

MentorIA: Inteligência Artificial como tutor educacional em um sistema web para apoio à sala de aula invertida baseado em metodologias ativas

MentorIA: Artificial Intelligence as an educational tutor in a web-based system to support the flipped classroom using active learning methodologies

MentorIA: la Inteligencia Artificial como tutor educativo en un sistema web de apoyo al aula invertida basado en metodologías activas

DOI: 10.54901/educa.v9-310

Me. Tiago Saidelles¹
Dr. Miguel Augusto Bauermann Brasil²

RESUMO: Este artigo apresenta o desenvolvimento do sistema MentorIA, uma plataforma web educacional que utiliza inteligência artificial como tutor virtual para apoiar a metodologia de sala de aula invertida, fundamentada nas metodologias ativas de aprendizagem. A proposta busca promover maior autonomia discente, permitindo que os alunos tenham acesso prévio ao conteúdo e utilizem a plataforma para esclarecer dúvidas de forma contínua, antes e após as aulas presenciais. O sistema foi estruturado com duas interfaces principais: professor e aluno. Na área do professor, é possível cadastrar turmas, inserir conteúdos, gerenciar alunos por meio de vinculação via e-mail e definir um prompt pedagógico que orienta o comportamento da inteligência artificial. Esse recurso permite que as respostas geradas estejam alinhadas aos objetivos educacionais, respeitando regras, limites e estilos previamente definidos. Além disso, o sistema implementa um mecanismo de controle de acesso, garantindo que apenas alunos previamente autorizados possam visualizar conteúdos e interagir com o ambiente. Na área do aluno, o sistema oferece acesso restrito aos conteúdos de suas turmas, um ambiente de chat para interação com a inteligência artificial, histórico de perguntas e respostas, além da possibilidade de geração de relatórios em PDF com as interações realizadas. A implementação foi realizada utilizando tecnologias web como PHP, MySQL, HTML, CSS, JavaScript e Bootstrap, além da integração com API de inteligência artificial. Como resultados, destaca-se a melhoria no processo de aprendizagem, o fortalecimento da autonomia do aluno e a ampliação do papel do professor como mediador. O sistema contribui para práticas pedagógicas mais dinâmicas, interativas e personalizadas, alinhadas às demandas do ensino contemporâneo.

Palavras-chave: MentorIA; metodologias ativas; Inteligência Artificial.

1 INTRODUÇÃO

O avanço das tecnologias digitais tem promovido transformações significativas nos processos de ensino e aprendizagem, especialmente com a incorporação de metodologias ativas

¹ Mestre em Educação Profissional e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: tiago-saidelles@redes.ufsm.br

² Doutor em Extensão Rural, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: miguelbrasil@ctism.ufsm.br

que colocam o aluno no centro do processo educativo. Nesse contexto, a sala de aula invertida destaca-se como uma abordagem inovadora, na qual o estudante tem contato prévio com o conteúdo e utiliza o tempo em sala para aprofundamento, discussão e resolução de dúvidas. No entanto, um dos principais desafios dessa metodologia consiste em garantir suporte contínuo ao aluno fora do ambiente presencial, especialmente no momento em que surgem dúvidas durante o estudo individual. Diante dessa necessidade, a utilização da inteligência artificial como tutor educacional surge como uma alternativa promissora. Sistemas baseados em IA são capazes de oferecer respostas imediatas, personalizadas e alinhadas aos objetivos pedagógicos definidos pelo professor, ampliando as possibilidades de aprendizagem autônoma. Além disso, a integração dessas tecnologias com ambientes digitais favorece a criação de experiências educacionais mais dinâmicas, interativas e acessíveis, contribuindo para a democratização do acesso ao conhecimento.

Nesse cenário, a proposta de desenvolvimento do sistema MentorIA busca atender às demandas contemporâneas do ensino por meio da criação de uma plataforma web educacional integrada à inteligência artificial. A ideia central consiste na construção de um ambiente que funcione como um tutor virtual, permitindo que o aluno interaja com a IA para esclarecer dúvidas relacionadas ao conteúdo previamente estudado. Dessa forma, o sistema atua como uma extensão do ambiente de aprendizagem, proporcionando suporte contínuo e auxiliando no processo de construção do conhecimento. O sistema foi estruturado para integrar duas áreas principais: professor e aluno. O professor possui a capacidade de cadastrar conteúdos, organizar turmas, gerenciar o acesso dos alunos por meio de vinculação e definir um conjunto de orientações pedagógicas por meio de um prompt, que direciona o comportamento da inteligência artificial. Essa configuração garante que as respostas fornecidas estejam alinhadas aos objetivos da aula, respeitando critérios didáticos e limites previamente estabelecidos. Já o aluno pode acessar conteúdos organizados por turma, interagir com o tutor virtual e revisar suas dúvidas por meio de um histórico estruturado.

Além disso, a proposta do sistema está diretamente alinhada aos princípios das metodologias ativas, ao incentivar o protagonismo do aluno, a aprendizagem autônoma e a construção do conhecimento por meio da interação. O uso da inteligência artificial não substitui o papel do professor, mas o potencializa, atuando como um mediador complementar no processo educativo. Assim, cria-se um ambiente de aprendizagem mais flexível, no qual o estudante pode aprender em seu próprio ritmo, com suporte contínuo e personalizado. Por fim, o desenvolvimento do sistema MentorIA representa uma contribuição relevante para a inovação no ensino, ao integrar tecnologia, pedagogia e interatividade em uma única plataforma. A

proposta visa não apenas facilitar o acesso ao conteúdo, mas também transformar a forma como os alunos se relacionam com o conhecimento, tornando o processo de aprendizagem mais ativo, significativo e alinhado às exigências do cenário educacional contemporâneo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A transformação do cenário educacional contemporâneo está fortemente relacionada à incorporação de metodologias ativas de aprendizagem, que promovem maior participação do estudante no processo educativo. Diferentemente dos modelos tradicionais, centrados na transmissão de conteúdo pelo professor, as metodologias ativas colocam o aluno como protagonista, incentivando a construção do conhecimento por meio da interação, investigação e resolução de problemas. Segundo Moran (2018), “aprendemos mais e melhor quando participamos ativamente do processo, experimentando, discutindo e ensinando os outros”, evidenciando a importância de práticas pedagógicas mais dinâmicas e participativas.

Entre as metodologias ativas, destaca-se a sala de aula invertida, que propõe a reorganização do tempo e do espaço de aprendizagem. Nesse modelo, o aluno tem contato com o conteúdo antes do momento presencial, por meio de materiais digitais, enquanto o tempo em sala é destinado à discussão, aplicação prática e resolução de dúvidas. De acordo com Bergmann e Sams (2016), pioneiros na difusão dessa abordagem, a sala de aula invertida permite que o professor atue como mediador, oferecendo suporte individualizado e promovendo uma aprendizagem mais significativa. Essa inversão do modelo tradicional favorece o desenvolvimento da autonomia e do pensamento crítico dos estudantes. No entanto, um dos principais desafios da sala de aula invertida consiste na necessidade de garantir suporte ao aluno fora do ambiente escolar, especialmente durante o estudo prévio do conteúdo. Nesse contexto, a utilização de tecnologias digitais torna-se um elemento essencial para sustentar essa metodologia. Conforme destaca Valente (2014), o uso de ambientes digitais amplia as possibilidades de aprendizagem ao permitir o acesso contínuo ao conhecimento, favorecendo a personalização do ensino e o acompanhamento do progresso do aluno.

A integração da inteligência artificial ao processo educacional representa um avanço significativo nesse cenário. Sistemas baseados em IA podem atuar como tutores virtuais, oferecendo respostas imediatas e personalizadas, adaptadas às necessidades individuais dos estudantes. Segundo Papert (2008), o uso da tecnologia na educação deve promover a construção ativa do conhecimento, permitindo que o aluno explore, experimente e aprenda de

forma significativa. Nesse sentido, a inteligência artificial pode potencializar as metodologias ativas ao fornecer suporte contínuo, interativo e contextualizado.

A recente evolução dos modelos de linguagem generativa ampliou significativamente as possibilidades de aplicação da inteligência artificial na educação. Segundo Ethan Mollick e Mollick (2023), sistemas baseados em IA generativa podem atuar como tutores, mentores e assistentes pedagógicos, promovendo experiências de aprendizagem mais personalizadas, interativas e acessíveis. Os autores destacam que a utilização da inteligência artificial na educação não deve substituir o papel do professor, mas potencializar sua atuação como mediador e designer de experiências de aprendizagem.

Do mesmo modo, a personalização das respostas por meio de orientações pedagógicas definidas pelo docente aproxima os sistemas educacionais baseados em IA de modelos adaptativos de aprendizagem. Nesse contexto, o uso de prompts pedagógicos possibilita direcionar o comportamento da inteligência artificial conforme os objetivos educacionais, favorecendo maior alinhamento entre conteúdo, linguagem e estratégias didáticas.

Por outro lado, a incorporação da inteligência artificial generativa à educação também exige reflexões relacionadas à ética, transparência e supervisão pedagógica. Conforme destaca Wayne Holmes (2024), sistemas educacionais baseados em IA devem garantir acompanhamento humano, responsabilidade pedagógica e cuidados relacionados à confiabilidade das respostas produzidas. Dessa forma, a mediação docente permanece essencial para assegurar o uso crítico, seguro e pedagogicamente adequado dessas tecnologias no contexto educacional.

Neste contexto, a utilização de sistemas educacionais baseados em inteligência artificial contribuem para a ampliação da autonomia discente e para o desenvolvimento de competências essenciais do educando, como pensamento crítico, resolução de problemas e autorregulação da aprendizagem. De acordo com Moran (2018), a educação contemporânea exige ambientes híbridos e flexíveis, nos quais o aluno possa aprender em diferentes tempos e espaços, com o apoio de tecnologias digitais.

Deste modo, a adoção de um sistema web com inteligência artificial, como o MentorIA, integrado à proposta da sala de aula invertida, apresenta diversos benefícios pedagógicos. Entre eles, destaca-se o acesso contínuo ao suporte educacional, a personalização das respostas conforme o conteúdo trabalhado pelo professor e a possibilidade de revisão das dúvidas por meio de registros e históricos de interação. Esses elementos favorecem a aprendizagem significativa e contribuem para a consolidação do conhecimento. Por fim, a disponibilização de um sistema educacional com essas características torna-se essencial para a efetiva

implementação das metodologias ativas na prática. Ao oferecer um ambiente digital interativo e acessível, o sistema amplia as possibilidades de aprendizagem, fortalece o papel do aluno como agente ativo e apoia o professor na mediação do processo educativo. Dessa forma, a integração entre tecnologia, inteligência artificial e metodologias ativas configura-se como um caminho promissor para a inovação no ensino.

3 METODOLOGIA

A presente pesquisa foi desenvolvida com base na abordagem Design-Based Research (DBR), também conhecida como Pesquisa Baseada em Design, por se tratar de uma metodologia adequada para investigações que articulam, de forma simultânea, a solução de problemas educacionais reais e a construção de conhecimento teórico a partir do desenvolvimento, aplicação, análise e refinamento de intervenções pedagógicas mediadas por tecnologia. Essa abordagem mostrou-se apropriada aos objetivos deste trabalho, uma vez que o foco da pesquisa não se limitou à criação de um sistema computacional, mas envolveu também a elaboração de uma proposta educacional alinhada à sala de aula invertida, às metodologias ativas e ao uso da inteligência artificial como apoio tutorial.

A DBR caracteriza-se por ciclos iterativos de análise, planejamento, desenvolvimento, aplicação, avaliação e reformulação. Nesse sentido, o desenvolvimento do sistema MentorIA foi conduzido de forma progressiva, considerando tanto as necessidades pedagógicas do contexto educacional quanto os requisitos técnicos para a implementação de uma plataforma funcional, acessível e coerente com os objetivos da aprendizagem ativa. O processo metodológico foi organizado em etapas que envolveram o diagnóstico do problema, o levantamento de requisitos, a concepção da solução, o desenvolvimento do protótipo funcional e a validação da proposta em termos pedagógicos e estruturais.

3.1 Análise do Problema Educacional

A primeira etapa consistiu na análise do contexto educacional que motivou a pesquisa. Observou-se que, embora a sala de aula invertida represente uma estratégia promissora para o fortalecimento da autonomia discente, sua efetivação depende da existência de mecanismos de apoio ao estudante fora do momento presencial. Em muitos casos, o aluno acessa previamente o conteúdo, mas encontra dificuldades para prosseguir no estudo por não dispor de suporte

imediatamente para esclarecer dúvidas. Essa limitação compromete o engajamento com a proposta pedagógica e reduz o potencial das metodologias ativas.

A partir dessa constatação, foi identificado o problema central relacionado à necessidade de oferecer suporte contínuo ao estudante durante o estudo autônomo, de forma alinhada ao planejamento do professor e às práticas da sala de aula invertida. Essa questão orientou o desenvolvimento do sistema MentorIA, concebido como um tutor educacional complementar.

3.2 Levantamento de Requisitos

Após a delimitação do problema, iniciou-se a fase de levantamento dos requisitos do sistema, com o objetivo de identificar as funcionalidades necessárias para atender às demandas do professor e do aluno dentro da proposta educacional definida. Essa etapa considerou tanto os aspectos pedagógicos quanto os técnicos. Do ponto de vista pedagógico, definiu-se que o sistema deveria permitir ao professor disponibilizar conteúdos previamente, orientar o comportamento da inteligência artificial por meio de diretrizes específicas, favorecer a autonomia do estudante e registrar as interações para posterior análise. Do ponto de vista técnico, estabeleceu-se a necessidade de um sistema com autenticação de usuários, gerenciamento de turmas, controle de acesso por vinculação de alunos, armazenamento de conteúdos, integração com inteligência artificial, registro de interações e geração de relatórios em formato PDF.

3.3 Concepção da Solução

Na etapa de concepção, foi realizada a modelagem funcional do sistema, estruturando a solução em duas áreas principais: professor e aluno. A área do professor foi planejada como espaço de organização pedagógica, permitindo o cadastro de conteúdos, a definição de turmas, o gerenciamento de alunos e a inserção de um prompt orientador da inteligência artificial. Esse elemento é fundamental, pois direciona a forma como a IA responde às perguntas, garantindo alinhamento com os objetivos educacionais. A área do aluno foi concebida como um ambiente de interação com o conteúdo e com o tutor virtual. Nela, o estudante pode acessar apenas os conteúdos das turmas às quais está vinculado, realizar perguntas, receber respostas e acompanhar o histórico de suas interações. A funcionalidade de geração de PDF foi incorporada como recurso de apoio ao estudo, permitindo a revisão das dúvidas de forma organizada.

Nessa fase, também foi definida a arquitetura tecnológica do sistema, com a utilização de PHP no backend, MySQL para gerenciamento de dados e tecnologias web como HTML, CSS, JavaScript e Bootstrap no frontend, além da integração com uma API de inteligência artificial.

3.4 Desenvolvimento do Protótipo

A etapa de desenvolvimento consistiu na implementação prática da solução proposta, resultando em um protótipo funcional do sistema. Inicialmente, foi estruturado o banco de dados, com a criação das tabelas responsáveis pelo armazenamento de usuários, conteúdos, turmas, vínculos entre alunos e turmas e interações realizadas no sistema. Em seguida, foram desenvolvidos os arquivos de configuração responsáveis pela conexão com o banco de dados, autenticação de usuários e integração com a inteligência artificial. Posteriormente, foram implementadas as interfaces principais do sistema, incluindo as telas de login, cadastro, painel do professor, painel do aluno, chat de interação, histórico de perguntas e funcionalidade de geração de PDF. O desenvolvimento também incluiu a criação de uma interface visual baseada em Bootstrap, garantindo organização, responsividade e melhor experiência do usuário. A lógica de funcionamento da inteligência artificial foi estruturada a partir da combinação entre o conteúdo da aula, o prompt pedagógico definido pelo professor e a pergunta realizada pelo aluno, permitindo a geração de respostas contextualizadas e alinhadas ao processo de ensino.

3.5 Testes e Ajustes Iterativos

Em conformidade com a abordagem DBR, o sistema passou por um processo contínuo de testes e refinamentos. Foram realizados testes técnicos para verificar o funcionamento das funcionalidades, incluindo autenticação de usuários, cadastro de conteúdos, controle de acesso, envio de perguntas, resposta da inteligência artificial, armazenamento de dados e geração de relatórios. Durante essa fase, foram identificados e corrigidos problemas relacionados à configuração do ambiente, integração com banco de dados, ativação de bibliotecas e funcionamento da API. Esses ajustes contribuíram para o aperfeiçoamento do sistema, evidenciando o caráter iterativo da metodologia adotada. Além dos aspectos técnicos, também foi analisada a coerência pedagógica da solução, verificando se as respostas da inteligência artificial estavam alinhadas aos conteúdos e às diretrizes estabelecidas pelo professor.

3.6 Validação da Proposta

A validação da proposta foi realizada com base na análise de sua contribuição para o processo de ensino-aprendizagem. O sistema foi avaliado quanto à sua capacidade de apoiar a sala de aula invertida, promover a autonomia do estudante e fortalecer o papel do professor como mediador. Observou-se que o MentorIA oferece um ambiente digital que amplia o acesso ao conhecimento, possibilita interação contínua com o conteúdo e favorece práticas pedagógicas mais dinâmicas e personalizadas. A integração entre tecnologia e metodologias ativas mostrou-se eficaz na criação de um espaço de aprendizagem mais flexível e adaptado às necessidades dos estudantes.

3.7 Considerações Metodológicas Finais

A utilização da Design-Based Research mostrou-se adequada ao desenvolvimento deste trabalho, pois permitiu integrar teoria e prática em um processo orientado à resolução de um problema educacional real. A metodologia possibilitou não apenas a construção de um sistema funcional, mas também a reflexão sobre seu impacto pedagógico e sua contribuição para a aprendizagem ativa. Dessa forma, o sistema desenvolvido configura-se como uma intervenção educacional mediada por tecnologia, alinhada às demandas contemporâneas do ensino e capaz de contribuir para a construção de práticas pedagógicas mais inovadoras, interativas e centradas no aluno.

4 DISCUSSÃO E RESULTADOS

O desenvolvimento do sistema educacional proposto, denominado MentorIA, foi realizado com o objetivo de construir uma plataforma funcional que integrasse inteligência artificial ao processo de ensino-aprendizagem, com foco na metodologia de sala de aula invertida. A construção do sistema ocorreu de forma modular, contemplando tanto a estrutura técnica quanto a organização pedagógica das funcionalidades, de modo a atender às necessidades de professores e alunos. Inicialmente, foi realizada a implementação da estrutura base do sistema, incluindo a criação do banco de dados responsável pelo armazenamento das informações de usuários, turmas, conteúdos, vínculos entre alunos e turmas e interações realizadas no ambiente. Essa etapa foi fundamental para garantir a persistência dos dados e o funcionamento integrado das diferentes partes do sistema.

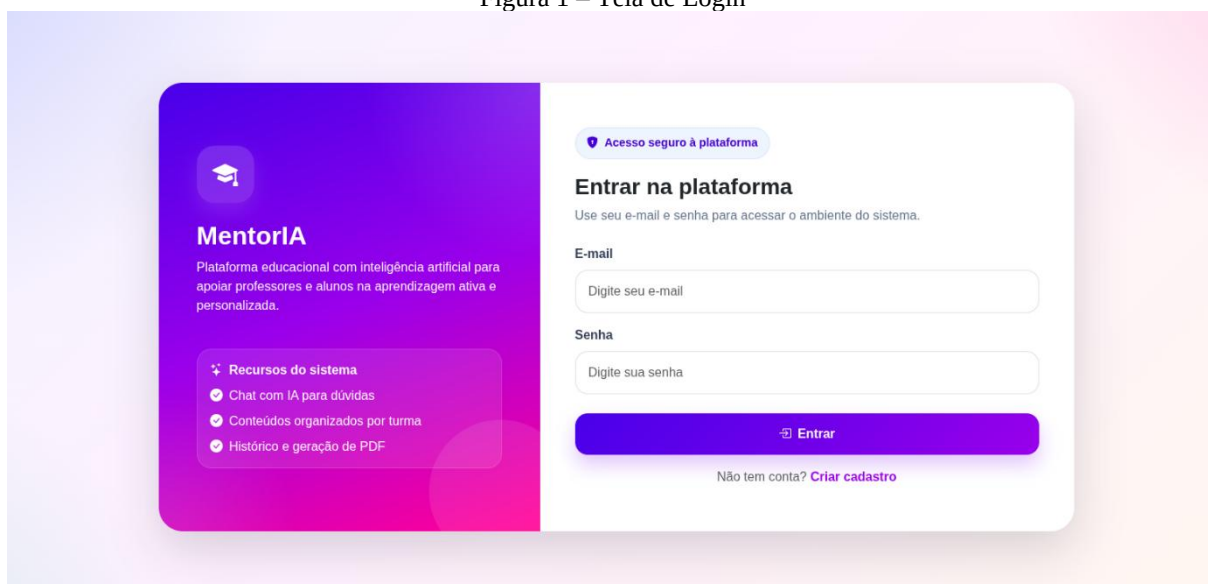
Em seguida, foram desenvolvidas as interfaces principais, organizadas em dois perfis de acesso: professor e aluno. Cada uma dessas áreas foi projetada com funcionalidades específicas, respeitando os papéis pedagógicos de cada usuário dentro da proposta da sala de aula invertida.

4.1 Tela de Login do Sistema

A primeira interface desenvolvida foi a tela de autenticação, responsável pelo acesso ao sistema. Nela, o usuário pode inserir suas credenciais para acessar a plataforma conforme seu perfil, seja professor ou aluno. A interface foi projetada com layout responsivo utilizando Bootstrap, priorizando simplicidade, organização visual e facilidade de uso.

Essa etapa é fundamental, pois garante o controle de acesso e a organização dos usuários dentro do sistema, além de permitir a separação das funcionalidades conforme o perfil de cada usuário.

Figura 1 – Tela de Login



Fonte: Elaborado pelo Autor (Tiago Saidelles, 2026)

4.2 Área do Professor

A área do professor foi desenvolvida como o núcleo de organização pedagógica do sistema. Nessa interface, o docente pode cadastrar turmas, inserir conteúdos, gerenciar alunos por meio de vinculação via e-mail e definir o prompt que orienta o comportamento da inteligência artificial.

Figura 2 – Tela Área do professor

A interface da área do professor é organizada em uma barra lateral esquerda com links para: **Mentoria** (Área do Professor), **Dashboard**, **Perguntas dos alunos**, **Quiz/Avaliação**, **Desempenho** e **Sair**. O cabeçalho principal contém a mensagem "Bem-vindo, teste" e o subtítulo "Gerencie turmas, conteúdos e a configuração da inteligência artificial.", além de um botão "Painel docente inteligente".

O **Painel do Professor** principal apresenta três cartões de estatísticas:

- Turmas:** 1 Total cadastrado
- Conteúdos:** 1 Materiais criados
- Perguntas:** 0 Interações dos alunos

 Um botão "Criar Quiz" está disponível no canto superior direito do painel.

Abaixo, há duas seções principais:

- Configuração da Inteligência Artificial:** Inclui um campo "Chave da OpenAI" (com o valor "sk-..."), uma dica sobre a chave automática, um campo "Modelo da IA" (com o valor "gpt-4.1-mini") e um botão "Salvar configuração da IA".
- Cadastrar conteúdo e prompt pedagógico:** Possui campos para "Título da aula" e "Turma" (com uma opção "Selecione"), um campo de texto para "Conteúdo da aula" e um campo para o "Prompt base da IA" com o texto: "Você é uma assistente educacional. Responda com linguagem clara, didática e objetiva. Use apenas o conteúdo fornecido pelo professor. Se a pergunta fugir do conteúdo, informe isso educadamente." Um botão "Salvar conteúdo" está no final.

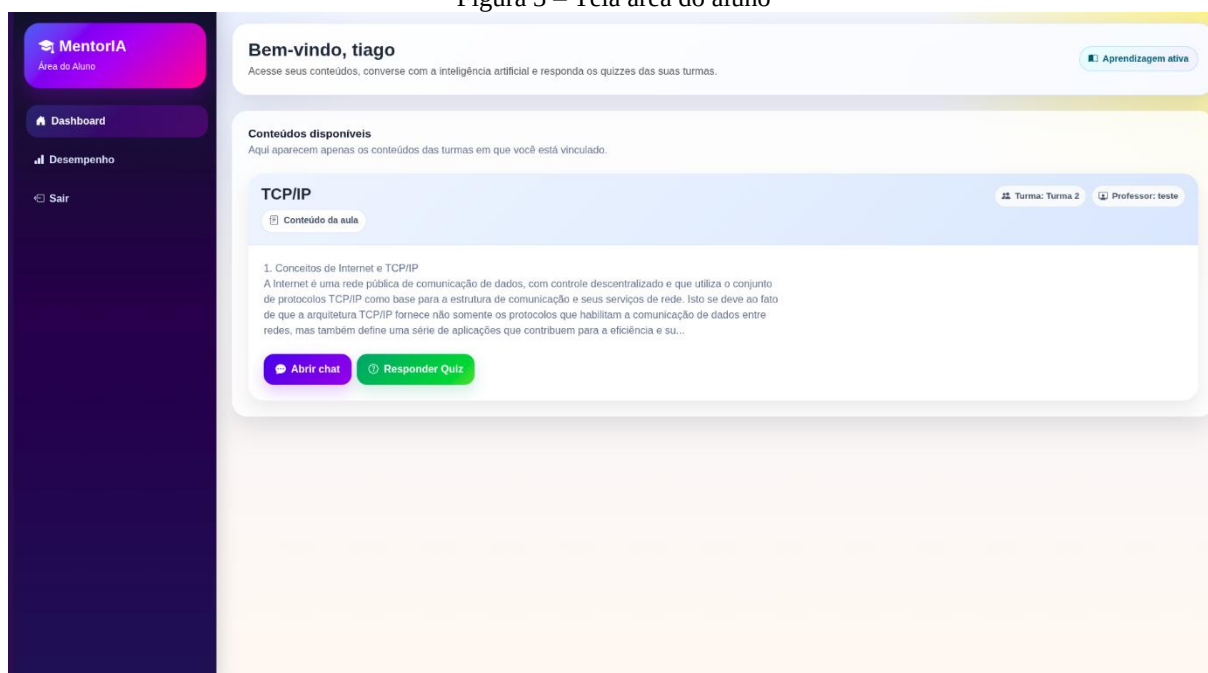
Fonte: Elaborado pelo Autor (Tiago Saidelles, 2026)

O cadastro de conteúdos permite que o professor insira textos e materiais que serão utilizados como base para as respostas da inteligência artificial. Além disso, a definição do prompt pedagógico garante que a IA responda de forma alinhada aos objetivos da aula, respeitando regras de linguagem, profundidade e abordagem didática previamente estabelecidas. Essa funcionalidade é essencial para manter o controle pedagógico sobre o uso da inteligência artificial, evitando respostas genéricas e garantindo coerência com o conteúdo trabalhado em sala. Outro aspecto importante dessa área é o controle de acesso, no qual o professor define quais alunos podem participar das turmas. Esse mecanismo garante maior organização e segurança no ambiente educacional, permitindo que apenas usuários autorizados tenham acesso aos conteúdos e ao sistema. Além dessas funcionalidades, o sistema disponibiliza um painel de desempenho educacional, no qual o professor pode acompanhar o progresso dos alunos por meio de gráficos interativos. Esses gráficos apresentam indicadores como número de interações com a inteligência artificial, desempenho em atividades avaliativas e evolução ao longo do tempo, auxiliando na tomada de decisões pedagógicas e no acompanhamento individual e coletivo das turmas.

4.3 Área do Aluno

A área do aluno foi projetada para proporcionar acesso ao conteúdo e interação com o sistema de forma simples e intuitiva. Nessa interface, o estudante pode visualizar apenas os conteúdos disponibilizados nas turmas às quais está vinculado, respeitando o controle de acesso implementado no sistema.

Figura 3 – Tela área do aluno



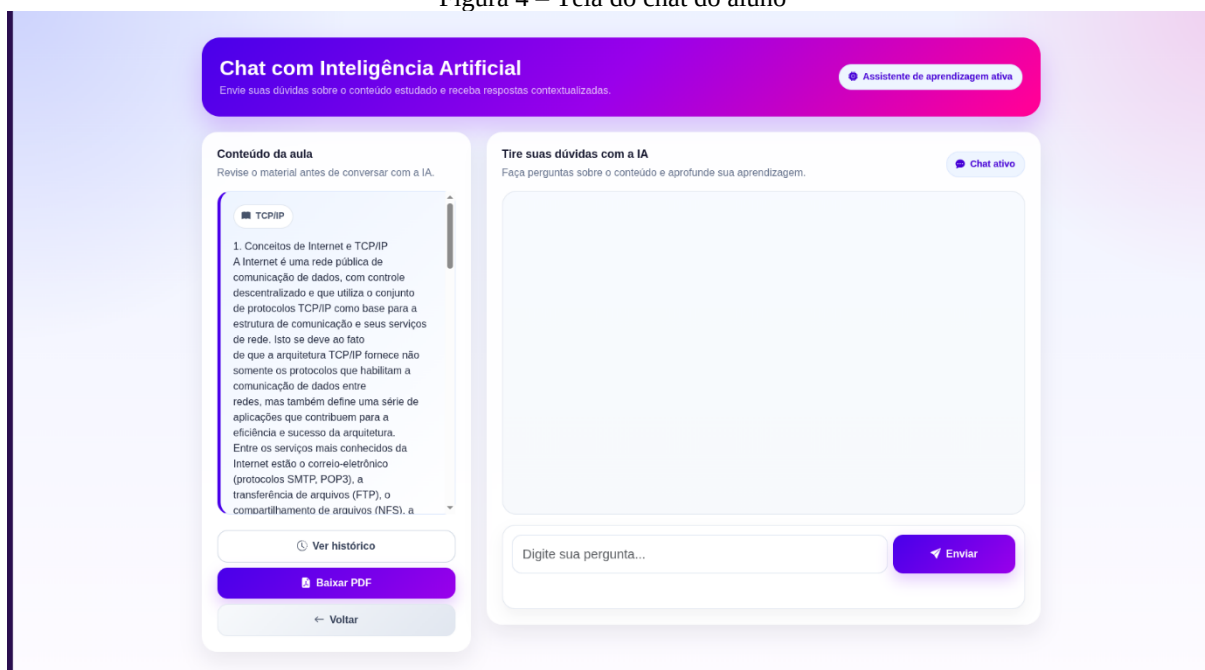
Fonte: Elaborado pelo Autor (Tiago Saidelles, 2026)

Essa etapa reforça a proposta da sala de aula invertida, permitindo que o aluno tenha contato prévio com o conteúdo antes do momento presencial, o que contribui para um melhor aproveitamento das atividades em sala.

4.4 Chat com Inteligência Artificial

O principal recurso do sistema é o ambiente de chat, no qual o aluno pode enviar perguntas relacionadas ao conteúdo estudado. A inteligência artificial processa a pergunta considerando o conteúdo da aula e o prompt definido pelo professor, retornando uma resposta contextualizada e alinhada ao processo pedagógico.

Figura 4 – Tela do chat do aluno



Fonte: Elaborado pelo Autor (Tiago Saidelles, 2026)

O funcionamento do chat envolve o envio da pergunta do aluno ao backend, onde ela é combinada com o conteúdo e com as orientações pedagógicas. Em seguida, a requisição é enviada para a API de inteligência artificial, que retorna a resposta ao sistema. Esse processo permite que o aluno receba suporte imediato, favorecendo a aprendizagem contínua e personalizada. Além disso, o sistema possui validações no backend que impedem o acesso indevido ao chat, garantindo que apenas alunos vinculados à turma possam interagir com a inteligência artificial, mesmo em casos de tentativa de acesso direto por URL.

4.5 Histórico de Interação

O sistema registra todas as perguntas e respostas realizadas pelo aluno, permitindo a consulta posterior dessas informações. Essa funcionalidade contribui para o processo de revisão e consolidação do conhecimento.

Figura 5 – Tela de Histórico



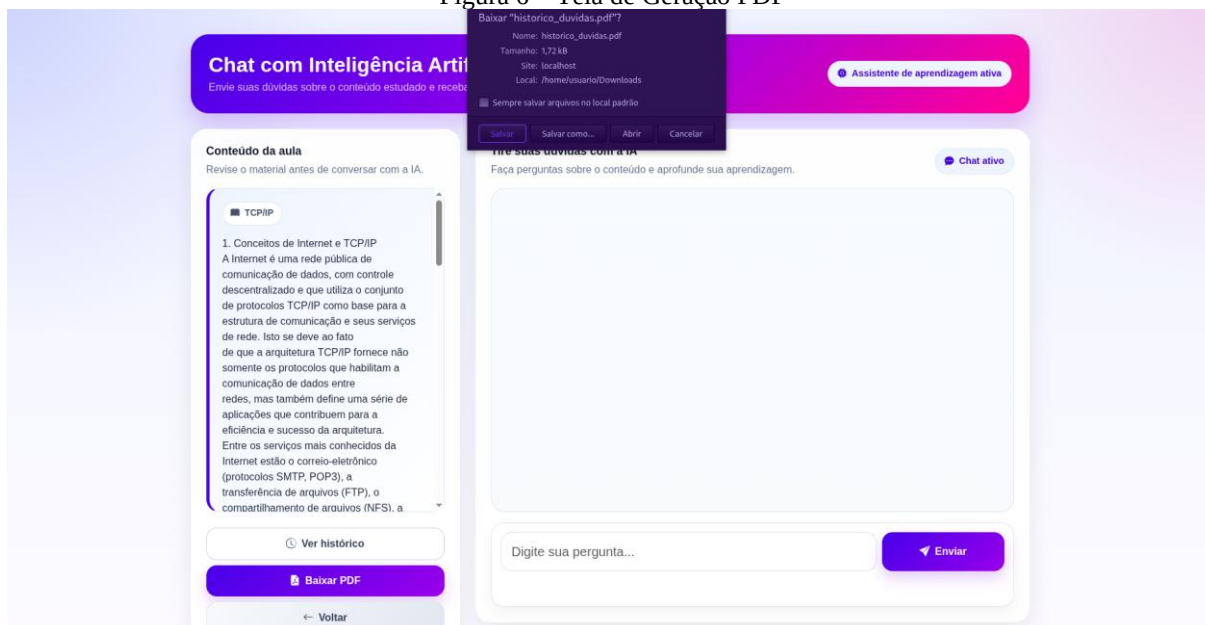
Fonte: Elaborado pelo Autor (Tiago Saidelles, 2026)

O histórico funciona como um registro do processo de aprendizagem, possibilitando ao aluno acompanhar sua evolução, revisar conteúdos e identificar dúvidas recorrentes.

4.6 Geração de PDF

Como recurso adicional, foi implementada a funcionalidade de geração de relatórios em PDF, permitindo que o aluno exporte todas as suas interações com o sistema.

Figura 6 – Tela de Geração PDF



Fonte: Elaborado pelo Autor (Tiago Saidelles, 2026)

Essa funcionalidade amplia o uso do sistema, permitindo que o aluno utilize o material gerado como apoio para estudos, revisões ou preparação para avaliações, fortalecendo o processo de aprendizagem.

4.7 Módulo de Avaliação (Quiz)

Como estratégia de verificação da aprendizagem, o sistema incorpora um módulo de avaliação por meio de quizzes, permitindo ao professor criar questões objetivas relacionadas aos conteúdos trabalhados. Os alunos podem responder às atividades diretamente na plataforma, tendo suas respostas registradas e avaliadas automaticamente. Essa funcionalidade contribui para a identificação de dificuldades e para o acompanhamento do desempenho dos estudantes ao longo do processo de aprendizagem.

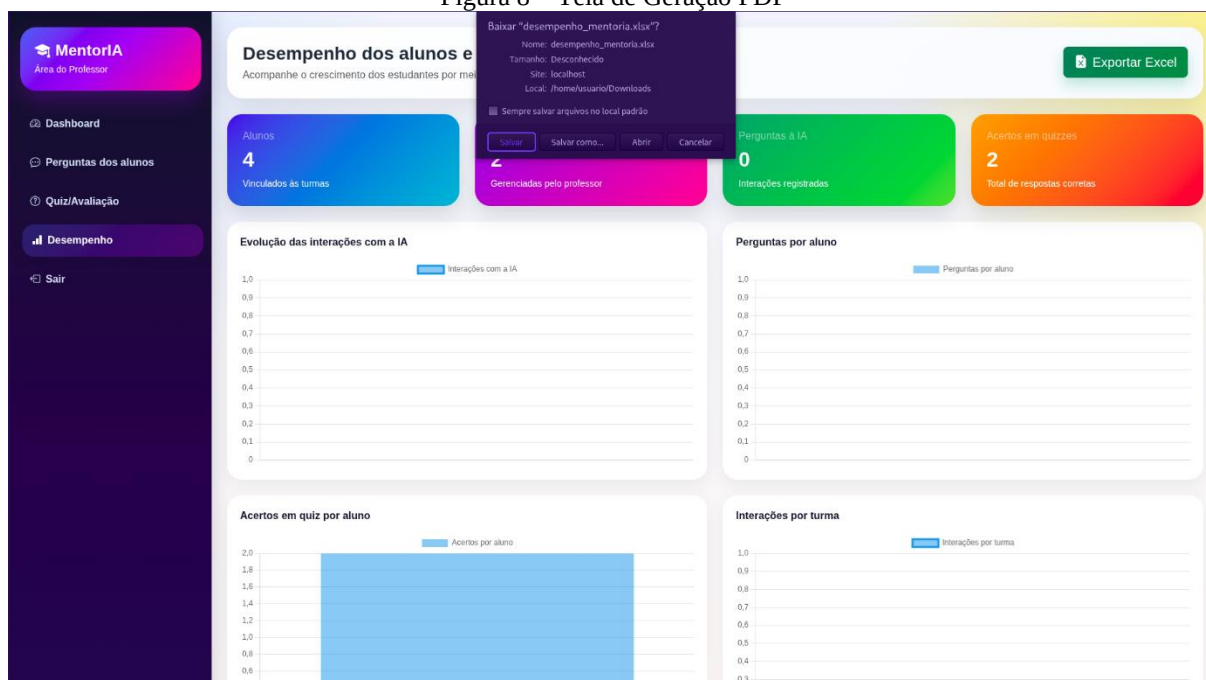
Figura 7 – Tela de Avaliação (QUIZ)

Fonte: Elaborado pelo Autor (Tiago Saidelles, 2026)

4.8 Exportação de Dados e Relatórios de Desempenho

Complementando os recursos do sistema, foi implementada a funcionalidade de exportação de dados em formato Excel (.xlsx), permitindo ao professor gerar relatórios contendo informações sobre desempenho dos alunos, interações com a inteligência artificial e resultados das avaliações. Esses relatórios podem incluir gráficos, possibilitando análises mais detalhadas fora do ambiente do sistema.

Figura 8 – Tela de Geração PDF



Fonte: Elaborado pelo Autor (Tiago Saidelles, 2026)

4.9 Integração com Inteligência Artificial

A integração com a inteligência artificial foi realizada por meio de API, permitindo que o sistema enviasse perguntas e recebesse respostas em tempo real. A lógica implementada garante que a IA utilize o conteúdo da aula e as orientações do professor como base para a construção das respostas, mantendo coerência pedagógica e alinhamento com os objetivos educacionais. Essa integração representa o principal diferencial do sistema, pois transforma a plataforma em um tutor virtual capaz de oferecer suporte contínuo ao estudante, ampliando o alcance das práticas pedagógicas.

A usabilidade do sistema MentorIA foi projetada com foco na simplicidade, acessibilidade e organização das informações, permitindo que professores e alunos utilizem a

plataforma de forma intuitiva, mesmo sem a necessidade de conhecimentos técnicos avançados. A navegação é estruturada por perfis de acesso, nos quais cada usuário visualiza apenas as funcionalidades pertinentes ao seu papel no sistema. No perfil do professor, a interface possibilita o gerenciamento de turmas, o cadastro de conteúdos e a definição de diretrizes pedagógicas para a inteligência artificial, permitindo maior controle sobre o processo de ensino. Já no perfil do aluno, o sistema apresenta os conteúdos organizados por turma, garantindo acesso apenas às disciplinas às quais está vinculado, além de permitir a interação com o chat inteligente.

O funcionamento do sistema ocorre por meio da integração entre o backend, o banco de dados e a API de inteligência artificial. Ao enviar uma pergunta, o aluno aciona um processo que combina o conteúdo da aula, o prompt definido pelo professor e a questão realizada, gerando uma resposta contextualizada e alinhada aos objetivos pedagógicos. Todas as interações são armazenadas, possibilitando a consulta posterior e a geração de relatórios em formato PDF. Dessa forma, o sistema proporciona uma experiência de aprendizagem contínua, interativa e personalizada, ampliando o acesso ao suporte educacional e fortalecendo o protagonismo do estudante no processo de construção do conhecimento.

4.10 Síntese do Desenvolvimento

O desenvolvimento do sistema MentorIA resultou em uma plataforma funcional, capaz de integrar tecnologia e pedagogia em um único ambiente. A organização em módulos, a definição de papéis, o controle de acesso e a integração com inteligência artificial possibilitaram a criação de uma ferramenta que atende às demandas da aprendizagem ativa e da sala de aula invertida, promovendo maior autonomia do aluno e fortalecendo o papel do professor como mediador do conhecimento.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho apresentou o desenvolvimento do sistema MentorIA, uma plataforma web educacional integrada à inteligência artificial, concebida como um tutor virtual de apoio à metodologia de sala de aula invertida e fundamentada nos princípios das metodologias ativas. A proposta partiu da necessidade de oferecer suporte contínuo ao estudante durante o processo de aprendizagem autônoma, especialmente fora do ambiente presencial, contribuindo para a superação de um dos principais desafios desse modelo pedagógico. Ao longo do

desenvolvimento, foi possível integrar aspectos tecnológicos e pedagógicos de forma articulada, resultando em uma solução que permite ao professor organizar conteúdos, definir orientações didáticas, gerenciar turmas e acompanhar as interações dos alunos. Ao mesmo tempo, o sistema oferece ao estudante um ambiente acessível, interativo e disponível para o esclarecimento de dúvidas. Nesse contexto, a inteligência artificial atua como mediadora complementar, fornecendo respostas alinhadas ao conteúdo e às diretrizes estabelecidas pelo docente, sem substituir sua função, mas ampliando seu alcance no processo educativo.

Os resultados evidenciam que a utilização de um sistema com essas características potencializa a aplicação da sala de aula invertida, promovendo maior autonomia, engajamento e participação dos alunos no processo de aprendizagem. Além disso, o registro das interações e a possibilidade de revisão dos conteúdos contribuem para uma aprendizagem mais significativa, permitindo ao estudante acompanhar sua evolução e consolidar conhecimentos de forma contínua. Outro aspecto relevante refere-se à implementação de mecanismos de controle de acesso, que garantem que apenas alunos vinculados às turmas possam interagir com os conteúdos e com a inteligência artificial. Esse recurso contribui para a organização do ambiente educacional e reforça a segurança do sistema, assegurando a integridade das interações e o alinhamento pedagógico das atividades.

Dessa forma, conclui-se que o sistema MentorIA não apenas atende aos objetivos propostos, mas também se configura como uma ferramenta com potencial de aplicação em diferentes contextos educacionais. Como continuidade do trabalho, destaca-se a possibilidade de expansão do sistema, incluindo novas integrações tecnológicas e sua validação em ambientes reais de ensino, com o objetivo de avaliar seu impacto no desempenho dos estudantes. Assim, a proposta contribui para o avanço de práticas educacionais inovadoras, reafirmando o papel da tecnologia como aliada na construção de uma educação mais eficiente, acessível e significativa.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Colégio Técnico Industrial de Santa Maria (CTISM) e à Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) pelo apoio institucional e pelo incentivo financeiro concedido, fundamentais para o desenvolvimento desta pesquisa e para a realização das atividades relacionadas ao projeto.

O apoio recebido contribuiu significativamente para o fortalecimento das ações de pesquisa, inovação e desenvolvimento tecnológico, possibilitando a concretização dos objetivos propostos neste trabalho.

REFERÊNCIAS

BACICH, Lilian; MORAN, José Manuel (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

BERGMANN, Jonathan; SAMS, Aaron. **Sala de aula invertida**: uma metodologia ativa de aprendizagem. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

HOLMES, Wayne; ZHGENTI, Sopio. **Exploring the Ethics of Generative AI, Education and Democracy**. London: University College London, 2024.

MOLLICK, Ethan; MOLLICK, Lilach. Assigning AI: Seven Approaches for Students with Prompts. **SSRN Electronic Journal**, Rochester, 2023.

MORAN, José Manuel. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, Lilian; MORAN, José Manuel (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 1-25.

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças**: repensando a escola na era da informática. Porto Alegre: Artmed, 2008.

VALENTE, José Armando. Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 35, n. 129, p. 79-97, 2014.