Revista Transmutare
ISSN: 2525-6475

https://periodicos.utfpr.edu.br/rtr

Aprendizagem baseada em recursos digitais no programa mais ciência na escola

Victor Fernando de Matos
victor.matos@ifg.edu.br
https://orcid.org/0009-0005-7675-5666
Instituto Federal de Goiás - IFG, Itumbiara, Goiás, Brasil

Arlindo José de Souza Júnior
arlindoufu@gmail.com
https://orcid.org/0000-0002-5175-6129
Universidade Federal de Uberlândia - UFU, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil

RESUMO

O artigo examina a Aprendizagem Baseada em Recursos Digitais (ABRD) em diálogo com o programa federal Mais Ciência na Escola, instituído pelo Decreto nº 12.049/2024, propondo a ABRD como abordagem pedagógica que integra tecnologias digitais à educação investigativa, fundamentada nos aportes teóricos de Papert e Skovsmose, e valorizando experimentação, resolução de problemas e protagonismo estudantil. Metodologicamente, utiliza estudo de caso, métodos mistos e análise textual discursiva aplicada a documentos oficiais, identificando quatro eixos de ação: oferta de equipamentos digitais, formação tecnológica e pedagógica de professores, e letramento digital crítico de estudantes, incluindo a previsão de laboratórios *maker* em até mil escolas públicas. Os resultados apontam que, embora haja condições estruturais favoráveis, o êxito da implementação da ABRD depende do engajamento de professores, gestores e comunidade, sendo o investimento inicial relevante, mas ainda insuficiente frente à dimensão da rede pública, destacando-se a importância do suporte pedagógico e de políticas continuadas para a formação crítica e tecnológica de estudantes e futuros docentes.

PALAVRAS-CHAVE: Aprendizagem. Tecnologia. Educação STEAM.

INTRODUÇÃO

No atual contexto de contínuo desenvolvimento tecnológico, observamos profundas transformações em diversos setores da sociedade nas últimas décadas. O avanço das tecnologias afetou significativamente os modos de comunicar, negociar, trabalhar, ensinar e aprender (Lucas; Moreira, 2018). Contudo, a educação escolar apresenta-se como um campo que não acompanhou esse processo de desenvolvimento. Este trabalho propõe um novo conceito pedagógico com o objetivo de fomentar a inserção tecnológica nas escolas brasileiras, bem como analisar sua relação com uma política pública atualmente em fase de implementação. A pesquisa integra uma tese de doutorado em andamento na área de Educação em Ciências e Matemática, apresentando resultados iniciais e perspectivas sobre o objeto de estudo.

As políticas públicas implementadas no Brasil normalmente são respostas a avaliações externas. Nesse sentido, Pugliese e Santos (2022) afirmam que os resultados do PISA (*Programme for International Student Assessment*), uma avaliação educacional internacional realizada pela OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico), influenciaram a inclusão da educação STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics) nas políticas governamentais brasileiras como resposta aos resultados ruins do país nesse exame. A discussão acerca dos motivos que fundamentam a adoção dessas políticas é relevante e merece destaque; porém, este texto busca analisar a efetividade dessas ações e seus métodos de implementação, avaliando em que medida os investimentos realizados contribuem para aprimorar a qualidade da educação nacional, especialmente nas escolas públicas, o que justifica o foco desta pesquisa.

Segundo Blikstein (2021), coexistem dois movimentos paralelos. O primeiro parte de uma base neoliberal tradicionalista, apropriando-se de conceitos progressistas, como os de Freire, para construir escolas inovadoras pautadas no pensamento crítico, uso de tecnologias e inovação, com o objetivo de se diferenciar no mercado educacional. Nesse contexto, a referência ao pensamento freiriano é omitida, dado que Freire foi um notório crítico do neoliberalismo. Em outra vertente, educadores e pesquisadores, atentos às potencialidades da tecnologia e à sua popularidade, utilizam esses recursos para fomentar o conhecimento, a criatividade e a criticidade em crianças em idade escolar. O autor distingue essas duas interpretações das ideias de Freire como: a empresarial — originária do Vale do Silício — e a construcionista, fortemente influenciada pelo pensamento de Papert. Ademais, aponta dois caminhos possíveis decorrentes dessas abordagens.

> Ao contrastar as motivações e os resultados dessas duas implementações de Freire - a “empresarial” e a construcionista - sua centralidade no horizonte educacional atual fica clara. Mas também percebemos um perigo: um caminho nos leva a um aumento da desigualdade educacional, o outro aponta para um futuro mais esperançoso de equidade na educação (Blikstein, 2021, p. 10).

Partindo da perspectiva construcionista, buscamos analisar os movimentos governamentais, independentemente de suas motivações, com o objetivo de identificar como podem promover melhorias para a educação nas escolas públicas, especialmente em áreas direcionadas a educação em STEAM. Nesse cenário, buscamos analisar a viabilidade da Aprendizagem Baseada em Recursos Digitais (ABRD), fundamentada em referencial teórico que considera o pensamento computacional e o uso de tecnologias como elementos capazes de promover o desenvolvimento de cidadãos críticos, conforme os pressupostos de Papert (1985) e da educação matemática crítica descrita por Skovsmose (2013) no contexto de avanços tecnológicos.

A ABRD constitui um conceito pedagógico fundamentado nas abordagens de Papert (1985) e Skovsmose (2013). Seu principal objetivo é descrever processos de ensino e aprendizagem que utilizam recursos digitais, possibilitando sua aplicação em diferentes contextos, tanto formais quanto informais, abrangendo salas de aula, laboratórios, ambientes presenciais ou a distância. A proposta central visa promover uma formação crítica e integral dos alunos, incentivando seu envolvimento e participação social por meio da tecnologia, desde a realidade local até sua integração global.

Com base nesse conceito pedagógico, direciona-se a análise para a implementação do programa Mais Ciência na Escola, o qual se mostra alinhado aos pilares da ABRD. Trata-se de uma iniciativa do Governo Federal brasileiro, amparada pelo Decreto nº 12.049, de 11 de junho de 2024, cujo propósito é fortalecer e ampliar a educação científica e o letramento digital no âmbito da Educação Básica. O programa possui caráter interministerial, estando sob coordenação conjunta do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) e do Ministério da Educação (MEC). Ademais, prevê a realização de chamadas públicas conforme disposto em seu regulamento.

> Art. 5º Para a execução do Programa Mais Ciência na Escola, poderão ser promovidas chamadas públicas, pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação e pelas entidades a ele vinculadas, em parceria com o Ministério da Educação, e firmados convênios, acordos, contratos de gestão e outros instrumentos congêneres entre órgãos e entidades, públicas ou privadas, observado o disposto na legislação aplicável (Brasil, 2024b, p. 6).

O Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) publicou a Chamada Pública CNPq/MCTI/FNDCT Conecta e Capacita nº 13/2024 – Programa Mais Ciência na Escola. Essa iniciativa prevê a criação de até 1.000 laboratórios *maker* em escolas públicas de Educação Básica, contemplando o fornecimento de equipamentos como kits de robótica, impressoras 3D e demais ferramentas destinadas ao desenvolvimento de atividades práticas e inovadoras. Além disso, prevê a concessão de bolsas para estudantes e professores das instituições participantes, bem como a realização da formação continuada de docentes para que atuem como mediadores de aprendizagem tecnológica. Para coordenar a implementação dos laboratórios *maker* e a capacitação dos professores bolsistas, foi selecionada uma Instituição de Ciência e Tecnologia (ICT), como Universidades ou Institutos Federais, em cada unidade da federação (Brasil, 2024a).

Com base nesses referenciais, propomos a análise da Chamada Pública CNPq/MCTI/FNDCT Conecta e Capacita nº 13/2024 – Programa Mais Ciência na

Escola, uma iniciativa de política pública voltada à criação de ambientes que favoreçam a implementação da Aprendizagem Baseada em Recursos Digitais (ABRD). O objetivo central consiste em responder à seguinte questão: como foi estruturado o processo de aprendizagem baseada em recursos digitais nesta chamada? Após delimitar o propósito do estudo, será apresentado o percurso metodológico adotado, seguido por uma abordagem conceitual detalhada sobre ABRD e pelos principais elementos presentes nos documentos examinados. Por fim, serão expostas as considerações.

METODOLOGIA

Este trabalho foi desenvolvido sob uma abordagem pragmática, utilizando métodos mistos convergentes. Conforme Creswell (2021), a aplicação de múltiplas formas de análise permite ao pesquisador obter respostas mais abrangentes para o problema investigado, em comparação à utilização de análises isoladas. Com base nessa orientação, a pesquisa consiste em um estudo de caso apoiado em fontes de dados documentais e bibliográficas. O caso analisado refere-se à Chamada Pública CNPq/MCTI/FNDCT Conecta e Capacita nº 13/2024. Nos documentos oficiais pertinentes a essa chamada, foi realizada uma análise textual visando identificar elementos que indiquem a aplicação da ABDR. Adicionalmente, serão utilizados referenciais bibliográficos que fundamentem e possam exemplificar a estruturação da ABRD.

Para a análise documental, examinamos os documentos oficiais: Decreto nº 12.049 de 11 de junho de 2024 e a Chamada Pública CNPq/MCTI/FNDCT Conecta e Capacita nº 13/2024 (Brasil, 2024b; 2024a). A Análise Textual Discursiva (ATD) foi empregada, conforme proposto por Galiazzi (2020), destacando-se o enfoque tanto no processo descritivo quanto no interpretativo, sendo que este último visa à construção de novas perspectivas, interpretações e teorias. No âmbito da pesquisa bibliográfica, o portal de periódicos da CAPES serviu como principal fonte de consulta, utilizando-se o descritor: “Aprendizagem baseada em recursos digitais”, com o objetivo de verificar a ocorrência do termo. Conforme resultados obtidos, foram utilizadas combinações desses termos, e incluídas apenas pesquisas que abordem e exemplifiquem as formas de aprendizagem baseadas em recursos digitais. Foram aplicados filtros considerando o período de 2021 a 2025, contemplando pesquisas relacionadas as ciências humanas e que tenham sido revisadas por pares. Excluímos as pesquisas indisponíveis ou que não atendam aos objetivos desta investigação. Essa etapa teve como objetivo verificar a existência e exemplificar a proposição formal da ABRD.

Com base na fundamentação fornecida pela ABRD, demos início ao processo de verificação de sua presença nos documentos oficiais relacionados ao programa “Mais ciência na escola”, por meio da ATD. A partir dos resultados obtidos, foi possível compreender a abrangência da política pública em estudo, bem como avaliar sua relevância, benefícios e pontos passíveis de reflexão.

ABRD

No laboratório de Inteligência Artificial (IA) do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), Papert (1985) desenvolveu o projeto LOGO, visando criar um ambiente de aprendizagem em que o computador não seja utilizado apenas como fonte de informações. O princípio fundamental é que a criança aprende ao programar, o que motivou o desenvolvimento da linguagem de programação LOGO, estruturada especificamente para o público infantil. Papert sustenta que a presença do computador nas escolas possui potencial para transformar profundamente os processos de aprendizagem, desde que sua utilização seja adequada; caso contrário, corre-se o risco de apenas perpetuar métodos tradicionais de ensino. Destaca-se ainda que Papert trabalhou diretamente com Jean Piaget em Genebra antes de se transferir para os Estados Unidos, baseando a teoria do LOGO nos pressupostos desse renomado pensador. Segundo Piaget, há distinção entre pensamento concreto e formal: crianças iniciam seu percurso escolar com o pensamento concreto, enquanto o pensamento formal emerge aproximadamente aos 12 anos. Papert defende que o uso do computador pode possibilitar a concretização de conceitos tradicionalmente ensinados de modo formal, promovendo uma redefinição dos limites entre o aprendizado concreto e o formal.

Papert (1985) estabelece uma relação entre as teorias do pensamento de Piaget e a inteligência artificial (IA), destacando que, para desenvolver sistemas capazes de desempenhar funções consideradas inteligentes, é imprescindível compreender o funcionamento da mente humana e transpor esses mecanismos para as máquinas. O autor define IA como uma ciência cognitiva e propõe sua utilização para materializar conceitos abstratos do pensamento em contextos educacionais. Nesse panorama, surge a linguagem LOGO como um ambiente programacional voltado ao desenvolvimento de estruturas intelectuais infantis que, anteriormente, não eram alcançadas por outros métodos. LOGO, concebida especificamente para crianças, apresenta comandos intuitivos executados por uma tartaruga virtual, possibilitando, através de experimentação e correção de erros, a construção de conceitos matemáticos como distância e ângulos.

A linguagem exemplifica o conceito de ABRD, pois a construção do conhecimento ocorre por meio do uso do computador. A criança interage com a ferramenta disponível e, ao enfrentar problemas, cujas soluções ainda desconhece, desenvolve progressivamente conceitos de matemática e física. Ressalta-se que esse modelo de aprendizagem se diferencia de currículos rígidos e de abordagens puramente formais: os trajetos percorridos pelos estudantes rumo à resposta são imprevisíveis; contudo, é, nessa trajetória, que efetivamente se dá a construção do conhecimento.

Ole Skovsmose utiliza das palavras *background* e *foreground* para se referir a questões de passado e futuro de um estudante, ele define assim:

> O *background* da pessoa refere-se a tudo o que ela já viveu, enquanto que *foreground* refere-se a tudo que pode vir a acontecer com ela. Enquanto o *foreground* da pessoa é algo aberto, o *background*, de alguma maneira, é algo que já se cristalizou no passado. (Nem tanto assim, pois as

> interpretações da experiência vivida podem mudar, e, portanto, o *background* pode mudar) (Skovsmose, 2013, p. 35).

De acordo com Skovsmose (2013), o *foreground* de cada indivíduo está relacionado a múltiplos fatores, como classe social, local de residência, interações sociais e fatores políticos, entre outros. O autor compreende a aprendizagem como uma ação, ressaltando que a análise desse processo demanda foco na intencionalidade, no *foreground* e nas motivações, ou na ausência delas, para aprender. Seguindo essa perspectiva, é possível afirmar que um dos principais elementos do processo educativo reside no *foreground* dos estudantes; dessa forma, torna-se necessário encontrar estratégias intencionais para tornar esses *foregrounds* motivadores, mesmo diante de contextos marcados por fragilidades. Cabe à educação atuar como instrumento para superar tais obstáculos. Nesse contexto, destaca-se novamente o papel da ABRD, pois, em um mundo amplamente digitalizado, proporcionar recursos digitais pode estimular o desenvolvimento de *foregrounds* distintos daqueles normalmente aceitos como padrão, especialmente em grupos sociais menos favorecidos. Ressalta-se, ainda, que ao buscar estímulos para promover a aprendizagem, é fundamental considerar também os *backgrounds* dos alunos, uma vez que estes podem elucidar as diferentes realidades locais.

Segundo Skovsmose (2013), ao considerar a aprendizagem como uma ação, evidencia-se a relevância da pesquisa e investigação no processo de ensino. Nesse sentido, recomenda-se que o professor transcenda a prática tradicional das listas de exercícios e se disponha a explorar novas abordagens, mesmo diante de eventuais desafios, pois esses podem resultar em oportunidades inovadoras.

Ao integrar as perspectivas de Papert e Skovsmose, elaborou-se o conceito de ABRD, que diz respeito à aprendizagem por meio de processos investigativos utilizando computadores ou outros recursos digitais focados na resolução de problemas. Nesse contexto, o recurso digital é empregado como ferramenta de experimentação, não apenas como meio de pesquisa. A adequação do problema proposto e do recurso digital selecionado está diretamente relacionada à motivação dos alunos e aos resultados alcançados. Recomenda-se que a implementação da ABRD não se restrinja a um currículo rígido, considerando que os estudantes podem identificar soluções por caminhos distintos dos previstos pelo docente. Ressalta-se ainda que o percurso exploratório realizado pelo aluno deve ser valorizado em maior medida do que o resultado obtido.

O processo de busca pelo descritor “Aprendizagem baseada em recursos digitais” foi iniciado no portal de periódicos da CAPES, porém não foram encontrados resultados. A pesquisa foi então realizada no banco de teses e dissertações da CAPES e na Biblioteca Nacional de Teses e Dissertações, igualmente sem retorno. No Google Acadêmico, localizaram-se duas ocorrências — uma dissertação de mestrado e uma tese de doutorado, ambas de Portugal. Contudo, não foi possível acessar os documentos completos; a análise dos resumos indicou que a expressão foi utilizada de forma isolada, sem o enfoque pretendido neste trabalho.

O processo de busca foi realizado novamente no portal de periódicos da CAPES, utilizando o descritor “Aprendizagem” AND “recursos digitais”, resultando

inicialmente em 400 trabalhos. Foram aplicados filtros referentes ao período (2021-2025), área do conhecimento (ciências humanas) e revisão por pares, reduzindo o total para 104 trabalhos, que foram analisados primeiramente pelos títulos e, posteriormente, pelos resumos. Após a exclusão de estudos que abordavam recursos digitais em contextos específicos — tais como aplicativos para ensino de línguas, educação a distância, situações relacionadas à pandemia de Covid-19 e textos de revisão —, restaram 13 artigos para análise aprofundada.

Durante a revisão dos artigos, não foi identificado nenhum que apresentasse um método de ensino característico da ABRD. A maioria dos trabalhos apresentou resultados de questionários aplicados a docentes ou abordou programas de formação já estruturados, os quais, embora pertinentes, não contemplam os princípios da ABRD. Dessa forma, foi realizada uma nova busca utilizando o mesmo descritor e período, alterando apenas as áreas do conhecimento; desta vez, foram selecionadas as áreas de ciências exatas e da terra. Inicialmente, foram encontrados 43 trabalhos, sendo posteriormente reduzidos a 6 artigos após aplicação dos critérios de seleção originais. Estes foram analisados com rigor e, ao final, dois deles foram escolhidos para exemplificar a ABRD.

No estudo realizado por Souza, Reis e Belo (2024), os estudantes do 3º ano do ensino médio de uma escola pública são incentivados a criar vídeos sobre tópicos de matemática. O professor orienta quanto ao tema, à duração, à participação e aos critérios de avaliação da atividade. Aos alunos cabe elaborar roteiros, personagens e cenários, pesquisar o conteúdo, escolher os recursos digitais para gravação e edição, além de executar todas as etapas práticas. Esse processo exige pesquisa, colaboração e utilização de ferramentas digitais como elementos centrais no processo de aprendizagem, configurando-se como um exemplo de aplicação da ABRD. Os autores apontaram que tal atividade motivou os alunos a superarem suas zonas de conforto, promovendo momentos de interação, reflexão acerca de seus passados (*backgrounds*), novas estratégias de aprendizado e reconhecendo o papel da tecnologia nesse contexto. Em relação a essa análise, ressalta-se que a reflexão sobre os *backgrounds* demanda criticidade e pode fomentar estímulos positivos para os *foregrounds*.

Lima e Jota (2024) apresentam, em seu artigo, o desenvolvimento de uma edição da disciplina Objetos de Aprendizagem do curso de Licenciatura em Computação da Universidade Estadual do Ceará (UECE). Neste texto, destacamos, não os objetos de aprendizagem produzidos pelos alunos, mas sim o processo de condução da disciplina. A maior parte das atividades foi estruturada conforme proposto pela ABRD, excetuando-se o início, no qual o professor organizou seminários específicos para cada grupo apresentar sobre OAs, etapa que não integra a metodologia proposta pela ABRD, embora incorpore elementos investigativos relevantes.

Posteriormente, os alunos foram divididos em grupos para realizar investigações junto aos seus públicos-alvo, compostos por turmas do ensino fundamental II e médio de uma escola pública. Cada grupo assumiu a responsabilidade por uma turma, buscando compreender suas necessidades e, embasado na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), propor e desenvolver um

objeto de aprendizagem para aplicação prática. Nessa fase, a investigação passou a ser conduzida pelos próprios alunos, diferindo da etapa inicial coordenada pelo docente. Ao longo desse percurso, ocorreram diversos momentos de reflexão e análise entre os grupos, envolvendo discussões sobre os conhecimentos prévios (*backgrounds*) e o planejamento dos objetivos futuros (*foregrounds*). Para a construção dos objetos de aprendizagem, foram utilizados recursos digitais, resultando na elaboração de três jogos e de uma plataforma interativa.

Os exemplos apresentados evidenciam a caracterização da ABRD. Ao atribuir ao aluno a responsabilidade pelo processo investigativo, o currículo torna-se mais flexível: embora se mantenha o foco em determinado conteúdo, outros aprendizados emergem. Destaca-se, portanto, a importância do percurso realizado, já que o conhecimento não permanece restrito ao conteúdo central, podendo abranger o domínio de recursos digitais, a organização das atividades e temas que surgirem ao longo do processo. Ao final, é possível mensurar se o grupo atingiu o objetivo proposto; contudo, a construção do conhecimento ocorre individualmente, o que dificulta sua avaliação. Nesse contexto, ressalta-se o papel do professor no estímulo aos alunos que eventualmente não estejam engajados.

A ABRD NO PROJETO MAIS CIÊNCIA NA ESCOLA

O programa Mais Ciência na Escola, estabelecido pelo Decreto nº 12.049/2024, tem como objetivo principal fomentar o letramento digital e a educação científica (Brasil, 2024b). Sua implementação inicial ocorre através do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), particularmente pela Chamada Pública CNPq/MCTI/FNDCT Conecta e Capacita nº 13/2024 – Programa Mais Ciência na Escola, que visa expandir o conhecimento científico e promover a educação digital. O foco é integrar ciência e tecnologia ao cotidiano escolar, especialmente no âmbito das escolas públicas, além de estimular a curiosidade, métodos científicos e competências digitais e midiáticas entre os jovens. A iniciativa busca, ainda, incentivar a vocação para carreiras nas áreas de Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática (STEAM), bem como promover a inclusão e a equidade no acesso à educação científica (Brasil, 2024a).

A Chamada Pública nº 13/2024 estabelece a implantação de 1.000 laboratórios *Maker*, número definido proporcionalmente à população, resultando em uma variação de 5 a 150 escolas contempladas por unidade da federação. A seleção dos projetos considerou critérios como a promoção do letramento digital, incentivo à educação científica, parcerias com Secretarias Estaduais e Municipais de Educação, participação de escolas integrantes do Programa Escolas de Tempo Integral, inclusão de públicos em situação de vulnerabilidade, além da viabilidade e originalidade das propostas apresentadas (Brasil, 2024a).

O Quadro Europeu de Competência Digital para Educadores (DigCompEdu) constitui uma referência comum destinada a orientar educadores no âmbito da competência digital. Esse quadro organiza as competências digitais e fundamentais em seis áreas distintas e propõe uma progressão estruturada para

promover o desenvolvimento digital dos profissionais da educação. O seu objetivo principal é apoiar iniciativas governamentais e empresariais voltadas para a promoção da competência digital entre os educadores (Lucas; Moreira, 2018).

De acordo com Galiazzi (2020), a aplicação da ATD requer, inicialmente, o destaque e a categorização dos enunciados, seguidos pela integração desses elementos com a apresentação de suas descrições e posterior interpretação. Os enunciados destacados foram organizados por meio de um processo de categorização fundamentado nas seis dimensões do DigCompEdu: 1. Envolvimento profissional; 2. Recursos digitais; 3. Ensino e aprendizagem; 4. Avaliação; 5. Capacitação dos aprendentes; e 6. Promoção da competência digital dos aprendentes (Lucas; Moreira, 2018). Considerando o contexto específico da Chamada Pública nº 13/2024, essas áreas foram ajustadas, resultando nas seguintes categorias de análise: 1. Equipamentos digitais; 2. Formação tecnológica de educadores; 3. Formação pedagógica de educadores; e 4. Formação discente. Os enunciados categorizados encontram-se apresentados no Quadro 1.

Quadro 1 – Enunciados categorizados

Categoria	Enunciados
1. Equipamentos digitais	a) Expansão de Tecnologias Digitais b) Laboratório Fabricação Digital
2. Formação tecnológica	a) Fomento do uso pedagógico de tecnologias digitais nas escolas
3. Formação pedagógica dos educadores	a) Disseminar o letramento digital e a educação cientifica b) Uso de metodologias ativas c) Educação cientifica, investigação, experimentação
4. Formação discente	a) Difundir o letramento digital, numa perspectiva crítica e criativa b) A equidade no acesso à educação científica e à educação digital c) Estimular o protagonismo dos estudantes

Fonte: Elaborado pelos autores (2026)

A Chamada Pública nº 13/2024, prevê a expansão das tecnologias digitais nas escolas de educação básica no Brasil, por meio da instalação de laboratórios de fabricação digital, os laboratórios *maker*, assim definido no documento:

> 1.1.1 Entende-se por laboratório *maker* o espaço físico na escola composto por instrumentos e equipamentos, onde os(as) estudantes são orientados(as) a transformar ideias em projetos de pesquisa colaborativos, lúdicos, reflexivos e criativos, bem como atividades "mãos na massa" para fomentar o letramento digital e a educação cientifica pela experimentação (Brasil, 2024a, p. 1).

Consideramos fundamental, como medida inicial, a aquisição de equipamentos tecnológicos de fabricação digital para as escolas públicas. A promoção do letramento digital depende da disponibilidade desses recursos, uma vez que a maioria das instituições públicas de ensino no Brasil não dispõe desses materiais. Salientamos, portanto, a relevância desse projeto para proporcionar às escolas brasileiras acesso a tecnologias avançadas, ainda que, em um primeiro momento, apenas uma fração das cerca de 178 mil escolas públicas seja contemplada. É importante observar que, para receber o laboratório Maker, a

escola selecionada deve possuir acesso à internet; contudo, mais de 15 mil escolas públicas brasileiras ainda carecem desse serviço (Brasil, 2025), inviabilizando, assim, a implementação efetiva do letramento digital nesses ambientes. A presenças dos equipamentos nas escolas é condição mínima para a aplicação da ABRD, porém ainda não caracteriza sua implementação efetiva.

O incentivo ao uso pedagógico das tecnologias implica a capacitação adequada para sua utilização. Embora o simples emprego desses recursos não caracterize a ABRD, tal formação é imprescindível, visto que possuir equipamentos de ponta não é suficiente sem domínio de seu uso. Portanto, o edital determina que cada projeto deve detalhar a formação docente prevista, garantindo que os profissionais estejam aptos tanto para operar os equipamentos quanto para promover a educação científica — esta última exigindo conhecimentos pedagógicos especializados, contemplando, assim, a formação em metodologias ativas.

Sasseron (2015) define o ensino por investigação como uma metodologia ativa e destaca que sua efetividade depende da interação entre professor, alunos, informações e materiais. Nesse cenário, observa-se o avanço na implementação da ABRD, viabilizada pela disponibilidade de recursos tecnológicos, pela competência no uso desses recursos e pela formação pedagógica que permite ao docente colocar o aluno como protagonista do próprio processo de aprendizagem por meio de recursos digitais.

No âmbito da formação discente, os projetos devem incluir, em seus planos de atividades, capacitações que abrangem desde o domínio básico das tecnologias até sua utilização crítica, tomada de decisões fundamentadas e princípios éticos. Apesar de reconhecermos que uma formação ampla, capaz de promover um letramento digital pleno, é difícil de ser plenamente realizada dentro do período máximo de um ano previsto para o projeto, acreditamos que a consolidação dessas bases nas escolas, por meio da atuação dos professores, poderá resultar, a longo prazo, em avanços significativos no letramento digital dessas instituições. Tal progresso será ainda mais relevante considerando a implementação da ABRD.

A Chamada Pública nº 13/2024 também destina recursos ao pagamento de bolsas, com vigência de um ano, para participantes das instituições responsáveis pela implementação dos laboratórios e para as escolas contempladas, abrangendo no mínimo um professor e dez alunos por escola. Embora os valores das bolsas sejam considerados modestos diante da dedicação exigida para o desenvolvimento pleno dos projetos, essa medida representa um passo fundamental para a formação contínua de professores e estudantes aptos a dar prosseguimento às iniciativas. O custo total para implantação de cada laboratório está limitado a R$100.000,00 (cem mil reais), contemplando equipamentos, suprimentos, bolsas e despesas operacionais, resultando em um investimento global de aproximadamente R$100.000.000,00 (cem milhões de reais). Ainda que o montante seja significativo, permanece aquém do necessário frente ao número total de escolas existentes no Brasil. Contudo, reconhecemos que ações desse tipo são essenciais e, quando bem executadas, podem impactar positivamente diversas comunidades.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ABRD representa um conceito pedagógico cuja implementação exige tanto recursos digitais quanto docentes capacitados em práticas pedagógicas investigativas e experimentais. Esse modelo pressupõe a disposição dos profissionais para inovar além dos métodos tradicionais, promovendo o protagonismo estudantil. A Chamada Pública nº 13/2024 contempla a instalação de laboratórios Maker e o oferecimento de treinamento técnico e pedagógico. Nesse contexto, observa-se que a ABRD se integra aos pilares de execução do programa Mais Ciência na Escola, contribuindo significativamente para o desenvolvimento do letramento digital almejado.

O fato de o projeto existir não assegura, por si só, o alcance dos objetivos estabelecidos. Por ser uma iniciativa pioneira, implementada em todas as regiões do país, torna-se complexo dimensionar sua real capacidade de transformar a realidade das escolas contempladas. As equipes responsáveis pela implementação apresentam distintas trajetórias, formações, interesses e perspectivas sobre o fazer educacional. Apesar das diferentes abordagens, o êxito de cada unidade escolar estará intrinsecamente relacionado ao comprometimento dos professores bolsistas, da gestão escolar e da participação da comunidade. Ao explorar plenamente as oportunidades proporcionadas pelo projeto, esses agentes poderão promover avanços significativos em suas regiões, mobilizando outras escolas a reivindicarem junto ao poder público a disponibilização desses recursos em todo o território nacional.

Digital Resource-Based Learning in the Mais Ciência na Escola

ABSTRACT

This article examines Digital Resource-Based Learning (ABRD) in dialogue with the federal program Mais Ciência na Escola (More Science at School), established by Decree No. 12049/2024. It proposes ABRD as a pedagogical approach that integrates digital technologies into investigative education, grounded in the theoretical contributions of Papert and Skovsmose, and emphasizes experimentation, problem-solving, and student protagonism. Methodologically, the study utilizes a case study, mixed methods, and discursive textual analysis applied to official documents, identifying four main action areas: provision of digital equipment, technological and pedagogical training for teachers, and critical digital literacy for students, including plans to set up maker labs in up to one thousand public schools. The results indicate that, although there are favorable structural conditions, the success of ABRD implementation depends on the engagement of teachers, administrators, and the community. The initial investment is significant but still insufficient given the scale of the public education system, highlighting the importance of pedagogical support and ongoing policies for the critical and technological development of students and future educators.

KEYWORDS: Learning. Technology. STEAM Education

Aprendizaje basado en recursos digitales en el programa Mais Ciência na Escola

RESUMEN

El artículo analiza el Aprendizaje Basado en Recursos Digitales (ABRD) en diálogo con el programa federal Mais Ciência na Escola (Más Ciencia en la Escuela), instituido por el Decreto n.º 12.049/2024, proponiendo el ABRD como enfoque pedagógico que integra tecnologías digitales a la educación investigativa, fundamentado en los aportes teóricos de Papert y Skovsmose, y valorando la experimentación, la resolución de problemas y el protagonismo estudiantil. Metodológicamente, se utiliza estudio de caso, métodos mixtos y análisis textual discursivo aplicado a documentos oficiales, identificando cuatro ejes de acción: provisión de equipos digitales, formación tecnológica y pedagógica de profesores, y alfabetización digital crítica de estudiantes, incluyendo la previsión de laboratorios maker en hasta mil escuelas públicas. Los resultados señalan que, aunque existen condiciones estructurales favorables, el éxito de la implementación del ABRD depende del compromiso de profesores, gestores y comunidad, siendo la inversión inicial relevante pero aún insuficiente ante la dimensión de la red pública, destacándose la importancia del apoyo pedagógico y de políticas continuas para la formación crítica y tecnológica de estudiantes y futuros docentes.

PALABRAS CLAVE: Aprendizaje. Tecnología. Educación STEAM

REFERÊNCIAS

BLIKSTEIN, P. Educação personalizada não é educação emancipadora: a apropriação do discurso de Paulo Freire pela indústria da tecnologia educacional. **Tecnologias, Sociedade e Conhecimento**, [*s. l.*], v. 8, n. 2, p. e024008-24, 30 dez. 2021. Disponível em: https://doi.org/10.20396/tsc.v8i2.16062. Acesso em 15 set. 2025.

BRASIL. **Censo Escolar da Educação Básica 2024:** Resumo Técnico. 2025. Brasília.

BRASIL. **Chamada Pública CNPq/MCTI/FNDCT Conecta e Capacita n° 13/2024 - Programa Mais Ciência na Escola**. CNPQ, 2024a. Disponível em: https://www.gov.br/cnpq/pt-br/assuntos/noticias/cnpq-em-acao/ChamadaPblicaCNPqMCTIFNDCTn132024.pdf. Acesso em: 15 set. 2025.

BRASIL. **Decreto nº 12.049, de 11 de junho de 2024.** Institui o Programa Mais Ciência na Escola para Expansão de Tecnologias Digitais e Experimentação Científica na Educação Básica. Presidência da República, 2024b. Brasília. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2024/decreto/d12049.htm. Acesso em: 29 out. 2025.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa:** métodos qualitativo, quantitativo e misto. 5. ed. Porto Alegre, RS: Penso, 8 jun. 2021.

GALIAZZI, M. do C. **Análise Textual Discursiva**. [*S. l.*]: Editora Unijuí, 11 maio 2020. (Educação em Ciências).

LUCAS, M.; MOREIRA, A. **DigCompEdu:** Quadro Europeu de Competência Digital para Educadores. Aveiro: [*s. n.*], 2018. 96 p. Disponível em: https://joint-research-centre.ec.europa.eu/scientific-activities/key-competences-lifelong-learning/digcompedu_en. Acesso em 15 de setembro de 2025.

PAPERT, S. **Logo:** computadores e educação. São Paulo: Brasiliense, 1985. Tradução José Armando Valente. 253 p.

PUGLIESE, G. O.; SANTOS, V. D. M. AS RELAÇÕES ENTRE O PISA E O MOVIMENTO STEM EDUCATION. **Educação em Revista**, [*s. l.*], v. 38, p. e35153, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.1590/0102-469835153T. Acesso em: 6 mar. 2025.

SASSERON, L. H. ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA, ENSINO POR INVESTIGAÇÃO E ARGUMENTAÇÃO: RELAÇÕES ENTRE CIÊNCIAS DA NATUREZA E ESCOLA. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, [*s. l.*], v. 17, n. spe, p. 49–67, nov. 2015. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1983-2117201517s04. Acesso em: 17 nov. 2025.

SKOVSMOSE, O. **Um convite à educação matemática crítica**. [*S. l.*]: Papirus Editora, 12 nov. 2013. (Perspectivas em educação matemática).

SOUZA, M. B. D.; REIS, D. R.; BELO, E. D. S. V. Quando a produção de vídeos movimenta a sala de aula de Matemática. **Revista BOEM**, [*s. l.*], v. 12, n. 22, p. e0112, 15 out. 2024. Disponível em: https://doi.org/10.5965/2357724X12222024e0112. Acesso em: 15 nov. 2025.

Recebido: 27/04/2026

Aprovado: 07/07/2026
DOI: 10.3895/rtr.v11n0.21825

Como citar: SOUZA JÚNIOR, A. J.; MATOS, V. F.Aprendizagem baseada em recursos digitais no programa mais ciência na escola. **Revista Transmutare**. Curitiba, v. 11, e21825, p. 1-15, 2026.

Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rtr>. Acesso em: XXX.

Correspondência:

Victor Fernando de Matos
victor.matos@ifg.edu.br

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.