacional interativo, centrado no usuário e alinhado às demandas contemporâneas da educação digital.

Os resultados obtidos são de caráter preliminar, uma vez que o protótipo não foi implementado em um ambiente real de ensino. No entanto, a proposta evidencia potencial para contribuir com práticas pedagógicas mais dinâmicas, especialmente ao integrar inteligência artificial e gamificação no contexto educacional.

Como principal contribuição, este trabalho apresenta a modelagem de um protótipo educacional que integra, de forma estruturada, inteligência artificial, chatbots e gamificação, evidenciando uma abordagem unificada ainda pouco explorada no contexto educacional brasileiro.

Dessa forma, a questão norteadora desta pesquisa foi atendida, uma vez que foi possível projetar e desenvolver um protótipo de robô virtual educacional baseado em inteligência artificial, evidenciando seu potencial como ferramenta de apoio ao processo de ensino-aprendizagem, embora sua eficácia ainda necessite de validação empírica em estudos futuros.

Como trabalhos futuros, propõe-se a implementação funcional da solução e sua avaliação

com usuários, especialmente professores e, posteriormente, estudantes, permitindo investigar aspectos de usabilidade, adequação pedagógica, aceitação e possíveis contribuições do recurso para o processo de ensino-aprendizagem. Dessa forma, o protótipo desenvolvido constitui uma base para o aprofundamento da investigação e para futuras etapas de validação da proposta.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Alessandra Barboza Barros. Uso de agentes inteligentes em contextos educacionais: chatbots educacionais e tutores inteligentes. **REMUNOM**, [S. l.], v. 1, n. 03, p. 1–14, 2026. Disponível em: https://remunom.ojsbr.com/multidisciplinar/article/view/5283?utm_source=chatgpt.com. Acesso em: 23 mar. 2026.
- ALVARENGA, Judson Henrique; DALEPIANE, Igor; FELL, Lucas; BERNARDINO, Maicon. Uma Revisão Sistemática da Literatura sobre Chatbots na Educação: Desenvolvimento e Aplicações. In: WORKSHOP SOBRE BOTS NA ENGENHARIA DE SOFTWARE (WBOTS), 1. , 2024, Curitiba/PR. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2024 . p. 30-39. DOI: <https://doi.org/10.5753/wbots.2024.3975>. Acesso em: 23 mar. 2026.
- CHAMPAGNATTE, Dostoiowski; NASCIMENTO, Cádimo Carvalho do. O avanço da inteligência artificial como mediadora educacional na perspectiva contemporânea e global. **INTERFERENCE: A Journal of Audio Culture**, [S. l.], v. 11, n. 2, p. 2372–2418, 2025. DOI: 10.36557/2009-3578.2025v11n2p2372-2418. Disponível em: <https://interferencejournal.emnuvens.com.br/revista/article/view/215>. Acesso em: 19 mar. 2026.
- FARDO, Marcelo Luis. A gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem. **Revista Novas Tecnologias na Educação (RENOTE)**, v. 11, n. 1, 2013. Disponível em: <https://www.feevale.br/comum/midias/7fe3e6be-385f-4e8b-96e4-933a0e63874f/gamificac%CC%A7a%CC%83o%20aplicada%20a%20ambientes%20de%20aprendizagem.pdf>. Acesso em: 23 mar. 2026.
- GARAJAU, Naiara Cristina de Souza et al. AS INTERFACES ENTRE TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO, INOVAÇÃO PEDAGÓGICA, PROCESSOS DE APRENDIZAGEM E INCLUSÃO DIGITAL: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA. **Revista de Geopolítica**, [S. l.], v. 17, n. 1, p. e1421, 2026. DOI: 10.56238/revgeov17n1-159. Disponível em: <https://revistageo.com.br/revista/article/view/1421>. Acesso em: 21 mar. 2026.
- GOMES, E. M. S. Gamificação como estratégia pedagógica: análise das percepções docentes no ensino fundamental II. **Revista Tópicos**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 28, p. 1-17, 2025. Disponível em: <https://revistatopicos.com.br/artigos/gamificacao-como-estrategia-pedagogica-analise-das-percepcoes-docentes-no-ensino-fundamental-ii>. Acesso em: 27 maio 2026.
- GONÇALVES, Wesley Antonio; SANTOS, Maria Goretti Teresinha dos Anjos e; LEAL, Laila; RODRIGUES, Natália Salete; SOUZA, Estéfani Primo de. Integração de chatbots com inteligência artificial ao ensino superior: estudo sobre seu desempenho na mediação da

aprendizagem individualizada. **Educere et Educare - Revista de Educação**, [S. l.], v. 20, n. 50, p. 151–166, 2025. DOI: 10.48075/educare.v20i50.34258. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/educereeteducare/article/view/34258>. Acesso em: 27 maio 2026.

JAPIASSU, Renato Barbosa; RACHED, Chennyfer Dobbins Abi. A gamificação no processo de ensino-aprendizagem: uma revisão integrativa. **Revista Educação em Foco**, n. 12, 2020. Disponível em: https://portal.unisepe.com.br/unifia/wp-content/uploads/sites/10001/2020/03/Renato-Revista-Educac_a_o-em-Foco.pdf. Acesso em: 23 mar. 2026.

LABADZE, Lasha; GRIGOLIA, Maya; MACHAIDZE, Lela. Role of AI chatbots in education: systematic literature review. **International Journal of Educational Technology in Higher Education**, v. 20, art. 56, 2023. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1186/s41239-023-00426-1>. Acesso em: 21 mar. 2026.

LIMA, Marilia Freires de; ARAÚJO, Jefferson Flora Santos de. A utilização das tecnologias de informação e comunicação como recurso didático-pedagógico no processo de ensino e aprendizagem. **Revista Educação Pública**, v. 21, nº 23, 22 de junho de 2021. Disponível em: https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/21/23/a_utilizacao-das-tecnologias-de-informacao-e-comunicacao-como-recurso-didatico-pedagogico-no-processo-de-ensino-aprendizagem. Acesso em: 21 mar. 2026.

MELO, Ana Paula; SUNDRANI, Anita; TURNER, Julia; MALAMUD, Ofer. How digital platforms provide individualized learning experiences in mathematics. Evanston, IL: Northwestern Collaborative for Applied Research in Education (NCARE), 2024. **Research Report**. Disponível em: <https://e4.northwestern.edu/2024/06/27/how-digital-platforms-provide-individualized-learning-experiences-in-mathematics/>. Acesso em: 19 mar. 2026.

MELO JÚNIOR, H. G.; RIBEIRO, E. J.; LIMA, L. K. A.; MAGALHÃES, E. N.; KOCHEN, V. L.; DIAS, C. A. M. Tecnologias emergentes na educação: impactos, desafios e perspectivas para o ensino contemporâneo. **Aracê**, v. 7, n. 1, p. 1234–1251, 2025. DOI: 10.56238/arev7n1-075. Disponível em: <https://doi.org/10.56238/arev7n1-075>. Acesso em: 19 mar. 2026.

MONTE, Cidália Alves do. Tecnologias digitais na Educação: Vantagens, desafios e estratégias para uma integração eficiente no contexto brasileiro. **E-Acadêmica**, [S. l.], v. 6, n. 1, p. e0261600, 2025. DOI: 10.52076/eacad-v6i1.600. Disponível em: <https://eacademica.org/eacademica/article/view/600>. Acesso em: 18 mar. 2026.

OKONKWO, Chinedu Wilfred; ADE-IBIJOLA, Abejide. Aplicações de chatbots na educação: uma revisão sistemática. **Computers and Education: Artificial Intelligence**, v. 2, 2021, art. 100033. DOI: 10.1016/j.caeai.2021.100033. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100033>. Acesso em: 3 maio 2026.

OLIVEIRA, Julia Tadei. *Chatbots educacionais: auxílio para o ensino e para a divulgação das atividades acadêmicas*. 2025. 64 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência da Computação) — **Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP)**, Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas, São José do Rio Preto, 2025. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/8db0cb3a-1e03-4abe-a5a1-81e978da1321/content>. Acesso em: 19 mar. 2026.

OLIVEIRA, Régis Gonçalves de. Inteligência Artificial na sala de aula como apoio na educação: personalização do aprendizado e engajamento dos estudantes. Vitória, **Instituto Federal do Espírito Santo**, 2024. Disponível em: https://repositorio.ifes.edu.br/bitstream/handle/123456789/6164/TCFII_Intelig%c3%aancia_Artificial_Apoio_e_Engajamento_de_Alunos.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 19 mar. 2026.

RAPOSO NETO, Luiz Torres; PENTEADO, Camila de Fátima de Oliveira; CARVALHO, Lilian Amaral de. Gamificação como ferramenta para o processo de ensino e aprendizagem: uma revisão integrativa. **Perspectivas em Diálogo: Revista de Educação e Sociedade**, [S. l.], v. 10, n. 22, p. 313–327, 2023. DOI: <https://doi.org/10.55028/pdres.v10i22.16042>. Acesso em: 23 mar. 2026.

ROCHA, Gláucia Silva; CALIMAN, Rosimere de Oliveira Nalli; VARGAS, Vera Lucia Fazolo Caliman; CARLETE, Lara Cola; SANTOS, Sara Leandro; RIZO, Wallace Fraga; FREITAS, Pâmela Félix. CHATBOTS NA EDUCAÇÃO: O PAPEL DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO SUPORTE À APRENDIZAGEM PERSONALIZADA. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, [S. l.], v. 11, n. 12, p. 6468–6503, 2025. DOI: 10.51891/rease.v11i12.23473. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/23473>. Acesso em: 27 maio. 2026.

SANTOS, Cíntia de Oliveira Lopes. EVASÃO ESCOLAR E NOVAS TECNOLOGIAS: ANÁLISE DAS INFLUÊNCIAS NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS. **ANAIS CONGRESSO DE EDUCAÇÃO, INTERDISCIPLINARIDADE E PRÁTICAS ESCOLARES**, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 01–02, 2025. DOI: 10.56579/eduinterpe.v1i1.2000. Disponível em: <https://revistas.ceeinter.com.br/eduinterp/article/view/2000>. Acesso em: 6 maio. 2026.

SILVA, Antonio Edson Alves da; SILVA, Francisca Joncylana Ferreira Bonifacio da; PORDEUS, Francisco José Paiva Vieira; SILVA, Raphael Ferreira Bonifácio da; SOUZA, Alexsandro da Silva; SILVESTRE, Márcio André. TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO: POTENCIALIDADES, DESAFIOS E PERSPECTIVAS PARA A APRENDIZAGEM. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, [S. l.], v. 11, n. 9, p. 1401–1417, 2025. DOI: 10.51891/rease.v11i9.20955. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/20955>. Acesso em: 18 mar. 2026.

SOUZA, Maria do Carmo da Costa de; CALETTI, Leila Aparecida Lima; COELHO, Alessandra Martini da Silva; LIMA, Laise Katiane Alencar; AZEVEDO, Antônio Luiz. Tecnologias digitais na educação: desafios e perspectivas para a aprendizagem do século XXI. **Revista Missioneira**, v. 27, n. 9, 2025. Disponível em: <https://cemipa.com.br/revistas/index.php/missioneira/article/view/330/337>. Acesso em: 19 mar. 2026.

TEDESCO, Gracieli Alves de Souza; NUNES, Dulcelene Oliveira; WEILER, Marianny Ferreira Simon Barbosa Lopes; SANTANA, Duusilet Peres; ROCHA, Ângela Maria de Oliveira Silva; MATOS, Lucenir Francisca de Souza. O impacto das tecnologias de inteligência artificial na educação: um estudo de caso em escolas brasileiras. **Revista Interfaces do Conhecimento**, v. 7, n. 2, 2025. Disponível em:

<http://periodicos.unicathedral.edu.br/index.php/revistainterfaces/article/view/945>. Acesso em: 3 maio 2026.

VASCONCELOS, A. D.; FERRETE, A. A. S. S.; LIMA, I. P. de. Formação docente para o uso dos aplicativos do Google for Education em sala de aula. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 15, n. 4, p. 1877–1887, 2020. DOI: 10.21723/riaee.v15i4.12741. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/12741>. Acesso em: 19 mar. 2026.

VILELA, Flávia Batista da Silva. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA EDUCAÇÃO: FUNDAMENTOS, APLICAÇÕES E IMPACTOS NO CENÁRIO EDUCACIONAL. **Revista Educação em Contexto**, [S. l.], v. 4, n. 1, p. 141–153, 2025. DOI: 10.5281/zenodo.15723262. Disponível em: <https://revistaseduc.educacao.go.gov.br/index.php/rec/article/view/240>. Acesso em: 27 maio. 2026.

WOLLNY, Sebastian; SCHNEIDER, Jan; DI MITRI, Daniele; WEIDLICH, Julia; RITTBERGER, Marc; DRACHSLER, Hendrik. Are We There Yet? - A Systematic Literature Review on Chatbots in Education. **Frontiers in Artificial Intelligence**, v. 4, 2021. DOI: 10.3389/frai.2021.654924. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/frai.2021.654924>. Acesso em: 3 maio 2026.