



## CARTÃO VIRTUAL EDUCACIONAL: REGISTRO DIGITAL DE PRESENÇA, BENEFÍCIOS ACADÊMICOS E DESAFIOS ÉTICOS

*Silvio Bortoleto*<sup>1</sup>, *Alexandre Rodízio Bento*<sup>2</sup>, *Raffael Guideti Miello*<sup>3</sup>,  
*Filipe de Souza Pimenta*<sup>4</sup>, *Rafael Souza Osadzuk*<sup>5</sup>, *João Barros Guatura da Costa*<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Doutor, Docente do Curso de Engenharia de Software, Campus Curitiba-PR, Universidade Cesumar - UNICESUMAR.  
silvio.bortoleto@unicesumar.edu.br

<sup>2</sup>Mestre, Docente do Curso de Engenharia de Software, Campus Curitiba-PR, Universidade Cesumar - UNICESUMAR.  
alexandre.bento@unicesumar.edu.br

<sup>3</sup>Acadêmico do Curso de Engenharia de Software, Campus Curitiba-PR, Universidade Cesumar - UNICESUMAR.  
raffaelguideti@gmail.com

<sup>4</sup>Acadêmico, do Curso de Engenharia de Software, Campus Curitiba-PR, Universidade Cesumar - UNICESUMAR.  
Fipisouza91@gmail.com

<sup>5</sup>Acadêmico do Curso de Engenharia de Software, Campus Curitiba-PR, Universidade Cesumar - UNICESUMAR.  
rafael.osadzuk@gmail.com

<sup>6</sup>Acadêmico do Curso de Engenharia de Software, Campus Curitiba-PR, Universidade Cesumar - UNICESUMAR.  
joaoguatura@hotmail.com

### RESUMO

Este trabalho se propõe ao desenvolvimento de um sistema digital para registro de presença digital voltado a instituições de ensino, com foco na otimização do controle de assiduidade e oferecer benefícios acadêmicos vinculados à frequência do estudante. A proposta surge como uma alternativa de modernizar os métodos tradicionais de chamadas, buscando maior eficiência em turmas numerosas. O sistema automatiza o processo de verificação de presença, promovendo agilidade e minimizando falhas humanas. Entretanto, a adoção dessa tecnologia levanta questões éticas, como a possibilidade de fraudes, incluindo o registro de presença sem a efetiva participação dos estudantes, a proteção da privacidade dos dados e as implicações legais relacionadas ao uso indevido das informações coletadas. Esses desafios são analisados com base em fundamentos éticos pertinentes ao ambiente educacional, refletindo sobre como a adoção de tecnologias pode fortalecer o processo de aprendizagem, desde que acompanhada de práticas responsáveis que assegurem a integridade, a privacidade e a equidade no uso acadêmico.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ética na educação; NFC; Privacidade de dados; Sistemas automatizados; Tecnologia educacional.

### 1 INTRODUÇÃO

O controle de presença sempre foi uma prática essencial nas instituições de ensino, desempenhando um papel importante tanto na gestão da frequência quanto no acompanhamento do desempenho dos alunos. A partir dos anos 1990, com a chegada das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) ao ambiente escolar, iniciou-se um processo de informatização da gestão, que se intensificou com o avanço das tecnologias digitais de informação e comunicação (KENSKI, 2013; DE ALMEIDA, 2008). Esses recursos tornaram os sistemas mais integrados e eficientes, contribuindo para uma administração mais ágil e um acompanhamento pedagógico mais eficaz.

Esse movimento ganhou ainda mais força com a pandemia de COVID-19, que impulsionou a adoção de plataformas digitais e ferramentas online no cotidiano educacional (DIAS & PINTO, 2020; GEMELLI & CERDEIRA, 2020). Nesse cenário, os sistemas de registro de presença digital passaram a ser vistos como alternativas modernas aos métodos tradicionais.

Por outro lado, apesar das vantagens, o uso dessas tecnologias traz consigo desafios que merecem atenção. Sem garantias de segurança, transparência e responsabilidade institucional, o uso dessas ferramentas pode levar à vigilância excessiva e ao uso indevido de informações sensíveis.



Diante desse cenário, este artigo propõe o desenvolvimento de um sistema de registro de presença digital voltado para instituições de ensino, considerando seus aspectos técnicos, pedagógicos e éticos. Mais do que uma proposta tecnológica, trata-se de um convite à reflexão sobre como as inovações podem contribuir para uma gestão escolar mais eficiente, responsável e inclusiva sem renunciar a princípios fundamentais como a autonomia, a confiança e a integridade no processo educativo.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

A digitalização dos processos educacionais tem transformado não apenas os métodos de ensino, mas também a forma como se estrutura a gestão institucional. A constante conectividade e o acesso imediato a dados e serviços passaram a caracterizar o cotidiano escolar, promovendo uma administração mais ágil e integrada (SÄLZER; RICKING; FELDHAUS, 2024).

Além disso, tecnologias digitais como plataformas de gestão, ambientes virtuais de aprendizagem e dispositivos móveis ampliam as possibilidades de interação com o conhecimento, tanto dentro quanto fora da sala de aula. Essa nova configuração tecnológica contribui para a formação de uma ecologia cognitiva digital, marcada por práticas de aprendizagem distribuídas, multimodais e contínuas, que redimensionam o tempo e o espaço da educação formal. Nesse contexto, atividades administrativas antes locais e manuais, como o controle de presença, passam a ser automatizadas, refletindo um processo mais amplo de reestruturação pedagógica e institucional.

Contudo, essa conectividade também levanta questões éticas. A cultura da vigilância pode transformar a escola em um espaço de monitoramento contínuo, onde cada ação do aluno é quantificada e armazenada. Embora o objetivo inicial seja promover melhorias pedagógicas, há o risco de comprometer valores como privacidade e autonomia. Isso torna urgente a adoção de mecanismos de transparência, consentimento e regulação, conforme orienta a LGPD (BRASIL, 2018).

Outro aspecto importante é o comportamento dos estudantes diante de incentivos institucionais. De acordo com a Teoria da Autodeterminação Deci e Ryan (1985), o engajamento pode ser motivado por fatores extrínsecos (recompensas) ou intrínsecos (curiosidade, autonomia). Sistemas que recompensam a frequência atuam sobre a motivação extrínseca, e sua eficácia depende da forma como esses benefícios são percebidos.

Nesse cenário, tecnologias como o NFC se destacam por permitir autenticação por aproximação, com segurança e agilidade. Têm sido cada vez mais consideradas por gestores interessados em reduzir falhas operacionais e melhorar a integração entre estudantes e sistemas acadêmicos.

Assim, este referencial sustenta que a integração de tecnologias móveis e conectadas ao ambiente escolar oferece oportunidades significativas para inovação, desde que acompanhadas de reflexão crítica sobre seus impactos sociais, éticos e educacionais.

Soluções similares já vêm sendo testadas em diferentes contextos educacionais. Algumas universidades, como a International Islamic University Malaysia, adotaram sistemas de presença baseados em NFC, como o "TouchIn", que permite o registro por aproximação entre dispositivos. Na Universidade de Santo Tomas, um sistema automatizado baseado em cartões NFC e leitores fixos foi aplicado com foco em segurança e rastreamento de alunos.

Outras abordagens tradicionais, como RFID e QR Codes dinâmicos, também foram testadas, mas apresentam limitações. O QRCode, por exemplo, exige a leitura visual e pode ser compartilhado ou capturado por terceiros, enquanto sistemas RFID geralmente



dependem de infraestrutura específica e mais onerosa.

A solução baseada em NFC proposta neste artigo busca integrar segurança, agilidade e custo acessível. Estudos como os de Ayu e Ahmad (2014) e Du et al., (2025) reforçam a viabilidade da tecnologia NFC como ferramenta eficaz, segura e adaptável à realidade de instituições de ensino de diferentes portes.

O Projeto adota uma abordagem de pesquisa aplicada com caráter exploratório e conceitual. A pesquisa aplicada visa solucionar um problema real, com foco na criação de uma tecnologia funcional para o registro de presença em ambientes educacionais. O caráter exploratório justifica-se pela necessidade de levantar informações sobre a viabilidade técnica e os impactos éticos do sistema proposto, enquanto o caráter conceitual contribui para o aprofundamento das questões relacionadas à ética, privacidade de dados e responsabilidade institucional.

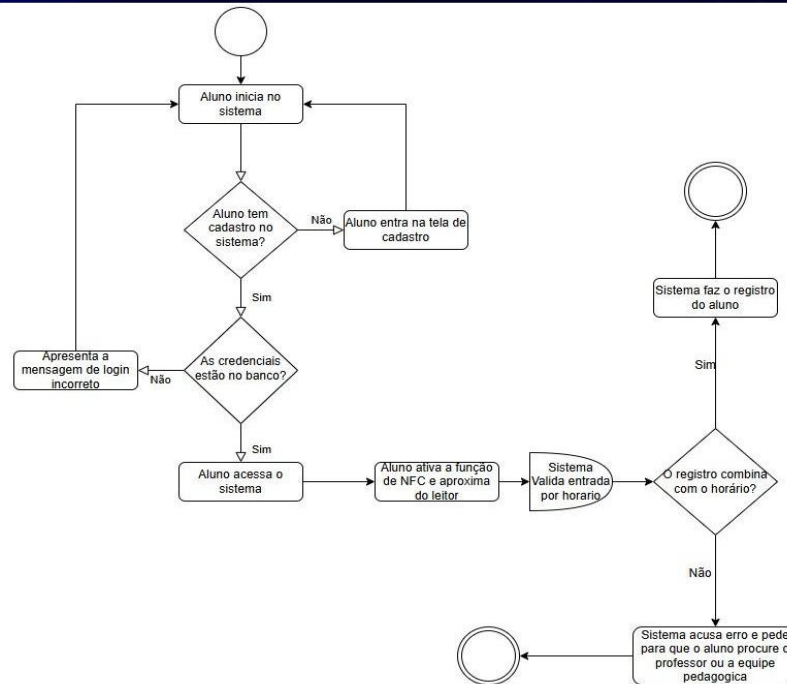
O Quadro 1 apresenta os requisitos funcionais do sistema, identificados pela sigla RQ (Requisito). Tais requisitos representam as funcionalidades que o sistema deverá contemplar para atender aos objetivos propostos. Cada código (por exemplo, RQ-1, RQ-2 etc.) corresponde a uma funcionalidade específica, como o cadastro de usuários, a geração de cartões virtuais com tecnologia NFC, o registro automatizado de presença, entre outras. Esses requisitos servem como base para o desenvolvimento, acompanhamento e validação do sistema, garantindo sua aderência às necessidades da instituição e à legislação vigente.

RQ-1	Cadastro de alunos e professores.
RQ-2	Geração de cartão virtual seguro com tecnologia NFC e autenticação por aplicativo.
RQ-3	Registro automático de presença por meio de leitura NFC em catraca ou na entrada da sala.
RQ-4	Integração com o sistema acadêmico da instituição.
RQ-5	Armazenamento seguro de dados em conformidade com a LGPD.
RQ-6	Alertas em caso de frequência crítica.
RQ-7	Emissão de relatórios para alunos, professores e coordenação.

Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

A simulação do sistema será para um instituto de ensino médio com aproximadamente 500 alunos. Catracas digitais seriam instaladas na entrada das salas de aula. Os estudantes fariam login no aplicativo por autenticação segura ao chegar à instituição. O cartão virtual com NFC seria lido automaticamente por sensores instalados na entrada da sala ou catraca, registrando a presença com data, hora e sala correspondente.

Figura 1 - Fluxograma de uso do sistema de cartão virtual educacional para registro de presença



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

O fluxograma apresentado na figura 1 demonstra de forma clara e objetiva o funcionamento do sistema de cartão virtual educacional para registro de frequência. O processo se inicia com o aluno acessando o sistema, que realiza a verificação do cadastro e das credenciais. Estando tudo correto, o aluno ativa a função NFC e aproxima seu dispositivo do leitor, possibilitando que o sistema registre a presença e valide o horário da entrada.

Caso haja alguma inconsistência, como divergência no horário, o sistema informa o erro e orienta o aluno a procurar o professor ou a equipe pedagógica. Esse fluxo procura garantir segurança, agilidade e precisão no controle de presença escolar.

O sistema de cartão virtual educacional proposto foi concebido para operar com eficiência e escalabilidade em instituições de ensino de diversos portes, inclu-ndo aquelas com elevado contingente discente. Sua arquitetura integra três com-ponentes fundamentais: o aplicativo móvel para discentes, o sistema central de pro-cessamento de dados (back-end) e a interface de integração com os sistemas aca-dêmicos institucionais.

O aplicativo móvel, desenvolvido na plataforma Flutter, assegura compati-bilidade multiplataforma (Android e iOS) com experiência de usuário uniforme. O pro-cesso de autenticação emprega verificação em duas etapas: após inserção das cre-denciais institucionais, um código temporário é enviado via e-mail, SMS ou aplicati-vo autenticador, reforçando a proteção de dados em conformidade com a LGPD. Es-ta é importante em ambientes educacionais e tem sido amplamente discutida, com estudos recentes destacando a necessidade de mecanismos robustos para garantir a segurança e a privacidade dos dados de alunos (SÄLZER; RICKING; FELDHAUS, 2024).

Uma vez autenticado, o aplicativo ativa a tecnologia NFC para comunicação por aproximação com sensores instalados nas entradas das salas de aula. Esta so-lução elimina a necessidade de cartões físicos ou escaneamento manual, regis-trando presenças automaticamente sem contato físico, característica particularmente relevante em contextos pós-pandêmicos. A eficácia e segurança da tecnologia NFC em sistemas de controle de presença escolar têm sido confirmadas por pesquisas recentes, que demonstram sua viabilidade e adaptabilidade a diferentes realidades institucionais (DU et al., 2025).



Bibliotecas especializadas permitem o reconhecimento dos sensores NFC, transmitindo em tempo real um conjunto de dados criptografados contendo identificação discente, data, hora e geolocalização validada, utilizando API RESTful. Este mecanismo configura uma assinatura digital única para cada registro.

O sistema central, protegido por criptografia de ponta a ponta, válida os dados recebidos mediante confronto com matrizes curriculares e registros institucionais, automatizando o processo de registro de presenças. Todo o fluxo obedece rigorosamente aos princípios da LGPD, com auditoria integrada de acesso aos dados. A gestão escolar, ao adotar tecnologias digitais, deve considerar não apenas a eficiência operacional, mas também as implicações éticas e legais relacionadas à proteção de dados (SILVA; BATISTA, 2024).

A integração com os sistemas acadêmicos institucionais possibilita o cruzamento automatizado de registros de frequência com informações de turmas, horários e docentes. Esta funcionalidade viabiliza a geração de relatórios de acompanhamento pedagógico, a identificação proativa de padrões de ausência e o envio de alertas automatizados às coordenações acadêmicas. Tal sinergia promove uma gestão educacional baseada em dados, fortalecendo o vínculo institucional mediante acompanhamento personalizado e contribuindo para a redução de índices de evasão. O uso de TICs no ensino superior, por exemplo, tem demonstrado avanços significativos, embora ainda enfrente desafios relacionados à sua plena integração e aproveitamento (QUEIROZ et al., 2025).

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

A adoção de tecnologias digitais para o controle de presença representa um avanço importante na gestão educacional, mas também impõe responsabilidades éticas e legais. É essencial garantir que o sistema seja usado de forma justa, segura e inclusiva.

Fraudes e privacidade são preocupações centrais, pois o registro de presença deve representar a efetiva permanência do aluno, exigindo mecanismos confiáveis de verificação, como autenticação em duas etapas. Além disso, é fundamental respeitar a LGPD, com transparência sobre o uso das informações coletadas.

A inclusão digital também deve ser considerada. Nem todos os alunos possuem dispositivos compatíveis, e o sistema precisa oferecer alternativas, como cartões físicos ou leitores biométricos, garantindo o acesso equitativo.

Por fim, a aceitação institucional é chave para o sucesso da implantação com a confiança da comunidade acadêmica, construída por meio de diálogo claro e da percepção da tecnologia como uma aliada do aprendizado, e não como ferramenta de controle ou punição. Como afirma Morin (2018), a educação deve promover solidariedade, responsabilidade e liberdade, o que exige que as tecnologias adotadas atuem como aliadas desses princípios.

Com a aplicação e monitoramento correto da metodologia proposta, espera-se uma significativa agilidade no controle de presença, eliminando a necessidade de chamadas manuais ou preenchimento de listas. Isso também contribui para a redução de inconsistências administrativas, como erros de lançamento ou fraudes no registro de presença.

Além disso, a metodologia, quando aplicada e monitorada corretamente, oferecerá um apoio robusto à tomada de decisões pedagógicas, com base em dados reais e atualizados. A gestão poderá, por exemplo, identificar padrões de evasão ou desmotivação por meio dos registros de ausência. Os estudantes também se tornarão mais conscientes da própria frequência, já que receberão notificações regulares e poderão acompanhar seu desempenho de assiduidade dentro do próprio sistema.



Adicionalmente, o programa de benefícios baseados na frequência, se implementado e gerido de forma eficaz, atuará como incentivo para uma maior participação nas aulas, promovendo o engajamento e recompensando comportamentos positivos com descontos na cantina, acesso facilitado a empréstimos de livros e outros incentivos institucionais.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este artigo apresentou a proposta de um sistema de controle de presença digital, explorando seus aspectos técnicos, pedagógicos e éticos no contexto educacional contemporâneo. A análise teórica e a definição de requisitos funcionais detalhados indicam a potencial viabilidade de tal sistema para otimizar significativamente o controle de assiduidade, reduzir a burocracia administrativa e oferecer uma plataforma robusta para a gestão de benefícios acadêmicos vinculados à frequência dos estudantes. A abordagem proposta busca modernizar os métodos tradicionais de registro de presença, promovendo maior agilidade e minimizando falhas humanas, especialmente em turmas numerosas.

Ao longo deste estudo, foram discutidos os desafios éticos inerentes à implementação de tecnologias de monitoramento em ambientes educacionais, como a proteção da privacidade dos dados, a prevenção de fraudes e a garantia de equidade no acesso. A conformidade com a LGPD e a necessidade de mecanismos de transparência e consentimento foram enfatizadas como pilares fundamentais para a construção de um sistema responsável e confiável. A reflexão sobre como as inovações tecnológicas podem fortalecer o processo de aprendizagem, desde que acompanhadas de práticas éticas e responsáveis, permeou toda a discussão.

Embora este trabalho se concentre na proposição e análise conceitual do sistema, os requisitos funcionais detalhados e a simulação de um cenário de uso em um instituto de ensino médio com 500 alunos demonstram a aplicabilidade prática da solução. A integração de tecnologias como NFC para registro automático de presença e a interoperabilidade com sistemas acadêmicos existentes são elementos-chave que conferem inovação e eficiência à proposta. A expectativa é que a implementação de um sistema como este possa não apenas otimizar processos administrativos, mas também fornecer dados valiosos para a tomada de decisões pedagógicas e incentivar o engajamento estudantil através de programas de benefícios.

Futuros trabalhos incluirão o desenvolvimento e a validação empírica do sistema proposto, com a criação de protótipos funcionais, a implementação de um modelo de dados robusto e a realização de testes em ambiente real. A partir desses desenvolvimentos, será possível demonstrar de forma concreta a eficácia e a viabilidade do sistema, bem como refinar suas funcionalidades com base no feedback dos usuários e na análise de desempenho. Acreditamos que a continuidade desta pesquisa contribuirá significativamente para o avanço da gestão educacional digital, promovendo um ambiente de aprendizado mais dinâmico, seguro e adaptado às necessidades do século XXI.

#### **REFERÊNCIAS**

AYU, M. A.; AHMAD, B. I. TouchIn: An NFC Supported Attendance System in a University Environment. *International Journal of Information and Education Technology*, v. 4, n. 5, p. 448–453, 2014.

BRASIL. Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. Dispõe sobre a proteção de dados pessoais e altera a Lei nº 12.965/2014 (Marco Civil da Internet). *Diário Oficial da União*,



Brasília, DF, 15 ago. 2018. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm). Acesso em: 30 de jun. 2025.

DECI, E. L.; RYAN, R. M. Intrinsic Motivation and self-determination in Human Behavior. 1. ed. Boston, MA: Springer US, 1985.

DU, M. H. et al. A Secure and Automated Student Attendance Tracking System Utilizing NFC Technologies for Junior High School Students at the UST. IET conference proceedings., v. 2024, n. 30, p. 25–30, 1 mar. 2025.

ICHIMURA, T.; KAMADA, S. Early Discovery of Chronic Non-Attendees by Using NFC Attendance Management System. arXiv (Cornell University), 1 jul. 2018.

MORIN, E. Os Sete Saberes Necessários a Educação do Futuro. São Paulo: Cortez, 2018.

QUEIROZ, G. et al. Uso das Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino Superior: avanços e desafios. Revista FT, 2025. Disponível em: <https://revistافت.com.br/uso-das-tecnologias-da-informacao-e-comunicacao-no-ensino-superior-avancos-e-desafios/>. Acesso em: 4 de jun. 2025.

SÄLZER, C.; RICKING, H.; FELDHAUS, M. Addressing School Absenteeism Through Monitoring: A Review of Evidence-Based Educational Policies and Practices. Education Sciences, v. 14, n. 12, p. 1365, 12 dez. 2024.

SILVA, J. C. B.; BATISTA, R. F. F. Gestão Escolar e Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação: um olhar para além da sala de aula. EaD em Foco, v. 14, n. 1, e2172, 2024.

ZEIDE, Elana. The Limits of Education Purpose Limitations. Ohio State Law Journal, v. 78, n. 3, p. 1285–1332, 2017.