

SISTEMA DE ALERTA PRECOCE PARA EVASÃO ESCOLAR: DESENVOLVIMENTO DE UM PROTÓTIPO PARA APOIO À PERMANÊNCIA ESTUDANTIL E À SUSTENTABILIDADE EDUCACIONAL

¹Davi Yuri Bruce Maia, ²Luiz Leandro dos Reis Fortaleza ²Railma Moraes Pereira

¹Bruno De Araújo Lustosa

¹Discente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas,
IFAM-CPRF, Campus Presidente Figueiredo, e-mail:

daviyuri400@gmail.com; baraujolu@gmail.com ²Docente do Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, IFAM-CPRF, Campus Presidente
Figueiredo, e-mail: luiz.fortaleza@ifam.edu.br; railma.moraes@ifam.edu.br

Grupo 4: Gestão Ambiental e Políticas Ambientais
- Inovação tecnológica para a sustentabilidade

Resumo

A evasão escolar representa um dos principais desafios das instituições públicas de ensino, comprometendo a formação dos estudantes e contrariando os princípios do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 4 (ODS 4). Este trabalho propõe um protótipo de ferramenta pedagógica digital voltado à identificação preventiva de estudantes em situação de vulnerabilidade escolar. A metodologia fundamentou-se em um levantamento teórico para a seleção de indicadores de risco, organizados em quatro categorias: acadêmica, socioeconômica, comportamental e estrutural. Com base nesses indicadores, desenvolveu-se um modelo matemático de pontuação de 0 a 100 pontos, implementado em uma aplicação web com HTML, CSS e JavaScript. A verificação foi realizada por meio de casos simulados, testando a coerência lógica do algoritmo e a adequação das classificações geradas. Os resultados demonstram a viabilidade técnica do protótipo e sua capacidade de organizar informações multidimensionais em leituras de risco claras e acessíveis a equipes pedagógicas.

Palavras-chave: Desigualdades Educacionais; Evasão escolar; Ferramenta pedagógica; ODS 4; Permanência estudantil.

Introdução

O enfrentamento da evasão escolar ultrapassa a dimensão pedagógica imediata e passa a compor uma agenda de sustentabilidade educacional e institucional. Organismos internacionais, como a UNESCO, a UNICEF, a Organização das Nações Unidas (ONU) e a

Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), têm destacado que a continuidade dos estudos constitui condição essencial para o desenvolvimento humano, a redução das desigualdades e o uso eficiente dos recursos públicos. Assim, tecnologias simples, explicáveis e de baixo custo, quando aplicadas à gestão educacional, podem atuar como instrumentos de inovação tecnológica para a sustentabilidade, ao apoiar a identificação de vulnerabilidades, a organização de informações e a tomada de decisão pedagógica antes do agravamento dos casos.

No contexto brasileiro, Scovino (2019) analisou a evasão do ensino médio por meio de dados públicos, identificando correlações significativas entre indicadores socioeconômicos e abandono escolar. Já a UNICEF (2019), o BRASIL (2014) e o INEP (2024) sistematizaram evidências sobre a concentração da evasão e da trajetória escolar irregular em grupos socialmente vulneráveis, principalmente os do campo, reforçando a necessidade de abordagens preventivas que integrem múltiplas dimensões do fenômeno e contribuam para políticas públicas de permanência e êxito estudantil.

Diante desse cenário, o presente trabalho propõe um protótipo de ferramenta pedagógica digital para apoiar a identificação preventiva de estudantes em risco de evasão escolar. O objetivo deste estudo é avaliar a viabilidade técnica e a coerência lógica de uma ferramenta pedagógica digital na identificação de estudantes em risco de evasão escolar, com vistas a subsidiar diretores e equipes pedagógicas na elaboração e implementação de estratégias que promovam a permanência, o sucesso e a conclusão da trajetória escolar.

Metodologia

Levantamento dos Indicadores de Risco

Trata-se de uma pesquisa quantitativa de natureza aplicada. Inicialmente, realizou-se um levantamento teórico dos fatores associados ao abandono escolar, com base nas referências mencionadas na seção anterior. Foram considerados indicadores frequentemente associados à evasão escolar, tais como: frequência escolar, desempenho acadêmico (notas), reprovações, situação de trabalho, renda familiar, condições de transporte, rede de apoio, alertas pedagógicos e distorção idade-série. Esses fatores foram organizados em quatro categorias: acadêmica, socioeconômica, comportamental e estrutural.

A seleção dos indicadores e a definição dos pesos foram fundamentadas na literatura revisada, especialmente nos estudos de Scovino (2019), UNICEF (2019) e INEP (2024), bem como nas diretrizes metodológicas propostas por Yukselturk, Ozekes e Türel (2014) e por GOREN, COHEN e RUBINSTEIN (2024). Ressalta-se, contudo, que os pesos atribuídos não foram submetidos a validação por especialistas, constituindo uma limitação do presente estudo (discutida na seção 5) e se configurando, essa atividade de validação, como uma oportunidade de trabalho futuro.

Modelagem Matemática do Índice de Risco

Com base nesses indicadores, desenvolveu-se uma lógica matemática para o cálculo de um índice de risco de 0 a 100 pontos, conforme apresentado no Quadro 1. O modelo atribui pesos específicos a cada fator, incorpora regras contextuais para a identificação de situações críticas e utiliza mecanismos de coerência na classificação do risco, resultando nas seguintes categorias: leve, em observação, moderado, alto e crítico.

Quadro 1. Lógica matemática do score. Autores, 2026

$S = \max(F + R + P, M)$
<i>S = score final de risco de evasão, variando de 0 a 100.</i> <i>F = soma dos fatores individuais. Representa os dados preenchidos no formulário, como presença, média geral, reprovações por matéria, renda, trabalho, transporte, apoio familiar, alertas pedagógicos e distorção idade-série.</i> <i>R = regras contextuais. Representa pontos adicionais quando aparecem combinações mais graves, como presença baixa junto com média baixa, trabalho integral junto com baixa frequência.</i> <i>P = pressão por categoria. Representa o peso da área mais afetada no caso do aluno, como acadêmica, socioeconômica, comportamental ou estrutural.</i> <i>M = piso mínimo crítico. Representa o menor score permitido em situações muito graves. Por exemplo, se a presença estiver abaixo de 75%, o sistema garante pelo menos risco moderado.</i>

Fonte: Autores, 2026.

A estrutura do modelo — combinando pontuação individual, regras contextuais e pisos mínimos — busca equilibrar a granularidade da análise com a simplicidade interpretativa, de modo a tornar a ferramenta compreensível para equipes pedagógicas sem formação técnica especializada.

Desenvolvimento da Ferramenta Digital

A ferramenta foi implementada como uma aplicação web utilizando as tecnologias HTML, CSS e JavaScript, com auxílio de ferramentas de assistência à codificação para agilizar o processo de desenvolvimento. A escolha dessas tecnologias deveu-se à sua acessibilidade, baixa curva de aprendizado e não dependência de infraestrutura proprietária, fatores que facilitam a replicação da ferramenta em diferentes contextos institucionais, o que contribui para a democratização de sua utilização.

O sistema possui as seguintes funcionalidades: (i) formulário manual para inserção de dados dos estudantes; (ii) processamento automático de dados; (iii) geração de score de risco; (iv) identificação de fatores de risco predominantes; e (v) apresentação dos principais fatores de risco observados em interface visual simplificada. O site seguiu a lógica de produção do Quadro 2

Quadro 2. Etapas do projeto. Autores, 2026

<i>Etapa</i>	<i>O que foi feito</i>	<i>Finalidade</i>
<i>Escolha dos fatores</i>	<i>Presença, média, reprovações, renda, trabalho, transporte, apoio familiar, alertas pedagógicos e distorção idade-série</i>	<i>Organizar os sinais de risco</i>
<i>Criação da lógica</i>	<i>Cada resposta recebe pontuação e pode ativar alertas específicos</i>	<i>Transformar dados em leitura de risco</i>
<i>Construção do site</i>	<i>Desenvolvimento do formulário, do painel de análise e do resumo executivo</i>	<i>Tornar a ferramenta utilizável</i>

Fonte: Autores, 2026.

Figura 1. Fluxo de funcionamento do Radar. Autores, 2026



Fonte: Autores, 2026.

Todas as etapas da Figura 1 e Quadro 2 foram conduzidas com observância aos princípios da Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD, 2018), garantindo a privacidade das informações e o acesso restrito à equipe pedagógica autorizada.

Resultados e Discussão

A verificação da ferramenta foi realizada por meio de casos simulados, testando a coerência lógica do algoritmo e a adequação às classificações de risco geradas. Embora essa abordagem permita avaliar a consistência interna do algoritmo e sua utilidade como protótipo, reconhece-se que não substitui a validação empírica com dados reais de estudantes, a ser realizada em etapas futuras do projeto. Portanto, os resultados devem ser compreendidos como evidências de funcionamento lógico e viabilidade técnica, não como comprovação de impacto institucional já mensurado. A validação do projeto por usuários reais configura-se como um trabalho futuro.

De acordo com a UNICEF (2019), a reprovação e a distorção idade-série estão entre os fatores mais associados à evasão escolar. Da mesma forma, os fatores socioeconômicos também podem influenciar a trajetória educacional e acadêmica dos estudantes. Estudos do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) indicam que a trajetória escolar irregular ocorre com maior frequência em grupos socialmente vulneráveis, o que reforça a importância de políticas públicas voltadas ao acompanhamento preventivo:

"[...] A trajetória irregular é mais frequente entre determinados perfis. São eles: estudantes de baixo nível socioeconômico; com deficiência; indígenas; e do sexo masculino. [...]". (INEP, 2024, online).

Essas evidências fundamentam a inclusão de indicadores socioeconômicos e estruturais no modelo de análise do Radar de Risco de Evasão, uma vez que tais fatores podem contribuir para a identificação preventiva de estudantes em situação de vulnerabilidade social. A abordagem multidimensional adotada também se alinha ao ODS 4, ao buscar apoiar a permanência e a conclusão escolar, e ao ODS 10, ao reconhecer que as desigualdades sociais interferem nas condições reais de continuidade dos estudos.

O Radar não contempla fatores específicos da realidade individual de cada estudante, como conflitos familiares, condições particulares de saúde, fragilidade da rede de apoio ou outras situações que possam impactar a permanência escolar. Todavia, essas situações exigem análise humana individualizada, tendo em vista que cada caso específico requer encaminhamento por profissionais competentes, como pedagogos, psicólogos e assistentes sociais. Assim, a ferramenta deve ser compreendida como instrumento complementar de apoio à gestão pedagógica, não substituindo a análise humana especializada, indispensável para a compreensão de cada caso.

Conclusão

Conclui-se que o uso responsável da tecnologia pode contribuir para o enfrentamento da evasão escolar e para a sustentabilidade educacional das instituições públicas de ensino. O sistema pode facilitar e promover o uso eficiente de recursos públicos e contribuir para os compromissos da Agenda 2030, especialmente o ODS 4, ao promover condições mais efetivas de permanência, aprendizagem e conclusão da trajetória escolar.

Referências

BRASIL. **Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018.** Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). Diário Oficial da União, Brasília, DF, 15 ago. 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. **Documento orientador para a superação da evasão e retenção na Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica.** Brasília: MEC/SETEC, 2014. Disponível em: <https://avr.ifsp.edu.br/images/pdf/Comissoes_Outros/PermanenciaExito/Documento-Orientador-SETEC.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2026.

FUNDO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A INFÂNCIA (UNICEF). **Reprovação, distorção idade-série e abandono escolar.** Brasília: UNICEF Brasil, 2019.

GOREN, Or; COHEN, Liron; RUBINSTEIN, Amir. Early prediction of student dropout in higher education using machine learning models. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON EDUCATIONAL DATA MINING, 17., 2024, Atlanta. **Proceedings [...]** [S.l.]: International Educational Data Mining Society, 2024. p. 349-359. DOI: 10.5281/zenodo.12729834.

INEP - INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Estudo baseado no Censo Escolar analisa permanência na escola.** 22 mar. 2024. Disponível em: <<https://www.gov.br/inep/pt-br/centrais-de-conteudo/noticias/institucional/estudo-baseado-no-censo-escolar-analisa-permanencia-na-escola>>. Acesso em: 23 jun. 2026.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável.** Nova York: ONU, 2015.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OCDE). **Education at a Glance 2024: OECD Indicators.** Paris: OECD Publishing, 2024.

SCOVINO, Fernanda. **Análise e previsão da evasão escolar do ensino médio através de dados públicos.** 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática Aplicada) — Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 2019.

UNESCO. **Education for Sustainable Development: a roadmap.** Paris: UNESCO, 2020.

YUKSELTURK, Erman; OZEKES, Serhat; TÜREL, Yalın Kılıç. Predicting dropout student: an application of data mining methods in an online education program. **European Journal of Open, Distance and e-Learning**, v. 17, n. 1, p. 118-133, 2014. DOI: 10.2478/eurodl-2014-0008. Acesso: 28 de jun. de 2026