

Sistemas de frequência escolar: avanços, desafios e atuais perspectivas

Daniella Martins Vasconcellos¹, Isabela Gasparini¹, Elaine H. T. Oliveira²,
Thales Vieira³ e Rafael Ferreira Mello⁴

¹Universidade do Estado de Santa Catarina

² Universidade Federal do Amazonas

³ Núcleo de Excelência em Tecnologias Sociais (NEES) - Universidade Federal de Alagoas

⁴ Universidade Federal Rural de Pernambuco e ⁴ CESAR School

Abstract. *Bolsa Família is a Brazilian social program that combats poverty and social inequality in the country. One of the program's requirements is to keep children in school, which helps combat dropout rates. However, ensuring the program's effectiveness is a challenge, as it is necessary to implement efficient school attendance systems and tackle issues such as lack of resources and infrastructure in schools. Therefore, this article's main objective is to present current applications of school attendance systems and to be a basis for improving public policies and increasing the effectiveness of the program in the fight against poverty and social inequality in Brazil.*

Resumo. *O Bolsa Família é um programa social brasileiro que combate a pobreza e a desigualdade social no país. Uma das exigências do programa é a manutenção dos filhos na escola, o que ajuda a combater a evasão escolar. Contudo, garantir a eficácia do programa é um desafio, pois é necessário implementar sistemas de frequência escolar eficientes e enfrentar problemas como falta de recursos e infraestrutura nas escolas. Portanto, este artigo tem como objetivo principal apresentar atuais aplicações de sistemas de frequência escolar e ser uma base para aprimorar as políticas públicas e aumentar a efetividade do programa na luta contra a pobreza e a desigualdade social no Brasil.*

1. Introdução

O sistema educacional brasileiro tem sido alvo de várias políticas públicas nas últimas décadas, visando garantir o acesso, a permanência e a qualidade do ensino em todas as etapas e modalidades de ensino. Entre as políticas mais relevantes estão o Plano Nacional de Educação (PNE) [BRASIL 2001], o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação (FUNDEB) [BRASIL 2020], e o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) [BRASIL 1955]. O Ministério de Educação (MEC) é o órgão responsável por coordenar e executar as políticas públicas voltadas para a educação no país. Em sua história, o ministério tem atuado de forma significativa na definição das políticas educacionais, na formulação de diretrizes curriculares, na elaboração de programas e materiais didáticos, no estabelecimento de critérios de avaliação e na capacitação de professores.

Dentre as políticas públicas implementadas pelo governo brasileiro que estão ligadas diretamente ao MEC, o Bolsa Família [BRASIL 2021] se destaca por ser um programa

de transferência de renda que tem como objetivo promover a redução da pobreza e da desigualdade social. O programa foi criado em 2004 [BRASIL 2004], e tem como uma das principais condições para o recebimento do benefício o comprometimento das famílias em manter seus filhos na escola e garantir a frequência escolar mínima estabelecida pelo MEC, que varia de acordo com a faixa etária dos alunos. A coleta da frequência escolar é realizada atualmente pelas escolas em que os alunos estão matriculados, e os dados são repassados ao MEC para fins de monitoramento e avaliação do programa através do Sistema Presença ¹.

A coleta de dados de frequência escolar do Bolsa Família é importante porque permite ao governo monitorar a frequência dos alunos e garantir que as famílias estejam cumprindo seus compromissos. Além disso, essa coleta de dados é uma ferramenta importante para as escolas, para as secretarias de Educação (estaduais e municipais) e para o MEC, pois permite a identificação de problemas de abandono escolar e o desenvolvimento de novas políticas públicas baseadas em evidências para reduzi-los. Esses dados também são utilizados para aferir a qualidade do ensino e a efetividade das já existentes políticas públicas voltadas para a educação [Santos et al. 2019]. Contudo, apesar de sua importância, a coleta de dados de frequência escolar do Bolsa Família ainda enfrenta alguns desafios. Dentre os principais estão a falta de estrutura das escolas para coletar e processar os dados, a falta de treinamento dos professores e gestores escolares para lidar com as informações e a falta de recursos financeiros para implementar sistemas de coleta de dados que permitiriam um processo mais ágil e preciso das informações. Outro desafio enfrentado é a falta de infraestrutura de tecnologia da informação em muitas escolas, especialmente em áreas mais remotas e com menor acesso à internet [Echazarra and Radinger 2019].

Diante desses desafios, o MEC tem adotado medidas para aprimorar a coleta de dados de frequência escolar do Bolsa Família. Entre as iniciativas em andamento estão a implementação de sistemas de coleta de dados mais eficientes e o desenvolvimento de programas de capacitação para professores e gestores escolares. Apesar das dificuldades, a coleta de dados de presença do Bolsa Família tem sido fundamental para a efetividade do programa e para o monitoramento das políticas públicas voltadas para a educação.

É relevante mencionar que a frequência escolar não deve ser confundida com a presença escolar. A frequência escolar consiste no número de vezes que o aluno frequenta as atividades escolares, enquanto a presença escolar refere-se à participação efetiva do aluno nas atividades escolares. Isso significa que, para ser considerado presente, o aluno precisa não apenas comparecer à escola, mas também participar ativamente das atividades propostas pelos professores, cumprir tarefas, fazer perguntas, entre outras ações que demonstram seu engajamento no processo de aprendizagem. Dessa forma, a presença escolar é considerada um indicador mais abrangente e efetivo do que a frequência escolar, pois leva em conta não apenas a quantidade, mas também a qualidade da participação do aluno nas atividades escolares. Todavia, ainda é importante que a frequência escolar seja acompanhada de perto pelos educadores, juntamente com outros indicadores de desempenho, como as notas e avaliações do aluno, pois, além de ser mais facilmente medida, é ela o critério legal para a manutenção da matrícula escolar [BRASIL 1996].

¹<https://presenca.mec.gov.br/>

Nesse contexto, o presente artigo se propõe a investigar as aplicações dos sistemas de frequência escolar no Brasil e no exterior, com o intuito de destacar as principais iniciativas em andamento, os desafios que estão sendo enfrentados pelos pesquisadores e pelas instituições de ensino, e as perspectivas futuras, para encontrar as melhores características em sistemas de frequência escolar, buscando trazer indicadores para análises de evidências com base nos dados gerados pelos sistemas. Essa pesquisa é relevante devido à sua capacidade de projetar impactos no acesso à educação, inspirar inovações educacionais, aprofundar a compreensão dos desafios práticos e tecnológicos enfrentados na implementação desses sistemas e servir como base para pesquisas futuras. Ao destacar práticas inovadoras, abordar desafios não resolvidos e apresentar atuais tecnologias utilizadas para detecção de frequência, a pesquisa pode contribuir substancialmente para a promoção da qualidade educacional.

O presente artigo está dividido nas seguintes seções: esta primeira seção trata da exposição inicial do conteúdo do panorama. A segunda seção explica a metodologia de pesquisa utilizada para o levantamento de sistemas de frequência tanto no Brasil quanto no exterior. Por fim, a terceira e última seção fecha com as considerações finais da exploração.

2. Metodologia de pesquisa

Para garantir a qualidade e a relevância dos artigos encontrados, foi realizada uma pesquisa exploratória da literatura. Para tal, foram estabelecidas as seguintes palavras-chave para direcionar a pesquisa: frequência escolar, sistema de frequência, políticas educacionais, programas de transferência de renda, educação básica, escola. A fim de obter uma ampla gama de resultados e ter alcance de artigos internacionais, as palavras-chave também foram traduzidas para o inglês.

Diversas fontes de pesquisa foram exploradas, como bibliotecas virtuais, bases de dados especializadas e repositórios acadêmicos. O Google Scholar foi uma das fontes mais utilizadas, devido à sua abrangência e facilidade de acesso, permitindo a busca em periódicos científicos, conferências e teses. Outras bases de dados, como Scopus, Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) e Web of Science, foram consultadas devido ao seu acesso a um amplo conjunto de periódicos científicos e artigos indexados. Dos artigos sugeridos, foram filtrados os primeiros vinte dos seis últimos anos.

Após a seleção dos artigos mais relevantes e de qualidade, realizou-se uma análise crítica para avaliar sua confiabilidade e pertinência. Essa análise incluiu a leitura cuidadosa dos conteúdos completos dos artigos, a identificação de fontes secundárias citadas e a verificação da coerência com o tema do trabalho.

3. Sistemas de frequência

Com o avanço tecnológico e a necessidade de garantir o acompanhamento da frequência dos estudantes, sistemas de frequência cada vez mais sofisticados têm sido desenvolvidos em diversos países ao redor do mundo. No Brasil, a utilização de sistemas de frequência também tem se tornado uma prática cada vez mais comum nas escolas para garantir a presença dos estudantes e reduzir a evasão escolar.

Nesta seção serão apresentados estudos e análises sobre a utilização de sistemas de frequência no Brasil e no mundo, visando compreender as características, avanços e

desafios enfrentados na implementação desses sistemas. Serão abordados temas como a utilização de tecnologias como a biometria e a geolocalização, as políticas públicas voltadas para a educação e a infraestrutura necessária para a implementação desses sistemas.

3.1. Iniciativas no exterior

Estudos de ponta sobre sistemas de frequência escolar no exterior costumam ser realizados em países classificados como desenvolvidos, sempre com o objetivo de garantir que os estudantes estejam frequentando as aulas e participando ativamente das atividades escolares, o que contribui para uma educação de qualidade e para a promoção da igualdade de oportunidades na sociedade. Isso pode significar não apenas a detecção da frequência por si só, mas também como o aluno está se comportando dentro da sala de aula, ou seja, se está realmente presente.

Uma das tecnologias mais utilizadas em sistemas de frequência de ponta é a detecção facial, seja por fotos ou por vídeos. Bhat et al (2020) utilizaram a tecnologia de *Deep Learning* para a detecção facial em vídeos de até 33 *frames per second* (fps). O sistema proposto foi desenvolvido com base em uma abordagem de aprendizado de máquina conhecida como *One Shot Learning*, que envolve a capacidade de reconhecer objetos ou rostos com apenas uma única imagem de treinamento, o tornando capaz de identificar um grande número de alunos com apenas uma foto (*frame*) de referência. A precisão do sistema é superior a 90%, o que faz com que seja possível concluir que ele poderia ser útil para aplicação futura não apenas em escolas, mas também em empresas, possuindo baixo custo de implementação.

Esse também é o caso do trabalho de Chinimilli et al. (2020), que apresentou um sistema de presença baseado em reconhecimento facial usando o algoritmo Haar Cascade e o algoritmo de histograma de padrão binário local (LBPH). Depois de extrair características faciais, o sistema as comparou com imagens armazenadas no banco de dados coletadas em um ambiente universitário, obtendo uma taxa de reconhecimento de 77% para estudantes e 60% para pessoas desconhecidas. O uso dessas tecnologias permitiu a criação de um sistema de presença automatizado, seguro e eficiente, que substituiu o método tradicional de marcação de presença em papel, que é demorado e propenso a erros. Além disso, o sistema também conseguiu reduzir a taxa de falsos positivos para pessoas desconhecidas para 14%, o que é uma melhoria significativa em relação a outros sistemas de reconhecimento facial. Com esses resultados, o sistema pode ser considerado uma solução viável para a gestão de presença em ambientes educacionais e empresariais. A metodologia de aprendizado utilizada foi a extração de características faciais e a comparação com as imagens armazenadas no banco de dados.

Outro trabalho que foca no gerenciamento da frequência automática utilizando tecnologias de reconhecimento facial é o trabalho de [Sawhney et al. 2019]. Os autores utilizaram a detecção de rostos usando Histograma de Gradientes Orientados (HOG), alinhamento de rostos usando estimativa de pontos de referência faciais, extração de características usando Redes Neurais Convolucionais e geração de incorporação. O sistema utilizou duas câmeras de alta definição para analisar os rostos dos alunos e marcar sua presença, e os resultados mostraram uma precisão de mais de 95%. O sistema proposto tem uma arquitetura simples e de fácil implementação, utilizando apenas dois bancos de dados, um para armazenar os detalhes dos alunos e outro para marcar a frequência.

Outra tecnologia utilizada para detecção de frequência é a Internet das Coisas (IOT). Shah e Abuzneid (2019) tiveram como objetivo desenvolver um sistema de frequência baseado em *Radio Frequency Identification* (RFID, ou Identificação de Rádio Frequência), com foco em segurança, portabilidade e prontidão para ser implantado em larga escala. O sistema fornece uma solução prática e eficiente para monitorar a frequência dos alunos, utilizando o sistema IoT para registrar e buscar dados em um servidor ou nuvem, tornando-os disponíveis para o usuário a qualquer momento e em qualquer lugar. O trabalho também propõe que os próprios alunos possam conferir os próprios dados a qualquer momento. O artigo de Alassery (2019) também utiliza um sistema IoT, porém com a tecnologia *Wireless Sensor Networks* (WSNs), cuja proposta era criar cadeiras inteligentes, equipadas com sensores de peso e amplificadores que enviam sinais digitais para um receptor, permitindo a identificação da presença dos alunos durante o horário de aula. Além disso, foi instalado um leitor de impressões digitais para aumentar a segurança e identificação dos alunos.

Outra solução para o problema de detecção de presenças são os dispositivos vestíveis, cujo mapeamento de Ferreira et al. (2020) aponta bons estudos da área. Segundo os autores, os países que possuem estudos na área são Estados Unidos, França, Itália, China, Japão, Eslovênia e Reino Unido, a maioria com crianças do ensino fundamental de entre 7 a 13 anos. O trabalho investigou o posicionamento dos sensores, a maneira de armazenamento de dados e a validação dos dados, revisitando alguns dos trabalhos também focavam em coletar dados sobre a saúde física dos estudantes. O trabalho também cita que nenhum estudo brasileiro foi encontrado, trazendo a hipótese de que a baixa qualidade da infraestrutura de muitos contextos educacionais brasileiros poderia ser um impeditivo desse tipo de estudo em território nacional.

3.2. Atualidade da coleta de frequência no Brasil

Com relação às pesquisas brasileiras, foi encontrado o trabalho de Júnior e Vicente (2017) que tem como objetivo propor um protótipo para detecção de alunos em sala de aula, utilizando tecnologia de baixo custo, como o microcontrolador Arduino e etiquetas de RFID para a identificação dos estudantes. Também é mencionada a possibilidade de desenvolver um aplicativo para dispositivos móveis, permitindo que os alunos acompanhem as próprias frequências, sendo uma tentativa forma de incentivar a presença dos alunos e aumentar o engajamento com o processo de aprendizagem. O sistema ainda não foi utilizado, mas a proposta é que ele seja implantado em todas as turmas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA). Acredita-se que essa solução possa ser adaptada e implementada em outras escolas e instituições de ensino, contribuindo para a melhoria da qualidade da educação e para o combate à evasão escolar. Além da coleta da frequência, há trabalhos que propõe dispositivos que buscam coletar outros tipos de dados de alunos em sala de aula, como demonstrado no projeto de [Ferreira et al. 2022b]. Neste projeto, foram utilizados objetos vestíveis para detectar os movimentos das crianças do ensino fundamental, a fim de observar o comportamento dos alunos em sala de aula e compreender melhor a rotina escolar.

Já na esfera governamental, o aprimoramento do sistema de gestão educacional tem assumido um papel de destaque, tornando-se uma prioridade crescente. Reconhecendo a importância de uma gestão eficiente e transparente nas instituições de ensino, governos, educadores e especialistas têm direcionado esforços para implemen-

tar medidas que promovam a qualidade e a equidade do sistema educacional brasileiro [Fonseca et al. 2020]. Compreende-se que uma gestão educacional eficaz é fundamental para garantir a efetividade das políticas públicas, a alocação adequada de recursos, o fortalecimento da formação docente e a promoção de um ambiente propício ao desenvolvimento dos estudantes. A Base de Dados do Cadastro Único para Programas Sociais (CadÚnico) é uma ferramenta utilizada pelo Governo Brasileiro para registrar informações sobre famílias em situação de vulnerabilidade social, além de ser uma importante fonte de dados sobre a escolaridade no Brasil [Garcia and Hillesheim 2017]. Desde sua criação, o CadÚnico tem recebido diversos prêmios, como o prêmio de Inovação na Gestão Pública Federal, concedido em 2017 pelo Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão, e o Prêmio Excelência em Governo Eletrônico, concedido em 2016 pela Associação Brasileira de Entidades Estaduais de Tecnologia da Informação e Comunicação.

No que diz respeito à unificação da base de frequência em todo o território nacional, há o Sistema Presença, lançado em 2006 pelo MEC com o objetivo de auxiliar o Bolsa Família. Antes da criação do sistema, as informações sobre a frequência dos estudantes eram registradas em diferentes sistemas pelos estados e municípios, o que dificultava o acompanhamento e a análise dessas informações. Vale destacar que a chave única de identificação dos alunos neste sistema é o Número de Identificação Social (NIS), que é gerado pelo CadÚnico. Com o Sistema Presença, o acompanhamento da frequência dos estudantes tornou-se mais efetivo, mesmo com os desafios de questões profissionais e monetárias, o que pode contribuir para a promoção de políticas públicas mais eficazes na área da educação. Em uma pesquisa realizada pelo MEC em 2019, a frequência escolar alcançou os melhores índices históricos, como é possível verificar pela Figura 1 [Ministério da Educação 2019].

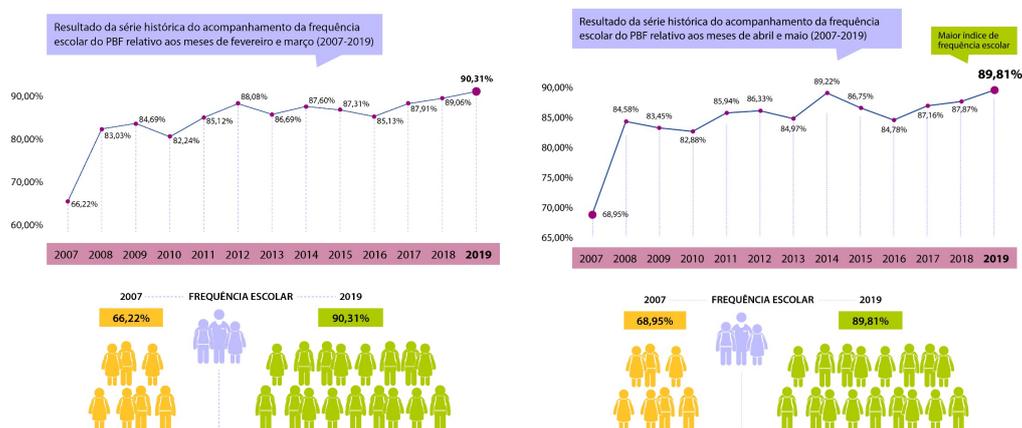


Figura 1. Histórico de frequência de estudantes no Brasil entre os meses de fevereiro a março, e de março a abril de 2019 [Ministério da Educação 2019]

No entanto, o Sistema Presença tem limitações relevantes. Como o objetivo do sistema é fornecer dados para o Bolsa Família, apenas alunos beneficiários têm sua frequência coletada. Além disso, a frequência é coletada com granularidade mensal, o que dificulta o desenvolvimento de ferramentas de alerta de evasão, baseadas em Inteligência Artificial, que sejam capazes de detectar padrões nos dados e permitam ações de combate à evasão em um estágio precoce. Igualmente, não há a integração dos dados de

frequência com outros dados relevantes do estudante, como dados de desempenho escolar.

Adicionalmente, a implementação do Sistema Presença tem enfrentado alguns desafios significativos. Um deles é a necessidade de capacitar adequadamente os profissionais envolvidos no registro e análise de dados, garantindo que estejam preparados para lidar com as novas tecnologias e sistemas de informação. Outro desafio crucial está relacionado aos investimentos em infraestrutura tecnológica, necessários para assegurar o funcionamento eficiente do sistema em todo o país. Isso abrange desde a aquisição e manutenção de equipamentos e softwares até a garantia de uma conexão de internet estável, especialmente em áreas geograficamente remotas [Echazarra and Radinger 2019]. Por fim, a pandemia de COVID-19 trouxe novos desafios para a implementação do sistema, especialmente no que diz respeito à adaptação do sistema às novas modalidades de ensino remoto. Com a suspensão das aulas presenciais em muitas regiões do país, foi necessário buscar alternativas para registrar a frequência dos estudantes em aulas virtuais e atividades remotas. Isso exigiu uma adaptação rápida do sistema e dos profissionais envolvidos, bem como investimentos adicionais em tecnologias e recursos para permitir a coleta dessas informações.

Em suma, a pluralidade brasileira apresenta desafios significativos para a coleta e análise de dados educacionais. Embora iniciativas como o Cadastro Único para Programas Sociais e o Sistema Presença tenham sido criadas para padronizar as informações sobre a frequência escolar e a vulnerabilidade social das famílias, ainda existem muitos obstáculos a serem superados. Portanto, novas pesquisas podem ser realizadas para aprimorar essas iniciativas e desenvolver soluções tecnológicas que possam superar esses desafios e garantir a coleta de informações precisas sobre a educação no Brasil.

4. Discussões sobre valores humanos relacionados

A implementação de sistemas de frequência escolar pode gerar várias questões éticas em relação à proteção de dados dos alunos e professores, conforme estabelecido pela Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) no Brasil [BRASIL 2019]. Portanto, é importante que as escolas estabeleçam uma política clara de privacidade e proteção de dados, informando os alunos, professores e outros funcionários, incluindo diretores, coordenadores e secretários, sobre quais informações serão coletadas e como serão usadas e protegidas pelo sistema de frequência. Isso ajuda a garantir a transparência e a segurança na gestão dos dados dos envolvidos. Além disso, é importante haver uma discussão mais ampla na sociedade sobre quais dados podem ser acessados e por quem. Por exemplo, um professor poderia ter acesso aos dados de alunos de outra turma, ministrada por outro professor? Pais ou responsáveis podem ter acesso aos dados de estudantes maiores de idade? Uma escola poderia compartilhar informação com outras escolas? Quem poderia ter acesso a justificativas de faltas sensíveis, como casos de abuso e violência familiar? O acesso aos dados anonimizados podem ser utilizados para pesquisas científicas brasileiras?

A privacidade e segurança dos alunos e professores são preocupações essenciais quando se trata de coleta de dados de frequência escolar. Dessa forma, é fundamental que sejam estabelecidos limites claros sobre o acesso e uso desses dados, a fim de garantir que apenas pessoas autorizadas tenham acesso às informações coletadas pelo sistema de frequência, como professores, coordenadores pedagógicos e diretores escolares. É importante que essas pessoas tenham uma compreensão clara do propósito da coleta de dados

e de suas responsabilidades em relação à proteção dos dados, tornando-se necessária a adoção de políticas e medidas de segurança adequadas, como a criptografia de dados e a autenticação de usuários. A literatura acadêmica destaca a importância da proteção dos dados pessoais em ambientes educacionais e a necessidade de medidas efetivas para garantir a privacidade e segurança desses dados [Amo et al. 2021].

Como a LGPD estabelece que os dados pessoais devem ser coletados de forma transparente e segura e que o armazenamento e processamento desses dados devem ser feitos com a devida proteção contra vazamentos e uso indevido, o cumprimento da lei requer que as escolas implementem medidas de segurança para proteger os dados pessoais dos estudantes, como a criptografia dos dados, o uso de senhas fortes e a realização de backups frequentes. Além disso, a LGPD estabelece que as escolas devem coletar dados pessoais de forma transparente e informar aos estudantes e seus responsáveis sobre como os dados serão utilizados e protegidos [Ferreira et al. 2022a]. Dados de biometria, como no caso de reconhecimento facial, levantam questões ainda mais delicadas relacionadas à coleta e armazenamento de dados visuais (imagens ou representações latentes destas [Wang and Deng 2021]). É necessário um planejamento cuidadoso para garantir a proteção de dados pessoais na educação, especialmente com o aumento do uso de tecnologias digitais em sala de aula.

Também é importante destacar que o engajamento e a participação ativa dos alunos nas atividades escolares são fatores determinantes para o sucesso acadêmico. Apenas a presença física na sala de aula não é suficiente para avaliar o envolvimento do aluno com o processo de ensino-aprendizagem, sendo necessário considerar outros indicadores, como a qualidade das tarefas realizadas e a interação com colegas e professores. Nesse sentido, a implementação de sistemas de presença escolar mais sofisticados, capazes de coletar dados precisos sobre a situação do aluno em sala de aula poderia ser uma solução promissora para o aprimoramento das políticas públicas voltadas para a educação [Ferreira et al. 2020].

5. Considerações finais

Este artigo investigou diversos sistemas de frequência escolar e o estudo revelou que ainda existem diversos desafios a serem enfrentados para garantir a efetividade desses sistemas. No Brasil, ainda há muitas dificuldades em garantir a frequência escolar de todas as crianças e jovens, principalmente os que vivem em áreas mais remotas e vulneráveis. Já em outros países, a preocupação está em garantir que o sistema de frequência não seja utilizado como uma ferramenta de controle excessivo garantindo que não seja invasivo para os estudantes. Ainda há o potencial notável de análises das frequência conduzidas por inteligência artificial, pois já que apresentam capacidade de processamento de grandes volumes de dados em pouco tempo, podem auxiliar diferentes ramos de pesquisa. Isso tornaria possível uma intervenção precoce mais direcionada no combate de taxas de evasão escolar, que é um problema recorrente em todas as etapas da educação.

Como uma aplicação prática deste trabalho há o reconhecimento que o acesso à educação de qualidade é um direito fundamental de todas as crianças e jovens, e que o cumprimento da frequência escolar é um elemento essencial para garantir esse direito. Nesse sentido, é fundamental que sejam desenvolvidas políticas e iniciativas que possam garantir a efetividade dos sistemas de frequência escolar, e que esses sistemas sejam

sempre aprimorados e utilizados como uma ferramenta para garantir o acesso à educação de qualidade para todos os estudantes. Assim, sistemas automatizados para monitorar a frequência estudantil e fornecer suporte aos educadores e gestores, incluindo indicadores e análises de previsão de evasão, representam uma área de pesquisa promissora.

Agradecimentos

Agradecemos o apoio do NEES/UFAL (TED11476), do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) através dos processos 308395/2020-4 e 308513/2020-7 e da Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC) N° 48/2022 - Apoio à Infraestrutura para Grupos de Pesquisa da UDESC TO n°2023TR000245.

Referências

- Alassery, F. (2019). A smart classroom of wireless sensor networks for students time attendance system. In *2019 IEEE Integrated STEM Education Conference (ISEC)*, pages 324–331.
- Amo, D., Prinsloo, P., Alier, M., Fonseca, D., Kompen, R. T., Canaletta, X., and Herrero-Martín, J. (2021). Local technology to enhance data privacy and security in educational technology. *International Journal of Interactive Multimedia and Artificial Intelligence*, 7(2):262.
- Bhat, A., Rustagi, S., Purwaha, S. R., and Singhal, S. (2020). Deep-learning based group-photo attendance system using one shot learning. In *2020 International Conference on Electronics and Sustainable Communication Systems (ICESC)*, pages 546–551.
- BRASIL (1955). Decreto n° 37.106, de 31 de março de 1955. Diário Oficial da União. <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1950-1959/decreto-37106-31-marco-1955-332702-publicacaooriginal-1-pe.html>.
- BRASIL (1996). Lei n° 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Diário Oficial da União. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm.
- BRASIL (2001). Lei n° 010172, de 9 de janeiro de 2001. Diário Oficial da União. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/110172.htm.
- BRASIL (2004). Lei n° 10.836, de 9 de janeiro de 2004. Diário Oficial da União. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.836.htm.
- BRASIL (2019). Lei n° 13.709, de 14 de agosto de 2018. Diário Oficial da União. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/113709.htm.
- BRASIL (2020). Lei n° 14.113, de 25 de dezembro de 2020. Diário Oficial da União. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/114113.htm.
- BRASIL (2021). Lei n° 14.284, de 29 de dezembro de 2021. Diário Oficial da União. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/mpv/mpv1164.htm.

- Chinimilli, B. T., T., A., Kotturi, A., Kaipu, V. R., and Mandapati, J. V. (2020). Face recognition based attendance system using haar cascade and local binary pattern histogram algorithm. In *2020 4th International Conference on Trends in Electronics and Informatics (ICOEI)(48184)*, pages 701–704.
- Echazarra, A. and Radinger, T. (2019). Learning in rural schools: Insights from pisa, talis and the literature. *OECD Education Working Papers*.
- Ferreira, L., Okano, M. T., Aguiar, F., dos Santos, H. D. C. L., and Ursini, E. L. (2022a). A panorama of the implementation of the general law for the protection of personal data (LGPD) in brazil: an exploratory survey. In *2022 IEEE 12th Annual Computing and Communication Workshop and Conference (CCWC)*. IEEE.
- Ferreira, P., Santos, C., Beda, J., Belarmino, G., Rodriguez, C., and Motti, V. (2022b). Coleta de informações de movimento e atividades de crianças na escola com wearables: Relato de experiência. In *Anais do XXXIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, pages 1102–1113, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Ferreira, P. N., Rodriguez, C. L., and Motti, V. G. (2020). Wearables para coleta de dados de estudantes em ambiente escolar: Mapeamento sistemático. In *Anais do XXXI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2020)*. Sociedade Brasileira de Computação.
- Fonseca, M., Ferreira, E. B., and da Silva Scaff, E. A. (2020). Planejamento e gestão educacional no brasil: hegemonia governamental e construção da autonomia local. *Educar em Revista*, 36.
- Garcia, A. V. and Hillesheim, J. (2017). Pobreza e desigualdades educacionais: uma análise com base nos planos nacionais de educação e nos planos plurianuais federais. *Educar em Revista*, 33(spe.2):131–147.
- Júnior, U. L. and Vicente, M. (2017). Frequência x evasão: Proposta de protótipo para detecção de alunos em sala de aula. In *Anais do IV Encontro Nacional de Computação dos Institutos Federais*, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Ministério da Educação (2019). Frequência escolar de alunos bate mais um recorde da série histórica.
<http://portal.mec.gov.br/ultimas-noticias/12-acoes-programas-e-projetos-637152388/77821-frequencia-escolar-de-alunos-bate-mais-um-recorde-da-serie-historica>.
- Santos, M. C. S., Delatorre, L. R., Ceccato, M. d. G. B., and Bonolo, P. d. F. (2019). Programa bolsa família e indicadores educacionais em crianças, adolescentes e escolas no brasil: revisão sistemática. *Ciência & Saúde Coletiva*, 24(Ciênc. saúde coletiva, 2019 24(6)):2233–2247.
- Sawhney, S., Kacker, K., Jain, S., Singh, S. N., and Garg, R. (2019). Real-time smart attendance system using face recognition techniques. In *2019 9th International Conference on Cloud Computing, Data Science & Engineering (Confluence)*, pages 522–525.
- Wang, M. and Deng, W. (2021). Deep face recognition: A survey. *Neurocomputing*, 429:215–244.