

TRANSFORMAÇÃO DIGITAL NA EDUCAÇÃO PÚBLICA: DIRETRIZES PARA ADOÇÃO DE UM SISTEMA INTEGRADO DE MATRÍCULA, FREQUÊNCIA E PREVENÇÃO DA EVASÃO ESCOLAR COM APOIO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E RECONHECIMENTO FACIAL

Bruno Silva de Jesus; brunosacademico@gmail.com

Modalidade: Artigo

Área Temática: Inteligência Artificial (IA) e o Novo Ecossistema de Aprendizagem

Resumo: Contexto: A evasão escolar permanece como um desafio persistente das redes públicas de ensino, uma vez que a permanência dos estudantes depende de fatores pedagógicos, familiares, institucionais e sociais que se articulam de forma complexa. Nesse cenário, o simples registro burocrático da matrícula e da frequência mostra-se insuficiente para prevenir o rompimento do vínculo escolar. Métodos: Este estudo caracteriza-se como pesquisa aplicada, de abordagem qualitativa, com objetivos exploratórios e procedimento bibliográfico, desenvolvido como artigo teórico-propositivo com modelagem conceitual. O referencial reúne literatura sobre evasão e permanência, sistema de alerta precoce, sistema de informação para a gestão educacional, mineração de dados educacionais, inteligência artificial e reconhecimento facial. Resultados: A análise das fontes indica que a adoção de um sistema integrado pode ampliar a capacidade das redes públicas de consolidar dados, automatizar registros de entrada e saída, identificar ausências recorrentes, apoiar a comunicação com responsáveis, racionalizar rotinas administrativas e fortalecer a segurança escolar. Conclusão: Conclui-se que a combinação entre matrícula digital, frequência automatizada, análise preditiva, autenticação biométrica e governança de dados pode fortalecer políticas de permanência escolar, modernizar a administração educacional e ampliar a capacidade protetiva do ambiente escolar.

Palavras-chave: evasão escolar; transformação digital; reconhecimento facial; frequência escolar; gestão educacional orientada por dados.

Introdução

A evasão escolar continua sendo um dos problemas mais persistentes da educação pública brasileira. Embora o acesso à escola tenha avançado nas últimas décadas, a permanência ainda depende de um conjunto de condições pedagógicas, familiares, institucionais e sociais que nem sempre são enfrentadas de forma articulada. Em muitas redes de ensino, o monitoramento da trajetória do estudante permanece fragmentado, apoiado em registros administrativos pouco integrados, comunicação tardia com as famílias e baixa capacidade de leitura antecipada de sinais de risco. Nunes et al. (2023) observam que evasão e abandono são realidades recorrentes no cotidiano escolar e exigem análise mais aprofundada dos seus determinantes para que as instituições construam estratégias eficazes de acompanhamento.

A distinção entre abandono e evasão é relevante para o presente estudo. Conforme Nunes et al. (2023), abandono corresponde ao afastamento do estudante em determinado período com retorno posterior ao sistema escolar, ao passo que evasão se refere à interrupção do processo de escolarização sem retomada do vínculo. Essa diferenciação reforça que permanência escolar não se resume à matrícula formal, mas à capacidade institucional de sustentar o percurso educacional ao longo do tempo. A literatura internacional reforça essa interpretação ao mostrar que o afastamento da escola raramente decorre de um fator isolado. Segundo a UNICEF (2017), o risco de abandono é moldado por fatores individuais, familiares, escolares, comunitários e sistêmicos que se combinam de forma dinâmica.

Nesse contexto, a transformação digital da gestão educacional deixa de ser uma agenda apenas administrativa e passa a ocupar lugar estratégico na política de permanência. O World Bank Group (2016) destaca que sistemas educacionais eficazes dependem de informações confiáveis, relevantes e acessíveis sobre insumos, governança, operações e resultados. Quando os dados de matrícula, presença, comunicação com responsáveis e histórico de acompanhamento estão dispersos, a capacidade de ação da rede torna-se reativa. Quando esses dados são integrados e disponibilizados em tempo útil, cresce a possibilidade de reconhecer padrões, acionar respostas e organizar fluxos institucionais de intervenção.

Além da integração informacional, a literatura recente aponta que a inteligência artificial pode ampliar a capacidade de leitura de padrões e de antecipação de problemas. Russell e Norvig (2013) descrevem a inteligência artificial como campo voltado à construção de sistemas capazes de perceber, aprender, raciocinar e agir. No campo educacional, isso significa que registros administrativos e acadêmicos podem ser tratados não apenas como arquivos passivos, mas como fontes para identificação de risco, priorização de casos e apoio à decisão. Oliveira e Medeiros (2024), ao desenvolverem um modelo de predição de evasão escolar com base em dados de autoavaliação de cursos de graduação, mostram que métodos de aprendizagem de máquina podem auxiliar instituições na mitigação do problema, antecipando situações que exigem intervenção.

Em paralelo, o avanço das tecnologias biométricas amplia a discussão sobre autenticação, controle de acesso e segurança em ambientes institucionais. O reconhecimento facial tem sido empregado em diferentes setores para validação de identidade, monitoramento de acesso e produção de eventos rastreáveis. Li, Jain e Deng (2024) mostram que os avanços recentes da aprendizagem profunda ampliaram a precisão e a aplicabilidade desses sistemas. No ambiente escolar, essa tecnologia pode contribuir para automatizar o registro de entrada e saída, melhorar a confiabilidade dos dados de frequência, gerar trilhas de auditoria e apoiar alertas de segurança quando pessoas não cadastradas circulam em áreas monitoradas.

Ao mesmo tempo, a adoção de tecnologias sensíveis no setor público exige cuidado institucional. Hartzog (2018) argumenta que a proteção da privacidade deve ser pensada desde o desenho da tecnologia, e não apenas por meio de consentimentos formais. Matulionyte e Zalnieriute (2024) também ressaltam que o uso governamental do reconhecimento facial envolve temas como transparência, responsabilização, proteção de direitos e tratamento de dados sensíveis. Assim, a discussão sobre inovação educacional precisa combinar potencial operacional e governança democrática.

Este artigo parte da seguinte questão de pesquisa: de que modo a adoção de um sistema integrado, apoiado por inteligência artificial e reconhecimento facial, pode fortalecer a capacidade das redes públicas de ensino de monitorar frequência, prevenir evasão, aprimorar a gestão administrativa e ampliar a segurança escolar? O objetivo geral é propor diretrizes para a adoção de um sistema integrado de informação educacional voltado à matrícula, ao monitoramento da frequência e à prevenção da evasão escolar, incorporando inteligência artificial e reconhecimento facial como componentes estratégicos da arquitetura proposta. Como proposição central, sustenta-se que a integração entre matrícula digital, frequência automatizada, alerta precoce, comunicação com responsáveis, análise preditiva e autenticação biométrica pode ampliar a capacidade preventiva e operacional da rede, desde que subordinada a finalidades públicas claras, supervisão humana, proteção de dados e governança institucional.

Fundamentação teórica

A compreensão da evasão escolar como processo multifatorial é o primeiro constructo que sustenta esta proposta. A literatura brasileira mostra que o afastamento do estudante não decorre apenas de decisão individual, mas de uma interação entre desinteresse, baixa atratividade do ensino, fragilidades familiares, distorção idade-série e dificuldades

institucionais de acompanhamento (NUNES et al., 2023). Ao reconhecer esse quadro, a permanência escolar passa a exigir monitoramento contínuo, leitura contextualizada e capacidade de intervenção antes que o vínculo se rompa definitivamente.

A UNICEF (2017) reforça essa abordagem ao apresentar o sistema de alerta precoce como uma das estratégias possíveis para prevenir abandono. O documento mostra que a eficácia de medidas preventivas depende da identificação antecipada de sinais de risco e da existência de respostas organizadas em diferentes níveis, desde ações universais até intervenções focalizadas e individualizadas. Essa perspectiva é importante porque desloca o enfrentamento da evasão de uma lógica tardia para uma lógica preventiva. Não se trata apenas de contar ausências ao final de um período, mas de reconhecer mudanças de padrão e agir no momento em que elas emergem.

Entretanto, alertas não operam de forma eficaz sem uma infraestrutura informacional mínima. É nesse ponto que a literatura sobre sistema de informação para a gestão educacional se torna decisiva. O World Bank Group (2016) sustenta que um sistema dessa natureza deve fornecer dados sistemáticos e de qualidade em ambiente estruturado, permitindo seu uso no planejamento, no diálogo de políticas e na tomada de decisão. O mesmo documento organiza essa discussão em quatro dimensões: ambiente habilitador, robustez do sistema, qualidade dos dados e uso da informação. Para o problema da permanência escolar, isso significa que um alerta de risco só é útil quando existe base cadastral consistente, fluxo institucional definido, confiabilidade da informação e capacidade analítica para interpretá-la.

A relevância desse debate aumenta quando se considera que a permanência escolar também depende da capacidade da escola de transformar informação em ação. Em contextos de baixa integração de dados, a identificação de risco tende a depender da percepção individual do professor ou da equipe gestora, o que pode gerar assimetrias na resposta institucional. Já em contextos em que matrícula, presença, comunicação e histórico de acompanhamento estão articulados em ambiente digital, os sinais passam a ser observados de forma mais padronizada, favorecendo respostas mais consistentes. Isso ajuda a explicar por que a literatura sobre permanência e alerta precoce converge com a literatura sobre sistemas de informação para a gestão educacional: ambas pressupõem que a prevenção só se torna efetiva quando a informação circula com qualidade, tempestividade e finalidade clara.

A literatura de mineração de dados educacionais acrescenta outra camada a esse debate. Romero et al. (2011) explicam que o crescimento dos ambientes computacionais na educação tornou possível o uso de grandes bases de dados para compreender processos de aprendizagem e gestão. Os autores destacam que o simples acúmulo de registros não produz conhecimento automaticamente; é preciso estruturá-los e analisá-los. Essa interpretação é coerente com a defesa de sistemas integrados que não apenas armazenem informações, mas também produzam inteligência operacional.

No cenário brasileiro, Oliveira e Medeiros (2024) demonstram a viabilidade de modelos preditivos de evasão apoiados em aprendizagem de máquina. Em seu estudo, os autores mostram que o tratamento analítico de dados de autoavaliação institucional pode auxiliar a identificação de estudantes em risco e oferecer subsídios para políticas de intervenção. Embora se trate de um contexto de ensino superior, a contribuição conceitual é relevante porque reforça a legitimidade do uso da inteligência artificial como camada de apoio à decisão na educação.

O reconhecimento facial, por sua vez, precisa ser compreendido em duas dimensões complementares: autenticação e segurança. Li, Jain e Deng (2024) mostram que a tecnologia se consolidou como técnica biométrica amplamente utilizada em verificação de identidade, controle de acesso e produção de eventos rastreáveis. No ambiente escolar, isso significa que o registro de entrada e saída pode deixar de depender exclusivamente de processos manuais, passando a ser gerado automaticamente com maior tempestividade e auditabilidade. Essa

mudança tem impacto direto sobre a frequência escolar, já que melhora a confiabilidade do dado e reduz o tempo entre o evento e sua disponibilização para a gestão.

Ao mesmo tempo, a literatura crítica indica que o uso de reconhecimento facial em contextos públicos não pode ser naturalizado. Hartzog (2018) sustenta que tecnologias com alto potencial de monitoramento exigem desenho orientado por privacidade, minimização de coleta, segurança da informação e limites claros de uso. Matulionyte e Zalnieriute (2024) reforçam que o uso governamental do reconhecimento facial precisa observar critérios de transparência, responsabilização institucional e proteção de direitos fundamentais, especialmente quando envolve dados biométricos. Assim, a defesa do reconhecimento facial no contexto deste artigo não é irrestrita. Ela é favorável, porém condicionada a finalidades legítimas, controle institucional e possibilidade de revisão.

Outro ponto importante para a fundamentação teórica é reconhecer que a arquitetura proposta não surge no vazio. Experiências recentes mostram que componentes semelhantes já vêm sendo adotados de forma fragmentada em diferentes contextos. No Paraná, a rede estadual implementou a chamada por reconhecimento facial em 1.667 colégios em 2023, automatizando o registro de presença e reduzindo o tempo da chamada (PARANÁ, 2023a). O próprio governo estadual voltou a divulgar a solução como mecanismo de agilização de processos e fortalecimento do controle da presença e da segurança escolar (PARANÁ, 2023b). Em Manaus, um projeto-piloto oficial vinculou a frequência escolar por reconhecimento facial ao acompanhamento pelos responsáveis e à prevenção da evasão (AMAZONAS, 2021). Em perspectiva internacional, a iniciativa “Educational Trajectories”, no estado de Guanajuato, no México, passou a combinar big data e inteligência artificial para identificar trajetórias estudantis e estruturar um sistema de alerta precoce contra evasão (OECD OPSI, 2022).

Esses casos são importantes porque revelam dois aspectos. O primeiro é que os elementos centrais da proposta - matrícula, frequência, alerta precoce, inteligência analítica e autenticação biométrica - já existem em experiências reais, ainda que normalmente tratados de forma separada. O segundo é que a contribuição do presente artigo não está em apresentar uma tecnologia inédita, mas em integrar, em uma mesma arquitetura teórica, componentes que a literatura e a prática pública costumam abordar de forma fragmentada.

Outro aspecto importante é que a integração proposta permite tratar a frequência como dado simultaneamente pedagógico, administrativo e protetivo. Pedagógico, porque indica o nível de engajamento e permanência do estudante. Administrativo, porque alimenta rotinas como registro de classe, comunicação com responsáveis e planejamento da escola. Protetivo, porque o controle de acesso e a rastreabilidade de eventos podem contribuir para saber quem está no ambiente escolar, quem não entrou, quem entrou sem cadastro e em que momento determinadas ocorrências aconteceram. Essa transversalidade da frequência é um dos pontos centrais da contribuição teórica do estudo.

Metodologia

Este estudo caracteriza-se como pesquisa aplicada, de abordagem qualitativa, com objetivos exploratórios e procedimento bibliográfico. A classificação como pesquisa aplicada decorre do foco em um problema concreto da administração educacional pública: a necessidade de fortalecer a permanência escolar por meio da integração entre matrícula, frequência, análise de risco, comunicação com responsáveis e segurança do ambiente escolar. A abordagem qualitativa foi adotada porque o objetivo não é testar estatisticamente um modelo em contexto experimental, mas interpretar conceitos, relações e possibilidades de implementação a partir da literatura especializada.

O procedimento bibliográfico concentrou-se em cinco eixos temáticos. O primeiro eixo abrangeu a literatura sobre evasão, abandono e permanência escolar, com ênfase nos fatores que influenciam o rompimento do vínculo educacional. O segundo eixo reuniu estudos

e documentos sobre sistema de alerta precoce, visando compreender a lógica da prevenção e da resposta institucional. O terceiro eixo tratou do sistema de informação para a gestão educacional, especialmente no que se refere à integração de bases, qualidade da informação e uso de dados para tomada de decisão. O quarto eixo concentrou-se na inteligência artificial, na mineração de dados educacionais e nos modelos preditivos aplicados à evasão. O quinto eixo reuniu contribuições sobre reconhecimento facial, autenticação biométrica, privacidade e governança de tecnologias sensíveis.

A seleção das fontes considerou relevância temática, aderência ao problema de pesquisa e capacidade de sustentar os principais constructos do artigo. Foram utilizados artigos científicos, livros, documentos institucionais e exemplos públicos oficiais de implementação. A opção por incluir experiências governamentais do Paraná, de Manaus e de Guanajuato teve a finalidade de demonstrar que os componentes da arquitetura proposta já são observáveis em contextos reais, ainda que de modo fragmentado.

A partir desse material, foi realizada uma modelagem conceitual da proposta. Em vez de descrever um software específico ou relatar experimento de campo, o estudo sistematiza módulos funcionais, benefícios esperados, implicações de governança e condições de legitimidade da adoção. Trata-se, portanto, de um artigo teórico-propositivo, no qual os resultados correspondem à síntese analítica da literatura e à organização de uma arquitetura funcional plausível para redes públicas de ensino.

Resultados

Os resultados desta pesquisa correspondem à síntese dos achados bibliográficos e à proposição de uma arquitetura funcional integrada. De modo geral, a literatura analisada indica que a combinação entre matrícula digital, frequência automatizada, análise preditiva, comunicação com responsáveis, reconhecimento facial e governança de dados pode fortalecer a capacidade das redes públicas de ensino de prevenir evasão, qualificar a gestão administrativa e ampliar a segurança escolar.

O primeiro resultado refere-se à centralidade da frequência escolar como indicador estratégico de permanência. Quando o dado de presença é gerado tardiamente ou depende de consolidação manual, a capacidade de intervenção da escola diminui. Ao contrário, quando o registro é automatizado ou rapidamente disponibilizado, cresce a chance de reconhecer ausências recorrentes, disparar alertas e organizar contatos com a família. Nesse sentido, a frequência deixa de ser apenas um requisito burocrático e passa a operar como sinal sensível da manutenção do vínculo escolar.

O segundo resultado diz respeito à relevância da integração entre dados de matrícula, presença e acompanhamento. A literatura sobre sistema de informação para a gestão educacional mostra que alertas isolados tendem a perder força quando não estão incorporados a um ambiente informacional consistente. Por isso, a proposta resultante deste estudo foi organizada em sete módulos articulados.

O primeiro módulo é o de matrícula digital, responsável por reunir em base unificada os dados do estudante e de seus responsáveis. Sua função é criar infraestrutura cadastral consistente para toda a rede, reduzindo a fragmentação informacional. O segundo módulo é o de controle de acesso e autenticação biométrica. Nele, o reconhecimento facial exerce papel central ao validar a identidade de estudantes, profissionais e, quando pertinente, visitantes autorizados. Esse módulo fortalece a segurança do ambiente escolar e produz eventos úteis para fins administrativos e protetivos.

O terceiro módulo é o de frequência automatizada. Ao integrar eventos de acesso com regras institucionais de presença, a escola passa a contar com dados mais tempestivos e auditáveis sobre entrada e saída. O quarto módulo é o de alerta precoce, que converte registros de ausência, reincidência e instabilidade de presença em sinais de risco para

acompanhamento. Em uma fase inicial, esses alertas podem operar com regras simples; em fases posteriores, podem incorporar modelos preditivos de aprendizagem de máquina.

O quinto módulo é o de comunicação com responsáveis, responsável por registrar notificações de ausência, tentativas de contato e histórico de retorno. O sexto módulo é o de painéis gerenciais e inteligência analítica, no qual a gestão escolar e a secretaria visualizam indicadores de matrícula, presença, estudantes sinalizados e situação dos acompanhamentos. O sétimo módulo é o de acompanhamento e encaminhamento, destinado a registrar reuniões, orientações, visitas, apoio pedagógico e articulações intersetoriais, garantindo memória institucional das respostas dadas.

O terceiro resultado importante diz respeito aos benefícios administrativos e protetivos complementares. A integração entre presença efetiva e gestão escolar pode melhorar o planejamento da alimentação escolar, reduzindo discrepâncias entre matriculados e presentes e contribuindo para uso mais racional de recursos. Somado a isso, o reconhecimento facial e a análise automatizada de imagens podem fortalecer a segurança escolar ao identificar pessoas não cadastradas em áreas monitoradas, disparando alertas operacionais para verificação imediata.

Um aspecto adicional dos resultados é a possibilidade de organizar a implementação da arquitetura em fases. Em uma primeira fase, a rede poderia priorizar matrícula digital, base cadastral unificada e registro de presença mais tempestivo. Em uma segunda fase, poderiam ser incorporados alertas de ausência e comunicação com responsáveis. Em uma terceira fase, a inteligência analítica e os painéis gerenciais passariam a apoiar a priorização de casos. Em uma quarta fase, o reconhecimento facial poderia ser consolidado como camada de autenticação, controle de acesso, auditoria de eventos e suporte à segurança. Essa organização por etapas é importante porque reduz a percepção de que a proposta depende de implantação integral e imediata de todos os componentes, ao mesmo tempo em que permite planejar investimentos, capacitação e governança de forma progressiva.

Por fim, a análise dos exemplos reais sugere que os elementos dessa arquitetura já vêm sendo testados em experiências públicas. No Paraná, a chamada por reconhecimento facial foi implantada em larga escala na rede estadual. Em Manaus, o reconhecimento facial foi vinculado ao acompanhamento de frequência e à prevenção da evasão. Em Guanajuato, a articulação entre big data, inteligência artificial e trajetórias estudantis passou a servir de base para um sistema de alerta precoce. Esses achados reforçam a plausibilidade da proposta aqui sistematizada.

Discussão

Os resultados obtidos permitem discutir a proposta sob duas perspectivas principais: a da permanência escolar e a da modernização administrativa e protetiva do ambiente escolar. Sob a perspectiva da permanência, a principal contribuição da arquitetura proposta está em reduzir a distância entre o evento da ausência e a capacidade institucional de agir. Em muitas redes, o problema da evasão é percebido quando o estudante já acumulou longos períodos de afastamento. Ao integrar frequência automatizada, alerta precoce e comunicação com responsáveis, a escola amplia sua capacidade de reconhecer sinais precoces e organizar respostas mais rápidas.

Essa lógica está alinhada à concepção de sistema de alerta precoce defendida pela UNICEF (2017), segundo a qual a prevenção depende da leitura antecipada de indicadores de risco e da existência de protocolos de intervenção. Entretanto, os próprios documentos analisados alertam que sistemas de alerta não são autossuficientes. Eles dependem de infraestrutura institucional, cultura de uso da informação, treinamento de equipes e disponibilidade de respostas pedagógicas e sociais. Isso significa que a proposta não pode ser reduzida à adoção de um aplicativo ou de câmeras; ela demanda reorganização de processos e clareza de papéis dentro da rede.

Sob a perspectiva administrativa, a proposta reforça a ideia de que a transformação digital da educação pública precisa articular dados, processos e decisão. O World Bank Group (2016) mostra que a qualidade do sistema educacional depende do ambiente habilitador, da robustez do sistema, da qualidade dos dados e do uso da informação. Portanto, a adoção de uma arquitetura integrada não deve ser vista como inovação periférica, mas como estratégia de qualificação do próprio aparato de gestão da educação.

A incorporação da inteligência artificial aprofunda essa discussão. Quando utilizada para identificar padrões de ausência e priorizar casos, ela pode reduzir cegueira informacional e apoiar o trabalho da escola e da secretaria. Ainda assim, é preciso evitar o risco de tratar modelos algorítmicos como substitutos do juízo pedagógico e institucional. O papel da inteligência artificial, nesse contexto, é apoiar a decisão humana e não eliminá-la.

A defesa do reconhecimento facial como componente relevante da arquitetura também merece análise equilibrada. Os resultados indicam ganhos operacionais concretos: autenticação mais confiável, automatização do registro de entrada e saída, trilhas de auditoria e alertas de segurança diante da circulação de pessoas não cadastradas. Em ambiente escolar, esses benefícios possuem valor adicional porque se conectam tanto à frequência quanto à proteção do espaço educativo. A possibilidade de saber quem entrou, quando entrou e em que circunstâncias determinado evento ocorreu fortalece a capacidade de resposta a incidentes e melhora a consistência dos registros de presença.

Contudo, a adoção do reconhecimento facial não pode ser tratada como neutra. O uso de dados biométricos em contexto público envolve assimetria de poder, potencial de monitoramento excessivo e riscos de uso desproporcional. Por isso, a recomendação favorável a essa tecnologia só se sustenta quando acompanhada de finalidades públicas claras, minimização de coleta, segurança da informação, transparência institucional, supervisão humana e possibilidade de revisão. Não se trata de defender vigilância irrestrita, mas de reconhecer que, em desenho institucional adequado, a biometria facial pode agregar valor real à gestão educacional.

As implicações práticas da proposta são amplas. Em termos pedagógicos, a escola passa a contar com sinais mais rápidos sobre afastamento e vulnerabilidade. Em termos administrativos, a rede ganha maior consistência informacional, redução de retrabalho e apoio à gestão de rotinas correlatas, como alimentação escolar. Em termos protetivos, cresce a capacidade de controle de acesso, de rastreabilidade de eventos e de resposta operacional. Em conjunto, esses elementos indicam que a integração proposta possui potencial para produzir valor público em múltiplas frentes.

Também merece destaque o fato de que a proposta pode fortalecer a relação entre secretaria, escola e família. Quando a presença é registrada com maior agilidade e os alertas são emitidos em tempo adequado, a família deixa de ser informada apenas em situações já agravadas e passa a integrar mais cedo o processo de prevenção. Isso não garante, por si só, maior permanência, mas aumenta a capacidade de coordenação entre os atores que compartilham responsabilidade sobre o percurso do estudante. Em redes públicas marcadas por alta demanda administrativa e múltiplas vulnerabilidades, essa coordenação é um ganho relevante.

Outro ponto importante da discussão refere-se à implementação gradual da arquitetura proposta. A literatura sobre gestão educacional orientada por dados sugere que sistemas informacionais produzem melhores resultados quando sua adoção ocorre por fases, com definição clara de objetivos, revisão periódica de fluxos e amadurecimento institucional progressivo. No caso aqui proposto, isso significa que a rede de ensino não precisa iniciar sua transformação digital com todos os módulos plenamente ativados. É possível começar pela base cadastral unificada, pelo registro estruturado de frequência e pelos mecanismos de comunicação com responsáveis, avançando depois para alertas preditivos, painéis analíticos

mais sofisticados e rotinas biométricas de autenticação. Essa lógica incremental reduz risco de implementação, favorece aprendizagem organizacional, permite correção de problemas no desenho do sistema e amplia a possibilidade de adaptação às particularidades locais da rede, das escolas e das equipes técnicas.

As experiências já observadas em diferentes contextos reforçam a plausibilidade dessa trajetória. No Brasil, o Paraná implantou a chamada por reconhecimento facial em larga escala na rede estadual, associando a tecnologia à agilidade do registro de presença e à modernização de um procedimento tradicionalmente manual (PARANÁ, 2023a; PARANÁ, 2023b). Em Manaus, projeto-piloto de frequência escolar por reconhecimento facial foi apresentado como instrumento de acompanhamento diário da frequência tanto por responsáveis quanto pela equipe pedagógica, com potencial de contribuir para evitar evasão (AMAZONAS, 2021). Em âmbito internacional, a iniciativa Educational Trajectories, da Secretaria de Educação de Guanajuato, no México, utiliza grandes volumes de dados e inteligência artificial como base para um sistema de alerta precoce voltado ao risco de abandono escolar (OECD OPSI, 2022). Tomadas em conjunto, essas experiências mostram que os componentes centrais da proposta já existem de forma dispersa e que a contribuição deste artigo está justamente em integrá-los em uma mesma arquitetura teórica de gestão, permanência e proteção escolar.

Há também uma dimensão político-institucional que precisa ser considerada. A adoção de reconhecimento facial e de sistemas analíticos em escolas tende a produzir maior aceitação quando a política pública explícita de maneira transparente sua finalidade, seus limites e os mecanismos de controle que a acompanham. Isso implica informar de modo claro quais dados são coletados, por quanto tempo permanecem armazenados, quem pode acessá-los, em que hipóteses são utilizados para alertas e quais procedimentos existem para revisão, correção e auditoria. Em ambientes escolares, essa transparência é ainda mais importante porque fortalece a confiança entre poder público, escola e famílias. Desse modo, a legitimidade da inovação não depende apenas da eficiência técnica da ferramenta, mas também da capacidade institucional de demonstrar que a tecnologia está subordinada à proteção do estudante, à melhoria da gestão e ao respeito aos direitos fundamentais.

Como limitação do estudo, é necessário reconhecer que o artigo não valida empiricamente a arquitetura proposta nem mede seus efeitos em rede específica. Trata-se de formulação teórico-propositiva baseada em literatura e em experiências públicas documentadas. Pesquisas futuras podem avançar na validação empírica da proposta, no desenvolvimento de protocolos de governança para o uso de biometria em escolas e na avaliação comparativa de diferentes modelos de registro de presença e controle de acesso.

Conclusão

O presente artigo teve como objetivo propor diretrizes para a adoção de um sistema integrado de informação educacional voltado à matrícula, ao monitoramento da frequência e à prevenção da evasão escolar, incorporando inteligência artificial e reconhecimento facial como componentes estratégicos da arquitetura proposta. A revisão bibliográfica e a modelagem conceitual realizadas indicam que essa integração tecnológica pode oferecer ganhos relevantes para a gestão pública educacional.

A principal contribuição do estudo está em articular, em uma mesma formulação, debates que frequentemente aparecem separados: permanência escolar, sistema de alerta precoce, sistema de informação para a gestão educacional, mineração de dados educacionais, autenticação biométrica e segurança institucional. Em vez de apresentar tecnologia inédita, o trabalho integra componentes já observáveis na literatura e em experiências públicas reais, propondo uma arquitetura coerente para redes públicas de ensino.

Do ponto de vista prático, a proposta sugere que redes públicas podem fortalecer sua capacidade preventiva ao combinar base cadastral unificada, frequência automatizada, alertas

de risco, comunicação com responsáveis, painéis gerenciais e registro de intervenções. Além disso, o reconhecimento facial pode agregar valor real à gestão ao ampliar a confiabilidade do controle de acesso, automatizar o registro de entrada e saída, produzir trilhas de auditoria e gerar alertas de segurança diante da presença de pessoas não cadastradas em áreas monitoradas.

O estudo também evidenciou que benefícios administrativos complementares podem emergir dessa arquitetura, como melhor planejamento da alimentação escolar, uso mais racional de recursos e fortalecimento da segurança do ambiente escolar. Dessa forma, a transformação digital da educação pública pode repercutir simultaneamente nas dimensões pedagógica, administrativa e protetiva.

Ao mesmo tempo, a recomendação favorável ao reconhecimento facial e à inteligência analítica não é irrestrita. Ela depende de governança robusta, finalidades públicas claras, proteção de dados pessoais sensíveis, segurança da informação, transparência institucional e supervisão humana. Sem esses elementos, a inovação corre o risco de produzir mais problemas do que soluções.

Conclui-se, portanto, que a transformação digital da educação pública pode ser fortalecida por sistemas integrados que combinem dados, inteligência analítica e autenticação biométrica, desde que subordinados a mecanismos rigorosos de governança e a objetivos educacionais e protetivos legítimos. Mais do que informatizar rotinas, trata-se de ampliar a capacidade institucional da escola e da rede de ensino de conhecer melhor sua realidade, agir mais cedo, proteger com maior consistência o percurso escolar dos estudantes e fortalecer a segurança do ambiente educacional.

Referências

- AMAZONAS. Secretaria de Estado de Educação e Desporto. Secretaria de Educação tem projeto-piloto de frequência escolar por reconhecimento facial. Agência Amazonas, Manaus, 29 out. 2021. Disponível em: <https://www.agenciaamazonas.am.gov.br/noticias/secretaria-de-educacao-tem-projeto-piloto-de-frequencia-escolar-por-reconhecimento-facial/>. Acesso em: 6 mar. 2026.
- HARTZOG, Woodrow. *Privacy's Blueprint: The Battle to Control the Design of New Technologies*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press, 2018.
- LI, Stan Z.; JAIN, Anil K.; DENG, Jiankang (ed.). *Handbook of Face Recognition: The Deep Neural Network Approach*. 3. ed. Cham: Springer Nature Switzerland, 2024.
- MATULIONYTE, Rita; ZALNIERIUTE, Monika (ed.). *The Cambridge Handbook of Facial Recognition in the Modern State*. Cambridge: Cambridge University Press, 2024.
- NUNES, Camila da Cunha; BRUNS, Juliana Pedroso; SIEGEL, Aine Thaís; STACHESKI, Ana Lúcia Damásio. Evasão e abandono escolar no ensino fundamental. *Cadernos de Pesquisa*, São Luís, v. 30, n. 1, 2023.
- OECD OPSI. *Educational Trajectories: Foundations for an Early Warning System against school dropout*. Paris: OECD Observatory of Public Sector Innovation, 2022. Disponível em: <https://oecd-opsi.org/innovations/educational-trajectories/>. Acesso em: 6 mar. 2026.
- O'NEIL, Cathy. *Weapons of Math Destruction: How Big Data Increases Inequality and Threatens Democracy*. New York: Crown, 2016.
- OLIVEIRA, R. S.; MEDEIROS, F. P. A. Modelo de predição de evasão escolar com base em dados de autoavaliação de cursos de graduação. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, v. 32, 2024.
- PARANÁ. Governo do Estado. Tecnologia de reconhecimento facial na chamada chega a 1,6 mil colégios da rede estadual. Agência Estadual de Notícias, Curitiba, 17 maio 2023a. Disponível em: <https://www.parana.pr.gov.br/aen/Noticia/Tecnologia-de-reconhecimento-facial-na-chamada-chega-16-mil-colegios-da-rede-estadual>. Acesso em: 6 mar. 2026.

PARANÁ. Governo do Estado. Inteligência artificial para registro de presença agiliza processos na rede estadual de ensino. Agência Estadual de Notícias, Curitiba, 8 jun. 2023b. Disponível em: <https://www.parana.pr.gov.br/aen/Noticia/Inteligencia-artificial-para-registro-de-presenca-agiliza-processos-na-rede-estadual-de>. Acesso em: 6 mar. 2026.

ROMERO, Cristóbal; VENTURA, Sebastián; PECHENIZKIY, Mykola; BAKER, Ryan S. J. d. (ed.). Handbook of Educational Data Mining. Boca Raton: Chapman & Hall/CRC, 2011.

RUSSELL, Stuart; NORVIG, Peter. Inteligência artificial. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

UNICEF. Early Warning Systems for Students at Risk of Dropping Out: Policy and Practice Pointers for Enrolling All Children and Adolescents in School and Preventing Dropout. Geneva: UNICEF Regional Office for Central and Eastern Europe and the Commonwealth of Independent States, 2017.

WORLD BANK GROUP. SABER: Education Management Information Systems. Washington, DC: Education Global Practice, 2016.