

Uma Aplicação de Inteligência Artificial no Apoio Sociopsicopedagógico: Uma Proposta de Sistema para Prevenção da Evasão Escolar

Jéssika A. Brito¹, Josias G. Lima², José Francisco M. Netto³

¹Secretaria Municipal de Educação da Prefeitura de Manaus (SEMED), ²Louca App (Marketplace), ³Universidade Federal do Amazonas (UFAM/PPGI)

Manaus - AM - Brasil

jessika.brito@semed.manaus.am.gov.br, josias@icomp.ufam.edu.br,
jnetto@icomp.ufam.edu.br

Abstract. School dropout in public education systems represents a critical challenge and requires more effective preventive strategies. This article proposes an intelligent system for sociopsychopedagogical support aimed at identifying students at risk of dropping out. The solution uses real data from CEMASP, including attendance, performance, and psychosocial aspects, applying supervised Artificial Intelligence techniques such as decision trees, neural networks, and SVM. The developed web application provides alerts, dashboards, and intervention suggestions. The artifact construction follows the Design Science Research methodology, aiming for validation and replication across other public education networks.

Resumo. A evasão escolar nas redes públicas representa um desafio crítico e demanda estratégias preventivas mais eficazes. Este artigo propõe um sistema inteligente de apoio sociopsicopedagógico para identificar alunos com risco de evasão. A solução utiliza dados reais do CEMASP, envolvendo frequência, desempenho e aspectos psicosociais, e aplica técnicas de Inteligência Artificial supervisionadas, como árvores de decisão, redes neurais e SVM. A aplicação web desenvolvida oferece alertas, dashboards e sugestões de intervenção. A construção do artefato segue a metodologia Design Science Research, visando à validação e à replicação em outras redes públicas.

1. Introdução

A evasão escolar representa um dos desafios mais persistentes da educação pública brasileira, especialmente entre estudantes em situação de vulnerabilidade social. A ausência prolongada de alunos, muitas vezes precedida por sinais como infrequência, queda no rendimento, desmotivação e dificuldades de aprendizagem, emocionais ou familiares, compromete não apenas o percurso educacional dos sujeitos, mas também a efetividade das políticas públicas voltadas à permanência e à inclusão escolar (INEP, 2020; Passos et al., 2023).

Em Manaus, o Centro Municipal de Atendimento Sociopsicopedagógico (CEMASP) acompanham estudantes infreqüentes e/ou que apresentam dificuldades de aprendizagem, emocionais, comportamentais ou que se encontram em situação de vulnerabilidade social, por meio de equipes multiprofissionais que atuam diretamente nas escolas, realizando atendimentos individualizados ou em grupo com os alunos. Esses profissionais não têm atribuição médica, mas possuem competência técnica para

identificar indícios de dificuldades, orientar a escola e a família, propor estratégias pedagógicas e, quando necessário, encaminhar o estudante para os serviços especializados de saúde. Apesar dos avanços, a ausência de sistemas integrados ainda limita o monitoramento contínuo e a identificação precoce de situações de risco.

Este artigo apresenta a proposta de um sistema inteligente de apoio sociopsicopedagógico, em desenvolvimento no CEMASP – polo Leste 2 de Manaus – para identificação precoce e intervenção em casos de risco de evasão escolar. O sistema integra dados reais da rede pública municipal e aplica algoritmos de aprendizado de máquina (árvores de decisão, redes neurais e SVM) para prever padrões de risco e recomendar intervenções personalizadas. Alinhada ao Design Science Research, a iniciativa busca reforçar a atuação preventiva das equipes escolares e contribuir com soluções inovadoras, replicáveis e socialmente relevantes para a permanência e o engajamento estudantil.

O restante deste artigo está organizado da seguinte maneira. A Seção 2 apresenta os trabalhos relacionados. A Seção 3 descreve a fundamentação teórica que embasa esta proposta. A Seção 4 detalha o método de pesquisa baseado na abordagem Design Science Research. A Seção 5 apresenta os resultados esperados da aplicação proposta. Por fim, a Seção 6 apresenta as conclusões e sugere trabalhos futuros.

2. Trabalhos Relacionados

Diversos estudos têm explorado a aplicação de técnicas de Inteligência Artificial (IA) e Mineração de Dados Educacionais (Educational Data Mining - EDM) para prever e mitigar a evasão escolar em diferentes níveis de ensino. Romero & Ventura (2010) apresentam uma revisão abrangente do estado da arte em EDM, destacando tarefas como predição de desempenho, modelagem de estudantes, detecção de comportamentos de riscos e recomendações personalizadas, consolidando uma base teórica sólida para o desenvolvimento de sistemas inteligentes aplicados à educação. Nessa mesma linha, Baker & Inventado (2014) discutem a integração entre EDM e learning analytics, evidenciando o potencial dessas técnicas para identificar padrões ocultos, comportamentos de risco, permitindo apoiar intervenções pedagógicas mais eficazes.

Tamada et al. (2022), desenvolveram um modelo de predição de evasão em cursos técnicos utilizando registros de plataformas LMS, demonstrando o potencial dos algoritmos de aprendizado de máquina nesse cenário.

No cenário nacional, Oliveira e Medeiros (2024) propuseram um modelo de predição de evasão escolar baseado em dados de autoavaliação de cursos de graduação, utilizando algoritmos como Random Forest e SVM, alcançando acurácia superior a 90%. Embora voltado ao ensino superior, o estudo demonstra o potencial das técnicas de IA para a identificação precoce de padrões de evasão.

Azy et al. (2024) propõem um modelo baseado em ontologias e regras de inferência para analisar perfis de estudantes e identificar fatores associados à evasão em cursos de Sistemas de Informação. O trabalho é desenvolvido sob a abordagem Design Science Research (DSR), evidenciando a aplicabilidade da metodologia na construção de artefatos tecnológicos voltados à permanência estudantil.

Outro exemplo é a plataforma Dara, desenvolvida pela empresa IPM Sistemas, que aplica algoritmos de IA para apoiar a gestão educacional na rede pública. A

ferramenta fornece indicadores preditivos de risco de evasão com alta precisão e auxilia gestores em intervenções preventivas baseadas em dados escolares, sociais e comportamentais. Para proporcionar uma análise mais clara e estruturada, a Tabela 1 apresenta uma comparação entre os trabalhos mencionados e a proposta desenvolvida neste artigo.

Tabela 1. Comparação com os trabalhos relacionados.

Estudo/Plataforma	Contexto de Aplicação	Foco Principal	Diferenciais
Romero & Ventura (2010)	Ambientes virtuais de aprendizagem, plataformas e-learning e sistemas tutores inteligentes	Categorizando tarefas como predição, modelagem de estudantes e recomendações personalizadas	Primeira revisão sistemática completa na área, consolida conceitos, técnicas e tendências.
Baker & Inventado (2014)	Educação em geral	Identificação de padrões ocultos e comportamentos de risco	Teórico e genérico, sem aplicação direta em contextos escolares brasileiros
Tamada, et.al. (2022)	Cursos Técnicos (LMS)	Previsão de evasão com base no comportamento online	Não abrange dados psicossociais ou escolares presenciais
Oliveira & Medeiros (2024)	Ensino Superior	Predição de evasão com alta acurácia	Aplicado ao ensino superior, sem atuação em contextos escolares públicos
Azy et al. (2024)	Ensino Superior (Sistemas de Informação)	Identificação de fatores de evasão com ontologias e inferência	Uso da metodologia DSR com ontologias e regras SWRL; foco em aspectos acadêmicos e sociais; análise apoiada em dados históricos e validação com coordenadores
Plataforma Dara (IPM Sistemas)	Educação Básica (rede pública)	Apoio à gestão escolar com indicadores preditivos	Foco na gestão; não envolve equipes multiprofissionais nem contexto sociopsicopedagógico
Proposta deste artigo	Educação Básica (rede municipal)	Prevenção da evasão com base em dados sociopsicopedagógicos e recomendações personalizadas.	Plataforma voltada a equipes escolares com foco integrado emocional, social e pedagógico

3. Fundamentação Teórica

3.1 Evasão Escolar e Indicadores de Risco

A evasão escolar é compreendida como o desligamento do aluno do sistema educacional antes da conclusão da etapa de ensino a que está vinculado, sendo especialmente crítica nos anos finais do ensino fundamental e no ensino médio. Esse fenômeno tem causas multifatoriais, envolvendo aspectos socioeconômicos, emocionais, familiares, escolares e comunitários (BRASIL, 2021).

Em Manaus, o CEMASP acompanha alunos infrequentes e em situação de risco, utilizando registros de frequência, histórico de atendimentos e dados psicossociais. Esses fatores, embora registrados por diferentes profissionais das redes públicas de ensino, raramente são sistematizados de maneira integrada, dificultando a antecipação de casos críticos. Pesquisas recentes apontam para a necessidade de soluções que articulem diferentes fontes de dados e possibilitem a visualização de perfis de risco. Ao estruturar indicadores com base em frequência, desempenho acadêmico, histórico de

atendimentos e condições psicossociais, é possível construir modelos mais assertivos para intervenções educativas (Guimarães et al., 2023).

3.2 Inteligência Artificial na Educação

A IA é um campo da ciência da computação voltado ao desenvolvimento de sistemas capazes de realizar tarefas que normalmente exigiriam inteligência humana, como análise de padrões, predição e tomada de decisão. Na educação, a IA tem sido aplicada em diversas frentes, como sistemas tutores inteligentes, análise de desempenho, personalização do ensino e detecção de alunos em risco de evasão (Guimarães et al., 2023).

O uso de algoritmos de aprendizado de máquina possibilita o desenvolvimento de sistemas preditivos que aprendem com dados históricos e identificam padrões que podem passar despercebidos por análises humanas. Técnicas como árvores de decisão, redes neurais artificiais e máquinas de vetores de suporte (SVM) têm se mostrado eficazes para a classificação de perfis de estudantes e a predição de abandono escolar (Baker & Inventado, 2014; Romero & Ventura, 2010; Tamada et al., 2022).

A incorporação da IA à educação, no entanto, exige uso responsável. O CIEB (2024) enfatiza transparência algorítmica, proteção de dados e equidade digital, enquanto a cartilha STHEM Brasil (2024) recomenda diretrizes institucionais para mitigar vieses, preservar a integridade acadêmica e garantir consentimento informado. Assim, os modelos preditivos devem estar alinhados à LGPD e a boas práticas que assegurem benefícios reais aos estudantes sem comprometer sua autonomia.

3.3 Design Science Research como Estratégia Metodológica

A proposta deste trabalho ancora-se na metodologia *Design Science Research* (DSR), voltada ao desenvolvimento de artefatos tecnológicos aplicados a problemas reais em ciclos iterativos de construção, avaliação e aprimoramento. No contexto educacional, essa abordagem é adequada para integrar tecnologia, prática pedagógica e inovação social. Estudos recentes demonstram sua eficácia na análise de fatores de evasão por meio de ontologias e regras de inferência (Azy et al., 2024), bem como na formulação de diretrizes centradas na experiência do aprendiz, que têm aprimorado ambientes educacionais (Silva et al., 2024).

3.4 O Papel dos Atendimentos Sociopsicopedagógicos no CEMASP

O CEMASP é um núcleo de apoio técnico vinculado à Secretaria Municipal de Educação, que atua estratégicamente nas escolas da rede pública com foco na prevenção, mediação e intervenção em situações de dificuldades de aprendizagem, questões emocionais e vulnerabilidade social. Sua atuação é multidisciplinar, envolvendo psicopedagogos, psicólogos, fonoaudiólogos, assistentes sociais e pedagogos.

Apesar dos resultados positivos, persistem limitações no registro e análise dos atendimentos, frequentemente feitos de forma manual e descentralizada, o que dificulta o monitoramento contínuo e a produção de indicadores confiáveis. Essa fragmentação reforça a necessidade de um sistema integrado e inteligente que potencialize a atuação das equipes, cruzando informações, gerando alertas e sugerindo intervenções mais precisas, como proposto neste artigo.

4. Metodologia

A proposta será desenvolvida com base na abordagem Design Science Research (DSR), voltada ao desenvolvimento de artefatos tecnológicos aplicados. Segundo Dresch, Lacerda e Júnior (2015), o DSR estrutura-se em ciclos iterativos que combinam rigor científico e relevância prática, sendo ideal para pesquisas que visam resolver problemas reais e gerar conhecimento. Neste trabalho, serão seguidas as seguintes etapas:

Identificação e Compreensão do Problema: Serão levantados e analisados dados do CEMASP e das escolas da rede pública municipal, incluindo frequência escolar, histórico de atendimentos sociopsicopedagógicos, observações comportamentais e informações familiares.

Conscientização e Revisão Sistemática da Literatura: Com base em estudos prévios e na experiência das equipes do CEMASP, realiza-se uma revisão sistemática para identificar fatores de risco de evasão e técnicas de IA aplicadas na educação. Essa etapa fundamenta teoricamente a pesquisa e permite identificar lacunas e oportunidades de inovação para o contexto da educação básica municipal.

Identificação dos Artefatos e das Classes de Problemas: Aqui, são definidos os indicadores de risco de evasão escolar, que constituem as variáveis de entrada para o modelo preditivo. Entre os principais, encontra-se frequência inferior a 75%, reincidência em atendimentos, vulnerabilidade social, baixo engajamento escolar, sinais de sofrimento emocional. A classe de problema engloba alunos em risco de evasão escolar no contexto da educação pública básica, especialmente em comunidades com vulnerabilidades sociais.

Proposição, Projeto, Construção: Nesta etapa, serão desenvolvidos os modelos de aprendizado de máquina supervisionado (Árvores de Decisão, Redes Neurais Artificiais, SVM), a partir dos dados estruturados. A seleção do modelo final será baseada na acurácia, sensibilidade e interpretabilidade por equipes escolares.



Figura 1. Fluxo de aplicação da IA no sistema. Fonte: os Autores.

A seguir, será construída uma plataforma web inteligente de apoio à atuação sociopsicopedagógica, com foco na prevenção da evasão escolar. A Figura 2 apresenta a arquitetura do sistema, que segue o modelo cliente-servidor e integra as diferentes camadas da solução, enquanto a Figura 3 ilustra um exemplo de interface da plataforma,

oferecendo uma visualização mais clara de como as equipes utilizarão as funcionalidades.

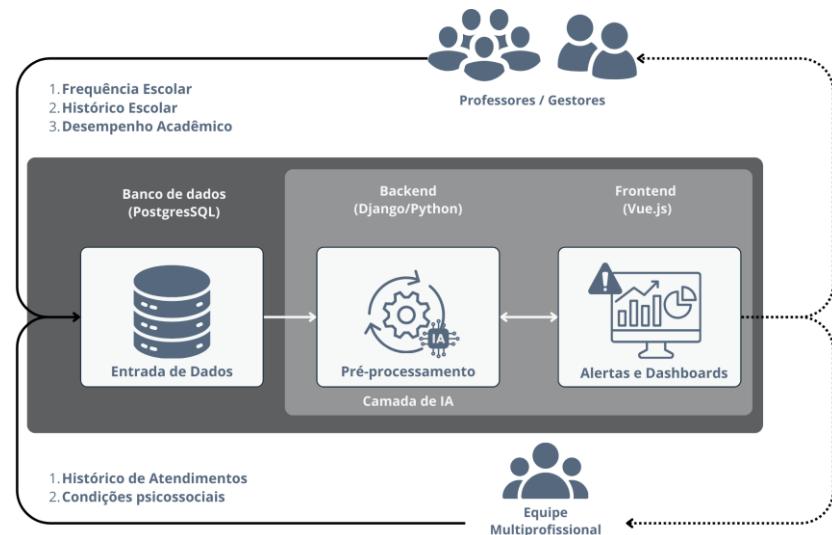


Figura 2. Arquitetura do sistema proposto. Fonte: os Autores.

Por fim, a camada de IA, composta por algoritmos supervisionados como árvores de decisão, redes neurais e máquinas de vetores de suporte (SVM), realiza o processamento dos dados e gera indicadores de risco, alertas personalizados e relatórios analíticos, subsidiando a tomada de decisão das equipes multiprofissionais.



Figura 3. A imagem representa uma possível interface do sistema. Fonte: os Autores.

O principal diferencial da proposta é a capacidade de integrar múltiplos dados em um só ambiente tecnológico, promovendo personalização de estratégias pedagógicas e psicosociais, com potencial de replicação por outras redes públicas de ensino.

Avaliação e Validação: A avaliação será contínua, baseada no modelo Stepped-Wedge, que permite implementação gradual entre polos do CEMASP e comparações entre escolas. Serão medidos indicadores de impacto, como redução de evasão, aumento de frequência e adesão das equipes.

Serão analisados indicadores de impacto (evasão, frequência, desempenho acadêmico, tempo de resposta) e de processo (alertas gerados e tratados, adesão das equipes), com metas como redução de 10% na evasão, aumento de 5% na frequência e

tratamento de 70% dos alertas. O Plano de Avaliação e Validação, sintetizado na **Tabela 2**.

Tabela 2. Plano de Avaliação e Validação do Sistema

Nível de Avaliação	Objetivo	Métricas Utilizadas	Metodologia/Abordagem
Artefato (offline)	Validar o modelo preditivo	Acurácia, Recall, Precisão, F1-Score, ROC-AUC, PR-AUC, Interpretabilidade dos modelos.	Testes com dados históricos anonimizados, comparação entre algoritmos e seleção do modelo com melhor equilíbrio entre desempenho e transparência.
Contexto real (campo)	Medir impacto educacional	Métricas de impacto: taxa de evasão, frequência média, infrequência crônica, desempenho acadêmico, tempo até intervenção. Métricas de processo: alertas disparados, % de alertas tratados, tempo de resposta, adesão das equipes.	Abordagem quase-experimental usando Stepped-Wedge: implementação gradual do sistema entre polos do CEMASP, permitindo medir pré e pós-uso e comparações entre escolas.
Governança e ética	Garantir uso responsável da IA, proteção de dados e transparéncia.	Indicadores de privacidade, controle de acesso, registro de logs.	Políticas institucionais claras, revisão periódica de vieses algorítmicos e adequação à LGPD.

Explicitação das Aprendizagens e Conclusões: A análise dos resultados obtidos com o uso do sistema e os feedbacks das equipes pedagógicas e técnicas permitirão explicitar aprendizagens obtidas durante o desenvolvimento do artefato, contribuindo para o avanço prático e teórico na área de prevenção da evasão escolar.

Generalização para uma Classe de Problemas: Com base nas evidências coletadas e nos ajustes realizados durante os testes, busca-se generalizar o conhecimento produzido para outras escolas da rede municipal e, futuramente, para redes estaduais ou outras regiões com perfil socioeconômico semelhante.

Comunicação dos Resultados: Os resultados e aprendizados obtidos ao longo do desenvolvimento do sistema serão organizados e comunicados à comunidade científica e aos profissionais da rede pública de ensino. Estão previstas publicações em anais de congressos, como o SBIE, e artigos científicos em periódicos da área de Educação e Tecnologia. Também serão promovidas apresentações internas na Secretaria Municipal de Educação e encontros com as equipes do CEMASP para validação e troca de experiências.

5. Conclusão

Este artigo apresentou a proposta de um sistema inteligente de apoio sociopsicopedagógico, voltado à identificação precoce e intervenção em casos de risco de evasão escolar na rede pública. Combinando técnicas de Inteligência Artificial e dados psicossociais coletados por equipes multiprofissionais, a solução busca fortalecer a atuação preventiva nas escolas e apoiar a tomada de decisão de forma integrada.

Como próximos passos, prevê-se a finalização do sistema, realização de testes com dados reais anonimizados, validações com profissionais da educação e posterior publicação científica e disseminação junto a órgãos educacionais. Pretende-se, com isso, fomentar uma cultura de inovação educativa centrada em evidências, cuidado e tecnologia socialmente comprometida.

6. Agradecimentos

O presente trabalho contou com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001, da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM), da Secretaria Municipal de Educação de Manaus (SEMED/Manaus) e do Centro Municipal de Apoio Sociopsicopedagógico (CEMASP).

7. Referências

- AZY, W. et al. Intelligent analysis of students profile about dropout factors: a study in information system course context. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (SBIE), 35., 2024. Proceedings [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2024. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/sbie/article/view/31466>. Acesso em: 5 jun. 2025.
- BAKER, R. S. J. D.; INVENTADO, P. S. Educational data mining and learning analytics. In: SPECTOR, J. M. et al. (Org.). Handbook of research on educational communications and technology. New York: Springer, 2014. p. 673–682. DOI: https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3185-5_52.
- BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Censo da Educação Básica: 2020 – Resumo Técnico. Brasília: INEP, 2021. Disponível em: https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas_e_indicadores/resumo_tecnico_censo_escolar_2020.pdf. Acesso em: 27 de maio. 2025.
- BRASIL. Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, ano 156, n. 157-A, p. 1–6, 15 ago. 2018. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/L13709.htm. Acesso em: 31 maio. 2025.
- CENTRO DE INOVAÇÃO PARA A EDUCAÇÃO BRASILEIRA. Inteligência artificial na educação básica: novas aplicações e tendências para o futuro. São Paulo: CIEB, 2024. Disponível em: <https://cieb.net.br/downloads/>. Acesso em: 24 ago. 2025.
- DRESCH, A.; LACERDA, D. P.; JÚNIOR, J. A. V. Design Science Research: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia. Porto Alegre: Bookman, 2015.
- GUIMARÃES Junior, J. C.; Nascimento, I. J. B. M. F. do; Santana, M. C. de; Oliveira, H. de; Ferreira, T. C. de S.; Silva, S. L. C.; Sales, R. L.; Paula, W. S. de; Santos, J. D. F. dos. Inteligência Artificial como Ferramenta de Apoio ao Ensino. Revista Contemporânea, v. 3, n. 8, p. 11803–11818, 2023. DOI: <https://doi.org/10.56083/RCV3N8-103>.
- IPM Sistemas. Combate à evasão escolar com Inteligência Artificial. Florianópolis: IPM Sistemas, 2024. Disponível em: <https://www.ipm.com.br/combate-a-evasao-escolar-com-ia/>. Acesso em: 28 de maio. 2025.
- OLIVEIRA, R. dos S.; Medeiros, F. P. A. de. Modelo de predição de evasão escolar com base em dados de autoavaliação de cursos de graduação. Revista Brasileira de

- Informática na Educação, v. 32, n. 1, p. 1–21, 2024. Disponível em: <https://journals-sol.sbc.org.br/index.php/rbie/article/view/3542>. Acesso em: 27 de maio. 2025.
- PASSOS, N. N. dos; Cabral, G. C. F.; Silva, M. da C. F. da; Leite, E. M.; Teixeira, W. B. Alunos infrequentes: relatos de experiências da equipe multiprofissional do CEMASP sobre os diversos fatores que influenciam na ausência escolar. In: Anais do IX Congresso Nacional de Educação – CONEDU, 2023. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2023/TRABALHO_COMPLETO_EV185_MD1_ID4213_TB3273_09122023174909.pdf. Acesso em: 4 jun. 2025.
- PASSOS, N. N. dos; Teixeira, W. B.; Ramos, A. de F.; Souza, R. M. de. Combate ao abandono e a evasão escolar: atuação do Centro Municipal de Atendimento Sociopsicopedagógico - CEMASP na rede de ensino na cidade de Manaus. In: Anais do IX Congresso Nacional de Educação – CONEDU, 2023. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/97121>. Acesso em: 4 jun. 2025.
- ROMERO, C.; VENTURA, S. Educational data mining: a review of the state of the art. IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part C: Applications and Reviews, v. 40, n. 6, p. 601–618, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1109/TSMCC.2010.2053532>.
- SILVA, D. E. dos S.; CONTE, T. U.; VALENTIM, N. M. C. Learner eXperience Design Guidelines: Proposal and a Preliminary Evaluation with Experts. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (SBIE), 35., 2024. Proceedings [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2024. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/sbie/article/view/31454>. Acesso em: 5 jun. 2025.
- STHEM BRASIL. Ética e responsabilidade no uso da inteligência artificial: cartilha produzida pelo GT Ética e Legislação. São Paulo: Consórcio STHEM Brasil, 2024. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/830939184/sthem-brasil-cartilha-ia>. Acesso em: 25 ago. 2025.
- TAMADA, M. M.; Giusti, R.; Magalhães Netto, J. F. de. Predicting Students at Risk of Dropout in Technical Course Using LMS Logs. Electronics, v. 11, n. 3, art. 468, 2022. DOI: <https://doi.org/10.3390/electronics11030468>