

Sistemas de Presença por QR Code em Ambientes Educacionais: Adoção, Receptividade e Limitações

1. Resumo Executivo

Os sistemas de presença baseados em QR Code representam uma evolução significativa na gestão da frequência em ambientes educacionais, impulsionada pela busca por eficiência administrativa e pela familiaridade dos usuários com a tecnologia móvel. A demanda por soluções automatizadas de frequência é uma tendência clara, com 65% das organizações buscando ou já utilizando tais ferramentas.¹ Os QR Codes oferecem uma alternativa inteligente e sem contato que se destaca pela sua relativa simplicidade e custo-benefício em comparação com sistemas mais caros e complexos.¹ Essa busca por otimização de processos e redução de burocracia é um motor primário para a adoção, conferindo uma imagem de modernidade à instituição.² Contudo, a efetividade dessa modernização é diretamente contingente à infraestrutura disponível, pois a dependência de dispositivos móveis por parte dos alunos³ e, crucialmente, de conectividade à internet³, pode criar uma barreira significativa, especialmente em contextos com recursos limitados ou em regiões com baixa cobertura de rede.

A receptividade geral de alunos, professores e administradores é predominantemente positiva. A familiaridade dos alunos com a tecnologia móvel é um facilitador natural para a adoção do QR Code, com muitos expressando que a ferramenta é muito prática e auxilia no aprendizado.⁷ Professores também reconhecem o potencial do QR Code para simplificar tarefas administrativas e promover o engajamento.⁸ Essa receptividade inicial é um ponto forte. No entanto, a análise revela que nem todos os docentes estão igualmente confortáveis com a inclusão de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) em suas práticas, havendo temor e resistência.¹⁰ Além disso, a divisão digital, manifestada pela falta de acesso à internet por parte de alguns alunos⁵, pode inviabilizar a comunicação e a participação em atividades baseadas em QR Code. Isso implica que, embora a tecnologia seja intuitiva para muitos, a implementação bem-sucedida exige estratégias de capacitação para professores e a

mitigação das desigualdades de acesso para garantir que a tecnologia seja inclusiva e não um fator de exclusão.

A simplicidade do QR Code é uma vantagem, mas também uma vulnerabilidade inerente a fraudes que exige soluções complementares. A facilidade e o baixo custo de implementação do QR Code para registro de frequência são vantagens inegáveis.¹¹ A natureza de resposta rápida do código facilita o processo para o usuário final.¹³ No entanto, essa mesma simplicidade, especialmente em códigos estáticos, torna-os suscetíveis a manipulação. A possibilidade de presença por procuração⁴, onde um aluno escaneia o código para outro, ou de golpes do QR Code falso e

*Quishing*¹⁴, onde códigos maliciosos são substituídos, representa uma ameaça significativa à integridade do sistema de presença. A experiência da UnB, que precisou integrar reconhecimento biométrico e geolocalização para combater fraudes¹⁶, ilustra a necessidade de ir além do QR Code básico. A implementação de QR Codes dinâmicos com URLs que se atualizam automaticamente² é uma medida de segurança crucial. Para garantir a precisão e a confiabilidade do registro de presença, as instituições devem, portanto, adotar uma abordagem de segurança em camadas, combinando o QR Code com outras tecnologias e práticas que validem a identidade e a localização do estudante.

2. Introdução

A era digital redefiniu profundamente o ambiente educacional, impulsionando a busca por soluções inovadoras que otimizem processos e enriqueçam a experiência de aprendizagem. Nesse contexto, a tecnologia do QR Code (*Quick Response Code*), inicialmente popularizada em marketing e logística, emergiu como uma ferramenta versátil com vastas aplicações na educação.¹³ Entre elas, o controle de presença em sala de aula tem ganhado destaque, oferecendo uma alternativa digital e sem contato aos métodos tradicionais.¹

A penetração e o uso intensivo de *smartphones* entre os estudantes, com 74% dos alunos do ensino médio utilizando celulares em atividades escolares¹⁹, criam um terreno fértil para a adoção de soluções baseadas em tecnologia móvel.

Paralelamente, as instituições de ensino buscam constantemente formas de simplificar processos e melhorar o acesso aos recursos¹⁷, incluindo o controle de assiduidade, que é uma tarefa administrativa recorrente. O QR Code, com sua

capacidade de acesso instantâneo¹⁷ e simplicidade de uso², atende a ambas as necessidades. Essa convergência não é apenas uma questão de adotar uma nova ferramenta, mas de integrar a tecnologia de forma a alinhar a prática administrativa com o comportamento digital dos usuários, resultando em maior eficiência e uma imagem de modernidade para a instituição.²

A aparente simplicidade de uso do QR Code é um fator chave para sua rápida incorporação em ambientes educacionais, mas essa mesma simplicidade pode mascarar complexidades subjacentes de implementação, segurança e equidade. Gerar e escanear um QR Code é muito simples e muitos geradores são gratuitos¹², o que facilita a experimentação e a adoção inicial. Essa baixa barreira de entrada é um grande atrativo para professores e administradores que buscam soluções rápidas. No entanto, a análise detalhada revela que a efetividade e a segurança de um sistema de presença robusto e confiável exigem considerações complexas em termos de infraestrutura³, vulnerabilidade a fraudes¹⁴ e dependência de dispositivos por parte dos alunos.³ A falha em abordar essas complexidades pode levar a problemas operacionais, iniquidades no acesso e comprometimento da integridade dos dados, minando os benefícios iniciais da simplicidade.

Este relatório se propõe a analisar de forma aprofundada os sistemas de presença baseados em QR Code, explorando seu funcionamento intrínseco, o panorama de sua adoção em diversas instituições de ensino, a receptividade e percepção de seus principais *stakeholders* – alunos, professores e administradores – e as limitações e desafios inerentes à sua implementação e uso. O objetivo é fornecer uma análise robusta e embasada, que sirva como referência para administradores educacionais e pesquisadores interessados em alavancar o potencial das tecnologias digitais na gestão acadêmica e no processo pedagógico.

3. Funcionamento e Mecanismos dos Sistemas de Presença por QR Code

Os sistemas de presença baseados em QR Code operam sob um princípio fundamental de "resposta rápida" (*Quick Response*), que permite a conversão instantânea de um código bidimensional em informação ou ação. Essencialmente, o processo envolve a geração de um QR Code pelo professor ou sistema, que é então

escaneado pelo estudante para registrar sua presença.

3.1. Princípios Básicos: Geração, Escaneamento e Registro

A funcionalidade central de um sistema de presença por QR Code reside em três etapas interligadas:

- **Geração:** O professor ou o sistema de gestão de frequência gera um QR Code. Este código pode ser estático (permanece o mesmo) ou dinâmico (muda periodicamente para aumentar a segurança). Em sistemas mais avançados, como o da Factorial HR, a URL do QR Code é atualizada automaticamente a cada 10 segundos para evitar usos indevidos.² Para a criação, basta um celular e um aplicativo² ou softwares online, muitos dos quais são gratuitos.¹²
- **Escaneamento:** O estudante utiliza a câmera de seu *smartphone* ou um aplicativo dedicado de leitura de QR Code para escanear o código exibido. A maioria dos celulares modernos possui essa funcionalidade integrada à câmera.²
- **Registro:** Após o escaneamento, o aluno é redirecionado para uma página web, um formulário online (como Google Forms¹), ou um aplicativo específico (como QR Student¹¹), onde sua presença é automaticamente registrada. O sistema captura o horário da varredura e associa ao aluno, eliminando a necessidade de chamadas manuais ou assinaturas em listas físicas.¹⁹

A evolução dos sistemas de QR Code para presença reflete uma progressão da simplicidade à sofisticação, visando mitigar vulnerabilidades inerentes à tecnologia básica. A premissa inicial do QR Code é a resposta rápida e a simplicidade de uso.¹ Soluções básicas com Google Forms¹ são fáceis de implementar. No entanto, essa simplicidade intrínseca, especialmente com códigos estáticos, permite a duplicação e o encaminhamento⁴, abrindo portas para fraudes como a presença por procuração.⁴ A resposta a essa vulnerabilidade é a incorporação de funcionalidades mais sofisticadas. Por exemplo, a atualização automática da URL do QR Code a cada 10 segundos² impede o uso prolongado de um código compartilhado. A integração de geolocalização² e, em casos mais críticos, reconhecimento facial ou biometria¹, visa verificar não apenas o registro, mas a identidade e a localização do registrador. A capacidade de uso offline com sincronização posterior¹¹ aborda as limitações de conectividade. Essa progressão demonstra que o desenvolvimento de sistemas de presença por QR Code é um processo iterativo, onde a funcionalidade básica é aprimorada com camadas de segurança e resiliência para atender às demandas de

precisão e integridade dos dados, transformando uma ferramenta simples em uma solução de gestão de presença mais robusta.

3.2. Modelos de Implementação

Existem diferentes abordagens para a implementação de sistemas de presença por QR Code, variando em complexidade e funcionalidades:

- **Soluções Simples (e.g., Google Forms):** Professores podem criar um formulário Google para registro de presença e gerar um QR Code que direciona os alunos para esse formulário.¹ Esta é uma abordagem de baixo custo e fácil de implementar.¹²
- **Aplicativos Dedicados:** Existem aplicativos específicos, como o QR Student, projetados para o monitoramento de frequência escolar. Estes aplicativos funcionam tanto para professores (como *scanner* e administrador) quanto para alunos (para registro e acesso a informações de presença).¹¹ A Emusys também oferece uma solução com QR Code para escolas de música.²³
- **Integração com Plataformas de Gestão Escolar (LMS/ERP):** Sistemas mais abrangentes, como a Plataforma Educacional da SYDLE ²⁶, ou softwares de RH adaptados (Factorial HR ²), integram o controle de frequência por QR Code a um ecossistema maior de gestão acadêmica. Isso permite a coleta automática de dados e o acompanhamento prático da jornada do aluno, além de outras funcionalidades administrativas.

A escolha do modelo de implementação (aplicativo dedicado vs. integração com plataformas existentes) impacta diretamente a complexidade, custo e funcionalidades do sistema, influenciando sua adequação a diferentes perfis institucionais. As instituições têm opções que variam de soluções gratuitas e simples, como o uso de Google Forms com QR Codes ¹, a aplicativos dedicados como QR Student ¹¹ ou Emusys ²³, e até a integração com grandes plataformas de gestão escolar ou de RH.² A opção mais simples é de baixo custo e fácil de iniciar, mas pode carecer de recursos avançados de segurança (como geolocalização dinâmica) ou de relatórios detalhados. Aplicativos dedicados oferecem funcionalidades mais específicas para o controle de presença (modo offline, transparência para aluno/professor) mas podem exigir que os usuários baixem e aprendam um novo software. Já a integração com plataformas existentes, embora potencialmente mais custosa e complexa na

implementação inicial ²⁷, oferece um sistema

all-in-one ² com coleta automática de dados, relatórios abrangentes e centralização de informações. Isso implica que a decisão sobre qual modelo adotar deve ser estratégica, considerando o orçamento da instituição, a infraestrutura tecnológica existente, o volume de alunos, a necessidade de segurança e a demanda por funcionalidades de gestão e análise de dados. Instituições menores ou com necessidades básicas podem se beneficiar de soluções mais simples, enquanto grandes universidades ou redes de ensino se inclinam para sistemas mais integrados e robustos.

3.3. Recursos Tecnológicos Complementares

Para aprimorar a funcionalidade e a segurança, os sistemas de presença por QR Code frequentemente incorporam recursos adicionais:

- **Geolocalização:** Para aumentar a segurança e precisão, especialmente em ambientes remotos ou para evitar fraudes, alguns sistemas combinam o QR Code com a tecnologia de geolocalização. Isso garante que o aluno esteja no local esperado ao registrar a presença.²
- **Sincronização Offline:** Aplicativos como o QR Student permitem que a presença seja registrada localmente no dispositivo mesmo sem conexão com a internet. Os dados são então sincronizados com o servidor quando a conexão é restabelecida.¹¹
- **Códigos QR Dinâmicos:** A capacidade de gerar códigos que mudam ou que redirecionam para URLs temporárias ² é crucial para evitar o compartilhamento indevido do código e aumentar a segurança.²⁰
- **Integração com Biometria/Reconhecimento Facial:** Em casos de alta preocupação com fraude, o QR Code pode ser combinado com biometria ou reconhecimento facial, como o sistema Faciem da UnB ¹⁶, para garantir a identidade única do usuário.

4. Panorama da Adoção em Instituições de Ensino

A adoção de sistemas de presença por QR Code no ambiente educacional reflete uma tendência global de digitalização e automação de processos, impulsionada pela busca por eficiência, modernização e melhor gestão de dados. Embora a literatura não apresente dados consolidados sobre a porcentagem exata de instituições que utilizam QR Codes especificamente para presença, há evidências de uma crescente aceitação e implementação em diversos contextos.

4.1. Nível de Implementação e Casos de Uso

A tendência geral de automação é evidente, com uma pesquisa da American Payroll Association indicando que 65% das organizações já utilizam ou planejam utilizar sistemas automatizados para coleta de atendimento.¹ Embora não seja exclusivo da educação, este dado sublinha a demanda por eficiência que impulsiona a adoção de tecnologias como o QR Code. Os QR Codes são reconhecidos como uma ferramenta poderosa para educadores, estudantes e administradores¹⁷, simplificando processos e melhorando o acesso a recursos. Sua integração nas operações diárias visa otimizar desde a distribuição de materiais didáticos até o controle de assiduidade.¹⁷

Exemplos internacionais incluem universidades da Malásia que são citadas por utilizarem QR Codes para rastrear a frequência dos alunos.⁸ Outras instituições de renome, como a Universidade de Harvard, utilizam QR Codes para acesso a material educacional, e a West Virginia University para eventos de recrutamento⁸, demonstrando a versatilidade da tecnologia em contextos acadêmicos.

No contexto brasileiro, a justificativa para a adoção de tecnologias móveis é reforçada pelo fato de que 74% dos alunos do ensino médio utilizam celulares em atividades escolares.¹⁹ Há propostas de ferramentas baseadas em QR Code para gerenciar frequência em ambientes educacionais, palestras e eventos, visando reduzir listas manuais e erros.¹⁹ Aplicativos como o QR Student¹¹ e Emusys²³ oferecem soluções para monitoramento de frequência escolar. O Ministério da Educação (MEC) possui o "Sistema Presença", focado no acompanhamento da frequência de estudantes beneficiários do Programa Bolsa Família²⁸, embora não especifique o QR Code como método de registro direto, ele indica a importância do monitoramento da frequência em nível nacional. A Secretaria de Educação de SP também faz uso de QR Codes para fins administrativos, como cadastro em programas de vacinação.³⁰

A adoção de sistemas de presença por QR Code na educação é parte de uma

tendência mais ampla de automação e digitalização, impulsionada pela busca por eficiência e pela familiaridade dos usuários com dispositivos móveis, mas sua implementação em larga escala no Brasil ainda parece estar em fase de experimentação ou fragmentada. A pesquisa da American Payroll Association ¹ estabelece um contexto de forte demanda por automação de atendimento em diversas organizações, o que naturalmente se estende à educação. Os QR Codes são vistos como ferramentas eficazes para simplificar processos administrativos, incluindo a assiduidade ¹⁷, e a alta taxa de uso de celulares por alunos em atividades escolares no Brasil (74% ¹⁹) valida a premissa de que a base tecnológica para a adoção já existe. Isso sugere que a digitalização da presença por QR Code é uma manifestação da transformação digital, aproveitando a ubiquidade dos

smartphones e a necessidade de agilidade. No entanto, enquanto há exemplos de universidades na Malásia utilizando QR Codes para rastrear frequência ⁸, no Brasil, as referências mais proeminentes são o "Sistema Presença" do MEC para beneficiários do Bolsa Família ²⁸, que não especifica o QR Code como método de registro direto, e propostas de pesquisa ou aplicativos pontuais.¹¹ As menções da Secretaria de Educação de SP ³⁰ indicam o uso de QR Code para outros fins administrativos (como cadastro de vacinação), mas não para presença em sala de aula em grande escala. Essa observação indica que, apesar do potencial e de iniciativas isoladas, a adoção sistêmica e generalizada de QR Codes para controle de frequência em grandes instituições de ensino superior ou redes escolares no Brasil pode ainda estar em um estágio inicial ou fragmentado, sem a mesma consolidação observada em outros países ou setores.

4.2. Fatores Impulsionadores da Adoção

Os principais fatores que impulsionam a adoção de sistemas de presença por QR Code incluem:

- **Eficiência e Redução de Burocracia:** A automação da coleta de frequência agiliza o controle de horas, substituindo métodos defasados como livros de ponto e planilhas.² Isso libera tempo para professores e administradores se concentrarem em tarefas mais estratégicas.³¹
- **Modernização da Imagem Institucional:** A oferta de bater ponto em formato digital demonstra que a instituição está inovando e acompanhando o mercado, o que favorece o *employer branding* e a experiência do profissional.²

- **Precisão e Transparência dos Dados:** Sistemas digitais permitem monitorar com precisão a frequência ²⁶ e gerar relatórios detalhados ¹³, proporcionando transparência tanto para o aluno quanto para o professor.¹¹
- **Redução de Erros e Fraudes (Potencial):** A automação visa reduzir erros humanos ¹⁹ e, com mecanismos de segurança adicionais, pode mitigar fraudes.¹³

A Tabela 1 apresenta exemplos de adoção de sistemas de presença ou uso de QR Code em diversos contextos educacionais, ilustrando a diversidade de aplicações e o nível de implementação em diferentes instituições.

Tabela 1: Exemplos de Adoção de Sistemas de Presença QR Code por Tipo de Instituição.

Instituição/Contexto	Nível de Ensino	Tipo de Uso de QR Code	Observações/Resultados	Fonte
Universidades da Malásia	Superior	Rastreamento de frequência	Utilizam QR Codes para rastrear a frequência dos alunos.	8
Universidade de Harvard	Superior	Acesso a material educacional	Utilizam QR Codes para ajudar os alunos a acessar material educacional.	8
West Virginia University	Superior	Eventos de recrutamento	Utilizam QR Codes durante eventos internacionais de recrutamento.	8
UnB (Sistema Faciem)	Superior	Presença (com biometria/geolocalização)	Desenvolveu sistema para impedir fraudes em cursos de capacitação; combina QR Code com reconhecimento	16

			biométrico e facial e geolocalização.	
Sistema Presença (MEC)	Básico (Bolsa Família)	Acompanhamento/Monitoramento de frequência	Sistema para acompanhar e monitorar frequência de estudantes beneficiários do Programa Bolsa Família. Não especifica QR Code como método direto, mas indica monitoramento digital.	28
Secretaria de Educação de SP	Básico/Outro	Cadastro (Vacina Já Educação)	Acessa site para gerar QR Code para cadastro pré-aprovado em programa de vacinação.	30
QR Student App	Básico/Superior	Monitoramento de frequência	Aplicativo dedicado para professores (scanner) e alunos (registro, acesso a informações); funciona offline, sincroniza com servidor.	11
Emusys	Escolas de Música	Registro automático de presença	Oferece registro automático via QR Code, leitor biométrico ou app do professor.	23
Plataforma Educacional SYDLE	Geral	Controle de frequência digital	Software que identifica presença do	26

			estudante, coleta automática de dados, acompanhamento prático da jornada.	
Google Forms	Geral	Registro de presença	Professores podem gerar QR Codes que direcionam para formulários de presença; solução digital e sem contato.	1
Factorial HR (adaptado)	Geral (empresarial, mas adaptável)	Controle de ponto/presença	Software com QR Code para registro de ponto, com geolocalização e URL atualizada automaticamente a cada 10s para segurança.	2
IFRO Campus Ji-Paraná (Botânica)	Superior	Acesso a guias digitais (pedagógico)	Uso de QR Codes em aulas práticas de botânica para acesso a guias de identificação de espécies; auxiliou no aprendizado e compreensão do conteúdo (95% dos alunos).	7
Agrupamento escolar (Portugal)	Básico/Médio	Avaliação de visitas de estudo	QR Code associado a formulários para avaliação de visitas; resultados	9

			imediatos e facilitam o trabalho.	
Pesquisa brasileira (proposta)	Geral	Gerenciamento de frequência	Proposta de ferramenta para gerenciar frequência, reduzir listas manuais, aumentar precisão; motivada por alta taxa de uso de celulares por alunos (74%).	19

5. Receptividade e Percepção dos Stakeholders

A aceitação e o sucesso de qualquer tecnologia educacional dependem crucialmente da receptividade de seus usuários finais. Esta seção analisa as percepções e experiências de alunos, professores e administradores em relação aos sistemas de presença por QR Code, destacando os benefícios percebidos e as preocupações ou desafios enfrentados por cada grupo.

5.1. Alunos

A percepção geral dos alunos é de que o QR Code é uma ferramenta muito prática e fácil de usar.⁷ A capacidade de escanear um código com o próprio

smartphone para registrar a presença é vista como conveniente e rápida, substituindo a enfadonha e demorada chamada manual.¹⁹ A geração atual de alunos é altamente proficiente em tecnologia, com elevada capacidade para lidar com as tecnologias.⁷ A praticidade e o acesso rápido a informações via QR Code ⁷ são imediatamente reconhecidos e valorizados, gerando euforia e engajamento.¹⁰ Isso sugere que o QR Code se alinha com o estilo de vida digital dos estudantes.

O QR Code pode tornar a sala de aula mais dinâmica, facilitar o acesso a informações complementares¹⁸ e impulsionar a aprendizagem colaborativa e interativa.¹⁸ Estudos de caso mostram que o uso de QR Codes em aulas práticas auxiliou significativamente no aprendizado e compreensão do conteúdo (95% de aprovação).⁷ Além disso, aplicativos como o QR Student oferecem aos alunos acesso ao status de suas chegadas, promovendo transparência no controle de frequência.¹¹

Apesar da alta receptividade, alguns alunos relataram dificuldades técnicas, como câmeras lentas ou necessidade de login (5% em um estudo).⁷ Uma preocupação é que nem todos os alunos percebem o celular como uma ferramenta pedagógica, limitando seu uso ao entretenimento e gerando distrações.¹⁰ Essa observação revela uma lacuna. Isso implica que, para maximizar a receptividade e o impacto educacional do QR Code, as instituições e professores precisam ir além do simples registro de presença. É fundamental integrar o QR Code de forma intencional em atividades de aprendizagem que explorem seu potencial interativo¹⁸, demonstrando seu valor pedagógico e educando os alunos sobre o uso produtivo da tecnologia em sala de aula, transformando o dispositivo de entretenimento em uma ferramenta de aprendizado. A falta de acesso à internet por parte de alguns alunos também é um obstáculo significativo.⁵

5.2. Professores

Professores valorizam o QR Code por sua capacidade de agilizar e simplificar o registro de presença, liberando tempo que antes era gasto com chamadas manuais.⁹ A possibilidade de gerar códigos e integrá-los a formulários⁹ é vista como um procedimento simples e eficaz. A ferramenta é reconhecida como um meio para disseminar materiais instrucionais, facilitar questionários e exames online, e promover um processo de aprendizagem mais envolvente.⁸ Professores que experimentaram o QR Code para avaliação de atividades relataram resultados imediatos e facilitação do trabalho.⁹

Apesar desses benefícios, há uma parcela de docentes que se mostra temerosa e resistente à inclusão de TICs em sua prática pedagógica, muitas vezes por falta de conhecimento ou familiaridade.¹⁰ A tecnologia, por si só, não garante práticas pedagógicas impactantes; exige que os professores criem situações e se adaptem para atender às necessidades dos alunos.¹⁰ Além disso, a comunicação entre professores e alunos foi um grande desafio, pois muitos estudantes não tinham

acesso à internet naquele momento, inviabilizando o recebimento das propostas planejadas pelos professores com o uso do QR Code no ensino remoto.⁵ Essa situação sublinha a necessidade de formação continuada para os educadores.¹⁰ A simplificação da chamada e a agilidade na coleta de dados são benefícios claros para os professores.⁹ A facilidade de integração com ferramentas como Google Forms ⁹ é um atrativo. Contudo, a existência de docentes temerosos e resistentes à inclusão de TICs ¹⁰, aliada ao fato de que poucos têm o conhecimento sobre como gerenciar eventos escolares com essa tecnologia ¹⁹, aponta para uma lacuna de capacitação. Isso implica que a adoção bem-sucedida do QR Code não depende apenas da tecnologia em si, mas crucialmente de programas de formação continuada que capacitem os professores a usar a ferramenta de forma eficaz e pedagógica, e de políticas que garantam a infraestrutura básica (conectividade e dispositivos) para todos os alunos, minimizando a divisão digital que pode gerar resistência e ineficácia.

5.3. Administradores

Administradores buscam sistemas automatizados para a coleta de atendimento (65% das organizações ¹) e veem o QR Code como um facilitador na gestão da frequência, proporcionando precisão e reduzindo a possibilidade de erros.¹⁹ A capacidade de gerar relatórios detalhados e acessar informações em um sistema completo ¹¹ otimiza a tomada de decisões e a intervenção em casos de baixa frequência.²⁶ Para os administradores, a automação do controle de frequência é um imperativo para otimizar a gestão ¹, reduzir erros ¹⁹ e liberar recursos para atividades mais estratégicas.³¹ A capacidade de gerar relatórios detalhados e a transparência do sistema ¹¹ são altamente valorizadas.

A adoção de sistemas digitais de ponto, incluindo QR Code, reflete uma imagem de inovação e modernidade.² A segurança dos dados é uma preocupação primordial, com sistemas que garantem a criptografia em trânsito e a conformidade com a LGPD (Lei Geral de Proteção de Dados).² A capacidade de integrar sistemas e monitorar o acesso ¹³ é fundamental para a integridade e a credibilidade do controle de presença. O potencial de fraude ¹³ também exige a integração de mecanismos de segurança robustos (QR Codes dinâmicos, geolocalização ²). Isso implica que, para além da eficiência operacional, a integridade, privacidade e segurança dos dados dos alunos e professores são fatores decisivos para a aceitação a longo prazo e a sustentabilidade do sistema de presença por QR Code. A implementação deve, portanto, priorizar soluções que ofereçam robustez em segurança cibernética e

conformidade regulatória. Embora os benefícios sejam claros, a implementação exige investimento em infraestrutura, atualização de sistemas e treinamento da equipe.²⁷ A integração de sistemas pode ser complexa e custosa.²⁷

A Tabela 2 sintetiza as percepções de cada grupo de *stakeholders*, destacando as vantagens e desafios específicos.

Tabela 2: Comparativo da Receptividade e Percepção por Stakeholder.

Stakeholder	Principais Vantagens Percebidas	Principais Desafios/Preocupações	Nível Geral de Receptividade	Snippet(s) de Referência
Alunos	Facilidade de uso, conveniência, agilidade no registro, potencial para engajamento e aprendizagem interativa, transparência na frequência.	Dificuldades técnicas (câmera lenta/login), percepção do celular como entretenimento (distração), falta de acesso à internet/dispositivos.	Alta	5
Professores	Simplificação de tarefas administrativas (chamada), agilidade, flexibilidade pedagógica (distribuição de materiais, questionários), resultados imediatos em avaliações.	Temor/resistência à inclusão de TICs, falta de conhecimento/capacitação, tecnologia não garante impacto pedagógico, desafios de comunicação devido à falta de acesso à internet dos alunos.	Média a Alta	5
Administradores	Otimização de processos, precisão e redução de	Necessidade de investimento em infraestrutura e treinamento,	Alta	1

	erros na coleta de dados, geração de relatórios detalhados, modernização da imagem institucional, segurança e conformidade de dados (LGPD).	complexidade e custo da integração de sistemas, garantia de segurança contra fraudes e proteção de dados.		
--	---	---	--	--

6. Limitações e Desafios da Implementação

Apesar dos benefícios evidentes, a implementação de sistemas de presença por QR Code no ambiente educacional enfrenta uma série de limitações e desafios que precisam ser cuidadosamente considerados para garantir a eficácia e a equidade do sistema. Estes desafios podem ser categorizados em técnicos, operacionais e pedagógicos, com implicações significativas para a segurança e a escalabilidade.

6.1. Desafios Técnicos

A dependência de conectividade à internet é uma das maiores limitações, pois os QR Codes, especialmente aqueles que direcionam para endereços web ou formulários online, necessitam de acesso à internet para funcionar adequadamente.³ A falta de conectividade em determinadas áreas ou para certos alunos pode inviabilizar o uso do sistema.

O sistema pressupõe que todos os alunos possuam um *smartphone* ou *tablet* com câmera e um aplicativo de leitura.³ A presença de alunos sem telemóvel ou tablet na sala de aula³ cria uma barreira de acesso e uma divisão digital¹⁰, comprometendo a universalidade do controle de presença.

Problemas de leitura do QR Code são comuns e podem ser causados por diversos fatores. A qualidade da imagem do QR Code é crucial; códigos com contraste de

cores inadequado, borrados, danificados, excessivamente personalizados ou com dimensionamento incompatível podem dificultar ou impedir a leitura.³⁶ Problemas no posicionamento do código ou dados congestionados também afetam a escaneabilidade.³⁶

Embora muitos geradores de QR Code sejam gratuitos¹², alguns sistemas podem exigir aplicativos dedicados² ou navegadores modernos compatíveis com HTML5.³ Problemas técnicos no sistema ou na geração do QR Code³⁰ podem ocorrer, exigindo suporte técnico. Além dos dispositivos, a implementação em larga escala pode demandar preparação de infraestruturas de rede e sistemas de suporte⁶, embora os dados disponíveis não detalhem exaustivamente esses requisitos.⁶

6.2. Desafios Operacionais e Pedagógicos

A simplicidade do QR Code pode ser explorada, resultando em potencial para fraude e evasão de registro. O código pode ser facilmente capturado e encaminhado, permitindo a presença por procuração⁴, onde um aluno registra a presença de outro sem que este esteja fisicamente presente. Existem também golpes mais sofisticados como o QR Code falso ou

Quishing, onde criminosos alteram o código oficial para desviar dados ou pagamentos.¹⁴ O caso da UnB¹⁶ ilustra a gravidade do problema de fraude em sistemas de frequência, levando à necessidade de reconhecimento facial e geolocalização para garantir a identidade do usuário.

O impacto na dinâmica da sala de aula e na interação aluno-professor é outra consideração. A automação do registro de presença pode reduzir as interações diretas entre professor e aluno que ocorriam durante a chamada manual. Além disso, a euforia inicial dos alunos ao usar celulares em sala¹⁰ e a tendência à distração com redes sociais¹⁰ podem desviar o foco pedagógico. É necessário que os professores tenham um planejamento para o uso educativo dessas ferramentas.³⁷

A resistência de professores à inclusão de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) em suas práticas pedagógicas é um desafio notável, muitas vezes decorrente da falta de familiaridade ou conhecimento.¹⁰ A tecnologia, por si só, não garante práticas pedagógicas impactantes, exigindo que os professores criem situações e se adaptem para atender às necessidades dos alunos.¹⁰ Isso ressalta a necessidade de

formação continuada para os educadores.

A escalabilidade representa um desafio significativo para grandes instituições. A implementação em larga escala de sistemas de presença digital requer recursos substanciais e conhecimento especializado.³⁸ Sistemas escaláveis devem ser capazes de lidar com mudanças rápidas nas cargas de trabalho e demandas dos usuários, o que implica uma arquitetura de software modular, balanceamento de carga e escalabilidade elástica.⁴

Por fim, a privacidade e a segurança de dados são preocupações cruciais. Além da prevenção de fraudes, garantir a proteção dos dados dos alunos e professores, em conformidade com a LGPD e outras regulamentações, é fundamental para a confiança e a sustentabilidade do sistema.² A criptografia em trânsito e a garantia de que os dados não são compartilhados com terceiros são aspectos importantes.¹¹ A impossibilidade de excluir dados coletados em alguns aplicativos¹¹ também pode ser uma preocupação.

7. Conclusões e Recomendações

Os sistemas de presença por QR Code oferecem vantagens significativas para as instituições de ensino, como a otimização de processos administrativos, a modernização da imagem institucional e a melhoria na precisão e transparência dos dados de frequência. A receptividade geral dos alunos é alta, impulsionada pela familiaridade com a tecnologia móvel e pelo potencial de interatividade que o QR Code oferece. Professores também reconhecem a eficiência na gestão da assiduidade e a flexibilidade pedagógica da ferramenta.

No entanto, a implementação desses sistemas não está isenta de desafios substanciais. A dependência de infraestrutura digital adequada (conectividade e dispositivos móveis), a vulnerabilidade inerente a fraudes (como a presença por procuração e códigos falsos) e a necessidade de capacitação contínua para professores e administradores são pontos críticos que exigem atenção estratégica. A divisão digital, onde nem todos os alunos possuem acesso equitativo a dispositivos ou internet, pode comprometer a inclusão e a eficácia do sistema. Além disso, a simples adoção da tecnologia não garante o impacto pedagógico desejado, sendo fundamental uma intencionalidade no uso para que o celular seja percebido como

uma ferramenta de aprendizado e não apenas de distração.

Para uma adoção eficaz, segura e inclusiva dos sistemas de presença por QR Code em ambientes educacionais, as seguintes recomendações são propostas:

1. **Avaliação e Investimento em Infraestrutura:** Antes da implementação, as instituições devem realizar um diagnóstico detalhado da conectividade à internet e da disponibilidade de dispositivos móveis entre os alunos. Investimentos em infraestrutura de rede e em programas de empréstimo ou subsídio de dispositivos podem ser necessários para garantir a equidade no acesso.
2. **Adoção de Soluções Híbridas e Inclusivas:** Para mitigar a divisão digital, considerar a implementação de soluções híbridas que combinem o QR Code com métodos alternativos de registro de presença para alunos sem acesso a *smartphones* ou internet. Isso pode incluir quiosques de registro ou métodos tradicionais complementares.
3. **Implementação de Segurança em Camadas:** Para combater fraudes, é crucial ir além do QR Code estático. Recomenda-se a utilização de QR Codes dinâmicos com URLs que se atualizam periodicamente e a integração com tecnologias de geolocalização. Em contextos de alta sensibilidade, a combinação com reconhecimento facial ou biometria pode ser considerada para garantir a identidade do registrador.
4. **Programas Abrangentes de Capacitação:** Oferecer formação continuada para professores e administradores, focando não apenas no uso técnico do sistema de QR Code, mas também em estratégias pedagógicas que integrem a tecnologia de forma significativa ao processo de ensino-aprendizagem, transformando o dispositivo de entretenimento em uma ferramenta educacional.
5. **Definição de Políticas Claras de Uso:** Estabelecer diretrizes explícitas para o uso de dispositivos móveis em sala de aula, visando minimizar distrações e maximizar o foco pedagógico. A conscientização sobre o uso produtivo da tecnologia é fundamental.
6. **Priorização da Privacidade e Segurança de Dados:** As instituições devem garantir que os sistemas de presença por QR Code estejam em conformidade com as leis de proteção de dados (como a LGPD no Brasil). Isso inclui a implementação de criptografia de dados, políticas claras de não compartilhamento com terceiros e a garantia da capacidade de exclusão de dados, quando aplicável.
7. **Planejamento para Escalabilidade:** Para grandes instituições, é essencial que a arquitetura do sistema seja modular e escalável, permitindo a expansão e adaptação às crescentes demandas de usuários e dados sem comprometer o

desempenho.

Ao abordar proativamente esses desafios, as instituições de ensino podem maximizar os benefícios dos sistemas de presença por QR Code, transformando-os em ferramentas eficientes e seguras que contribuem para uma gestão acadêmica modernizada e um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e inclusivo.

Referências citadas

1. Como usar um código QR do Formulário Google para rastreamento ..., acessado em julho 4, 2025, <https://www.qrcode-tiger.com/pt/qr-code-attendance>
2. Veja como usar o QR Code no seu controle de frequência | Factorial, acessado em julho 4, 2025, <https://factorialhr.com.br/blog/como-usar-qr-code/>
3. UTILIZAÇÃO DOS CÓDIGOS QR ENQUANTO ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA FACILITADORA DE APRENDIZAGEM DE CONTEÚDOS MATEMÁTICOS NO 2.º CI, acessado em julho 4, 2025, https://iconline.ipleiria.pt/bitstream/10400.8/7791/1/RELAT%C3%93RIO_MESTRADO_UPTIC_GRA%C3%87AMARTINS_VERSAO_FINAL_MAR%C3%87O_2022_Prof%C2%AAIsabel.pdf
4. Student Attendance Management - The Ultimate Guide | SEAtS ..., acessado em julho 4, 2025, <https://seatssoftware.com/pt-br/ultimate-guide-to-student-attendance-management/>
5. Os desafios do uso do Qr code encontrados por professores no ..., acessado em julho 4, 2025, <https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/1510>
6. A utilização das TIC em sala de aula: O uso do Qr Code - uBibliorum, acessado em julho 4, 2025, https://ubibliorum.ubi.pt/bitstream/10400.6/9528/1/5752_12279.pdf
7. Que árvore é essa? Uso de QR Code no ensino de botânica, acessado em julho 4, 2025, <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/download/37681/31355/413912>
8. Códigos QR na Educação: Melhore os Métodos de Aprendizagem e Ensino - QR Tiger, acessado em julho 4, 2025, <https://www.qrcode-tiger.com/pt/how-to-use-qr-codes-for-education-and-books>
9. Como ligar um QR Code a um Formulário? - EducaTech.pt, acessado em julho 4, 2025, <https://www.educatech.pt/como-ligar-um-qr-code-a-um-formulario/>
10. UTILIZAÇÃO DO APLICATIVO QR CODE NO ... - Lume UFRGS, acessado em julho 4, 2025, <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/197080/001097436.pdf?sequen>
11. QR Student – Apps no Google Play, acessado em julho 4, 2025, <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.qrstudent&hl=pt>
12. 15 Ideias Criativas para Usar Códigos QR na Sala de Aula - EducaTech.pt, acessado em julho 4, 2025, <https://www.educatech.pt/15-ideias-para-utilizar-codigos-qr-em-sala-da-aula/>

13. Fique por dentro dos benefícios do QR Code para o seu evento - Doity, acessado em julho 4, 2025, <https://doity.com.br/blog/qr-code/>
14. QR Code falso: como proteger seu negócio e seus clientes - Conexão Mercado Pago, acessado em julho 4, 2025, <https://empreendedores.mercadopago.com.br/golpe-qr-code-falso>
15. Novo método de roubos de dados a partir de QR Codes alerta comunidade Cyber, acessado em julho 4, 2025, <https://securityleaders.com.br/novo-metodo-de-roubos-de-dados-a-partir-de-q-r-codes-alerta-comunidade-cyber/>
16. App criado na UnB poderá identificar fraudes em empresas e concursos, acessado em julho 4, 2025, <https://www.correiobraziliense.com.br/cidades-df/2022/04/5002509-app-criado-na-unb-podera-identificar-fraudes-em-empresas-e-concursos.html>
17. Códigos QR para instituições educacionais: aprimore o ensino | ME ..., acessado em julho 4, 2025, <https://me-qr.com/pt/page/features/qr-codes-for-educational-instructions>
18. QR Code para a Educação, acessado em julho 4, 2025, <https://br.qr-code-generator.com/qr-codes-for/educational-institutions/>
19. A Tecnologia QR Code como Ferramenta para o Gerenciamento de Frequência em Ambientes Educacionais - SOL/SBC, acessado em julho 4, 2025, <https://sol.sbc.org.br/index.php/ctrl/article/download/25829/25645/>
20. 13 maneiras incríveis de usar códigos QR para gerenciamento de institutos - QR Tiger, acessado em julho 4, 2025, <https://www.qrcode-tiger.com/pt/qr-codes-for-institute>
21. A Tecnologia QR Code como Ferramenta para o Gerenciamento de Frequência em Ambientes Educacionais - SOL/SBC, acessado em julho 4, 2025, <https://sol.sbc.org.br/index.php/ctrl/article/view/25829>
22. Reconhecimento Facial Escolar - Gamma Serviços & Tecnologia, acessado em julho 4, 2025, <https://gammaservicos.com.br/reconhecimento-facial-escolar/>
23. Emusys - Sua Escola de Música no próximo nível, acessado em julho 4, 2025, <https://emusys.com.br/>
24. Registro de presença de alunos por QRCode! - YouTube, acessado em julho 4, 2025, <https://www.youtube.com/watch?v=a38G6meBg-o>
25. Secretaria Escolar Digital | Secretaria da Educação do Estado de ..., acessado em julho 4, 2025, <https://sed.educacao.sp.gov.br/>
26. Frequência escolar: qual a importância e impacto para a aprendizagem? - sydle, acessado em julho 4, 2025, <https://www.sydle.com.br/blog/frequencia-escolar-63d7c6a96a38c10ae1ad6f74>
27. Revolução no varejo: QR Code Padrão GS1 transforma operação de supermercados, acessado em julho 4, 2025, <https://www.supervarejo.com.br/tecnologia/revolucao-no-varejo-qr-code-padrao-gs1-transforma-operacao-de-supermercados>
28. Sistema Presença - Ministério da Educação, acessado em julho 4, 2025, <http://presenca.mec.gov.br/>
29. Programa Acompanhamento da Frequência Escolar - Portal Gov.br, acessado em

julho 4, 2025,

<https://www.gov.br/mec/pt-br/aceso-a-informacao/perguntas-frequentes/programa-acompanhamento-da-frequencia-escolar>

30. Como baixar o aplicativo Centro de Mídias SP - CMSP - Portal de Atendimento – Secretaria de Estado da Educação de São Paulo, acessado em julho 4, 2025, <https://atendimento.educacao.sp.gov.br/artigos-de-base-de-conhecimento/>
31. Inteligência artificial na educação: exemplos, impactos e oportunidades - FIA, acessado em julho 4, 2025, <https://fia.com.br/blog/inteligencia-artificial-na-educacao/>
32. O que o QR Code tem a ver com o engajamento de seu aluno? - Blog Ensino Interativo, acessado em julho 4, 2025, <https://ensinointerativo.com.br/o-que-o-qr-code-tem-a-ver-com-o-engajamento-de-seu-aluno/>
33. TDIC no Ambiente Escolar - Como implementar? - SAE Digital, acessado em julho 4, 2025, <https://sae.digital/tdic-no-ambiente-escolar/>
34. Alcance mais respondentes usando códigos QR - SurveyMonkey, acessado em julho 4, 2025, <https://pt.surveymonkey.com/curiosity/reach-more-survey-takers-with-qr-codes/>
35. Como fazer pesquisa de satisfação - Sebrae, acessado em julho 4, 2025, <https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/como-fazer-pesquisa-de-satisfacao.37f0425ef7156810VgnVCM1000001b00320aRCRD>
36. 10 problemas de leitura de código QR e como corrigi-los - QR Tiger, acessado em julho 4, 2025, <https://www.qrcode-tiger.com/pt/qr-code-scanning-problems>
37. Celulares nas escolas: 'Primeiro impacto da restrição deve ser na interação social', diz psicóloga - Brasil de Fato, acessado em julho 4, 2025, <https://www.brasildefato.com.br/2025/03/10/celulares-nas-escolas-primeiro-impacto-da-restricao-deve-ser-na-interacao-social-diz-psicologa/>
38. Aprendizagem personalizada para todos: enfrentando o desafio da escalabilidade na educação online - Raleduc, acessado em julho 4, 2025, <https://raleduc.com.br/aprendizagem-personalizada-para-todos-enfrentando-o-desafio-da-escalabilidade-na-educacao-online/>
39. Transformação digital acelerando a escalabilidade comercial através da transformação digital - FasterCapital, acessado em julho 4, 2025, <https://fastercapital.com/pt/contente/Transformacao-digital--acelerando-a-escalabilidade-comercial-atraves-da-transformacao-digital.html>
40. Estratégias de Escalabilidade com IA: Como as startups podem escalar suas operações?, acessado em julho 4, 2025, <https://www.unicep.edu.br/post/estrat%C3%A9gias-de-escalabilidade-com-ia-como-as-startups-podem-escalar-suas-operat%C3%A7%C3%B5es>
41. O que é escalabilidade de software e serviços e seus padrões mais comuns - Lucidchart, acessado em julho 4, 2025, <https://www.lucidchart.com/blog/pt/o-que-e-escalabilidade-de-software-e-servicos>
42. Arquitetura de Software Escalável: Princípios e Estratégias para um Sistema de Alta Performance - Awari, acessado em julho 4, 2025,

<https://awari.com.br/arquitetura-de-software-escalavel-principios-e-estrategias-para-um-sistema-de-alta-performance/>