

DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL PELAS INTELIGÊNCIAS MÚLTIPLAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA COM SCRATCH

DEVELOPMENT OF COMPUTATIONAL THINKING BY MULTIPLE INTELLIGENCES IN TEACHING MATHEMATICS WITH SCRATCH

DESARROLLO DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL POR INTELIGENCIAS MÚLTIPLES EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICAS CON SCRATCH

 <https://doi.org/10.56238/arev7n10-130>

Data de submissão: 11/09/2025

Data de publicação: 11/10/2025

Jhon Kf Veloso Silva

Graduando em Física Licenciatura

Instituição: Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL)

E-mail: jhonsilva.20200004188@uemasul.edu.br

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2162452586910717>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3292-5385>

Clovis Caface Filho

Doutorando em Ciência da Computação

Instituição: Universidade Federal do ABC (UFABC)

E-mail: clovis.caface@uemasul.edu.br

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4192812834648307>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4421-1697>

Gisele Bosso de Freitas

Doutora em Biofísica Molecular

Instituição: Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL)

E-mail: giselebosso@uemasul.edu.br

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1467244787527673>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5729-3620>

Eliel Constantino da Silva

Doutor em Educação Matemática

Instituição: Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL)

E-mail: eliel.constantino@uemasul.edu.br

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9696353300576213>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3555-791X>

Giovana Alves

Doutora em Matemática

Instituição: Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL)

E-mail: giovana.alves@uemasul.edu.br

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9792974189665831>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9952-3391>

Murilo Barros Alves
Doutor em Engenharia de Produção
Instituição: Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL)
E-mail: giovana.alves@uemasul.edu.br
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5079141884707762>
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6999-8345>

RESUMO

Este artigo discute a utilização da plataforma Scratch como recurso pedagógico no ensino de Matemática, articulando sua aplicação com a teoria das inteligências múltiplas de Howard Gardner e com o desenvolvimento do pensamento computacional. A pesquisa, de caráter qualitativo, foi realizada com alunos do Ensino Fundamental em um contexto de baixo desempenho em matemática. A intervenção consistiu na elaboração de jogos digitais utilizando o Scratch para explorar conteúdos matemáticos, especificamente a média aritmética. Os resultados apontam avanços significativos na aprendizagem, favorecidos pela mediação docente, pela ludicidade da programação visual e pelo engajamento dos estudantes em atividades interativas. Com isso, o Scratch, ao mobilizar diferentes inteligências – lógico-matemática, espacial, linguística e corporal-cinestésica – pode ser considerado uma ferramenta potente para o desenvolvimento do pensamento computacional e para a promoção de práticas pedagógicas inovadoras, inclusivas e ativas.

Palavras-chave: Metodologias Ativas. Pesquisa-Ação. Média Aritmética.

ABSTRACT

This article discusses the use of the Scratch platform as a pedagogical tool for teaching Mathematics, articulating its application with Howard Gardner's theory of multiple intelligences and the development of computational thinking. The study, based on action research and a qualitative approach, was carried out with 80 middle school students in a context of low mathematics performance. The intervention consisted of the collaborative development of digital games in Scratch to explore arithmetic mean concepts. Data collection involved classroom observation, questionnaires, and content analysis, complemented by collective reflection with the students. Results showed significant advances in logical reasoning, engagement, and motivation, favored by teacher mediation, the ludic and visual programming environment, and the mobilization of different intelligences—logical-mathematical, spatial, linguistic, interpersonal, and bodily-kinesthetic. It is concluded that Scratch is not only an innovative technological tool but also a learning environment that promotes inclusion, creativity, and problem-solving skills. Furthermore, when structured under action research, Scratch can support methodological innovation, reduce mathematics aversion, and strengthen the development of computational thinking in diverse learning contexts.

Keywords: Active Methodologies. Action Research. Arithmetic Mean.

RESUMEN

Este artículo analiza el uso de la plataforma Scratch como recurso pedagógico en la enseñanza de las matemáticas, vinculando su aplicación con la teoría de las inteligencias múltiples de Howard Gardner y el desarrollo del pensamiento computacional. La investigación cualitativa se llevó a cabo con estudiantes de primaria en un contexto de bajo rendimiento matemático. La intervención consistió en el desarrollo de juegos digitales con Scratch para explorar el contenido matemático, específicamente la media aritmética. Los resultados indican avances significativos en el aprendizaje, favorecidos por la mediación docente, el carácter lúdico de la programación visual y la participación del alumnado en actividades interactivas. Por lo tanto, Scratch, al movilizar diferentes inteligencias —lógico-

matemática, espacial, lingüística y corporal-kinestésica—, puede considerarse una herramienta poderosa para el desarrollo del pensamiento computacional y para promover prácticas pedagógicas innovadoras, inclusivas y activas.

Palabras clave: Metodologías Activas. Investigación-Acción. Media Aritmética.

1 INTRODUÇÃO

As profundas transformações sociais, econômicas e tecnológicas das últimas décadas impõem à escola desafios inéditos: não basta transmitir conteúdos; é necessário formar sujeitos capazes de pensar criticamente, resolver problemas complexos e atuar de forma criativa em contextos interdisciplinares. Autores clássicos da educação já apontavam para essa necessidade: Dewey (1959) defendeu a educação como experiência democrática e prática reflexiva; Piaget (1973) enfatizou a construção ativa do conhecimento pelo sujeito; Vygotsky (1991) ressaltou a mediação social e cultural no desenvolvimento das funções psíquicas superiores; e Freire (1987) problematizou a pedagogia bancária, defendendo práticas dialógicas e emancipadoras. Esses referenciais teóricos convergem para a ideia de que a aprendizagem significativa exige ambientes nos quais os estudantes participem, experimentem e negociem sentidos — condições que a escola contemporânea precisa cultivar com urgência.

No ensino de Matemática, contudo, persistem práticas que reforçam a aversão à disciplina: aulas centradas em exercícios repetitivos, avaliação punitiva do erro e falta de contextualização tornam o aprendizado mecânico e desmotivador (D'Ambrosio, 1996). Em muitos contextos brasileiros, indicadores como o IDEB sinalizam déficits persistentes de desempenho matemático, exigindo intervenções pedagógicas capazes de articular conceitualização e práticas ativas. Frente a esse cenário, a incorporação de recursos tecnológicos pedagógicos — quando alinhada a metodologias ativas e a um projeto didático coerente — pode transformar a experiência de aprendizagem, aproximando conceitos abstratos de situações concretas e estimulando a participação de estudantes que tradicionalmente se sentem excluídos do discurso matemático.

A programação visual, em particular, tem emergido como um recurso promissor para o ensino de Matemática e para o desenvolvimento de competências do século XXI. Wing (2006) conceitua o pensamento computacional como um conjunto de disposições e habilidades — decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e design de algoritmos — que ultrapassam a mera escrita de código e constituem formas poderosas de abordar e resolver problemas. Ambientes como o Scratch (Resnick et al., 2009; Resnick, 2017) oferecem um espaço lúdico e acessível para que estudantes manipulem símbolos, testem hipóteses e visualizem imediatamente os efeitos de suas decisões, proporcionando feedback instantâneo e possibilitando ciclos de tentativa-erro orientados pela reflexão. Papert (1980), ao discutir o construcionismo, já havia apontado o potencial das tecnologias para tornar visíveis processos cognitivos abstratos, favorecendo a experimentação e a autoria dos estudantes sobre seu próprio aprendizado.

Paralelamente, a teoria das inteligências múltiplas (Gardner, 1995) amplia o horizonte da avaliação sobre como os alunos aprendem, defendendo que diferentes modos de raciocínio — lógico-matemático, linguístico, espacial, corporal-cinestésico, musical, interpessoal, intrapessoal e naturalista — podem e devem ser mobilizados em contextos educativos. Integrar o Scratch ao ensino de Matemática cria oportunidades para que essas inteligências sejam acionadas de maneiras complementares: o raciocínio lógico-matemático ao lidar com algoritmos e cálculos; a inteligência espacial na construção de cenários e animações; a linguística na elaboração de narrativas e enunciados; a interpessoal e intrapessoal nas dinâmicas de trabalho colaborativo e na reflexão sobre estratégias adotadas.

Dessa forma, a articulação entre o desenvolvimento do pensamento computacional e a valorização das inteligências múltiplas transforma a sala de aula em um ambiente mais democrático e adaptativo. Um estudante com uma inteligência corporal-cinestésica mais desenvolvida, por exemplo, pode não se destacar em uma abordagem puramente abstrata da matemática, mas pode compreender conceitos como ângulos e trajetórias ao programar o movimento de um personagem no Scratch. Da mesma maneira, um aluno com inteligência musical pode explorar frações e padrões rítmicos ao compor uma melodia digital. Ao oferecer múltiplas experiências para a formação do mesmo conceito, essa abordagem não apenas atende a diferentes perfis de aprendizagem, mas também desmistifica a ideia de que existe um único caminho "correto" para o saber. Nesse cenário, a ação pedagógica se enriquece na flexibilidade de permitir que cada estudante mobilize suas potencialidades mais evidentes como instrumentos psicológicos na produção de conhecimento, ampliando a formação de suas habilidades e promovendo uma autoria genuína no processo de aprendizagem.

Diante desses fundamentos teóricos e do contexto de baixo desempenho em Matemática observado em diversas escolas, o presente estudo propõe investigar a utilização do Scratch como recurso pedagógico para estimular o desenvolvimento do pensamento computacional e mobilizar as inteligências múltiplas dos estudantes. A pesquisa, guiada pela abordagem da pesquisa-ação (Thiollent, 2011), assume que a intervenção didática deve ser simultaneamente objeto de estudo e instrumento de transformação pedagógica. Ao atuar em ciclos de diagnóstico, intervenção e reflexão coletiva, pretende-se compreender não apenas os avanços conceituais em conteúdos específicos, mas também as mudanças na motivação, no protagonismo estudantil e nas práticas docentes.

Especificamente, o estudo busca: (a) mapear as dificuldades conceituais dos alunos em relação a conteúdos matemáticos básicos; (b) implementar sequências didáticas com uso do Scratch voltadas ao desenvolvimento do pensamento computacional dos estudantes; (c) analisar como diferentes inteligências são mobilizadas nas atividades; e (d) avaliar impactos sobre engajamento, autoestima e

compreensão matemática. Espera-se, com isso, fornecer subsídios práticos para professores que desejam integrar programação e metodologias ativas ao currículo, respeitando a diversidade cognitiva das turmas e promovendo experiências de aprendizagem mais significativas.

Além da contribuição direta para o trabalho em contextos de aula, o estudo dialoga com demandas mais amplas: formação docente para o uso pedagógico de tecnologias, alinhamento curricular às competências digitais previstas nas políticas educacionais e a necessidade de práticas avaliativas que valorizem processos e produções colaborativas. Ao situar a intervenção em um contexto escolar real — a Escola Militar Tiradentes 2, em Imperatriz/MA — e articular resultados com referenciais teóricos consolidados, pretende-se oferecer evidências sobre a viabilidade e os limites de ações que integram Scratch, pensamento computacional e inteligências múltiplas.

Finalmente, esta introdução antecede o desenvolvimento do artigo que segue com o referencial teórico, a descrição detalhada da metodologia adotada, os resultados obtidos e sua discussão, além das considerações finais e sugestões para pesquisas futuras. O percurso aqui proposto privilegia a articulação entre teoria e prática, colocando a experiência coletiva de aprendizagem no centro do processo e reconhecendo o potencial transformador das tecnologias quando mediadas pedagogicamente.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O ensino de Matemática tem sido historicamente marcado por desafios que atravessam desde concepções epistemológicas sobre o conhecimento até práticas pedagógicas cotidianas que ainda reproduzem modelos tradicionais de ensino. A compreensão sobre como os indivíduos aprendem, como se relacionam com os objetos de conhecimento e como diferentes mediações podem favorecer ou dificultar o processo educativo é um dos pontos centrais para se pensar alternativas mais inclusivas e transformadoras. Para isso, é necessário retomar as principais teorias da aprendizagem, situar a emergência do pensamento computacional e discutir o papel das inteligências múltiplas como apporte para uma pedagogia diferenciada que valorize a diversidade cognitiva dos estudantes.

2.1 CONSTRUTIVISMO E CONSTRUÇÃO NO ENSINO DA MATEMÁTICA

Piaget (1973) concebe o conhecimento como uma construção ativa realizada pelo sujeito na interação com o meio. Os processos de assimilação e acomodação, mediados pelos estágios de desenvolvimento cognitivo, são centrais para explicar como as crianças passam de formas mais elementares de raciocínio para estruturas mais complexas. Nesse sentido, o ensino de Matemática

precisa considerar que conceitos só podem ser efetivamente compreendidos quando os alunos têm oportunidade de manipular, experimentar e reorganizar suas estruturas cognitivas.

Vygotsky (1991), por sua vez, amplia a discussão ao destacar o papel das interações sociais e culturais no desenvolvimento. A noção de zona de desenvolvimento proximal (ZDP) enfatiza que o aprendizado ocorre em uma dinâmica entre o que o sujeito já sabe fazer sozinho e o que pode realizar com a ajuda de pares ou de um mediador. Para o ensino de Matemática, isso implica valorizar as experiências prévias e as práticas colaborativas e mediadas, nas quais a linguagem, as experiências sociais e os instrumentos culturais atuam como suportes para a construção do conhecimento.

Nesse sentido, as ferramentas digitais emergem como os instrumentos culturais proeminentes, sendo os artefatos que já povoam a realidade e as vivências sociais dos estudantes. Conforme apontado por Silva e Javaroni (2024), essas tecnologias atuam como mediadores no processo de formação da ação mental e dos conceitos de estudantes, quando integrados à prática pedagógica. Ao interagir com softwares, aplicativos ou ambientes de programação, o estudante mobiliza e organiza processos cognitivos como o planejamento, o raciocínio lógico e a abstração. Portanto, incorporar esses recursos digitais ao ensino de Matemática não é apenas uma concessão à modernidade, mas uma estratégia alinhada à perspectivas da Psicologia da Educação, que reconhece a importância dos instrumentos de uma cultura para mediar a aprendizagem e o desenvolvimento do sujeito, conectando os objetivos escolares às motivações e à realidade sociocultural dos estudantes (Silva; Javaroni, 2025).

Inspirado por Piaget e Vygotsky, Seymour Papert (1980) elaborou o construcionismo, perspectiva segundo a qual a aprendizagem é mais eficaz quando os indivíduos constroem artefatos externos e compartilháveis — como jogos, programas ou modelos — que refletem seu pensamento. Papert via na programação de computadores uma maneira dos estudantes externalizarem suas ideias, testarem hipóteses e refinar raciocínios. Essa perspectiva é materializada no uso do Scratch, plataforma que permite que os usuários construam projetos visuais e interativos, onde o próprio ato de criar um algoritmo e depurar erros se torna um mecanismo de reflexão sobre propriedades matemáticas, por meio de experiências que permitem que os estudantes operem o objeto do conhecimento no campo material por meio de experiências visuais e manipuláveis.

2.2 O PENSAMENTO COMPUTACIONAL COMO COMPETÊNCIA DO SÉCULO XXI

O termo “pensamento computacional” foi popularizado por Jeannette Wing (2006), que o define como uma habilidade cognitiva fundamental para todos, não apenas para cientistas da computação, concebendo-o como uma estratégia de resolver problemas que leva em consideração a lógica e a abstração. Trata-se de uma forma de formular problemas e pensar suas soluções de maneira

que possam ser executadas por um computador ou por agentes humanos, combinando lógica, criatividade e abstração. O pensamento computacional envolve quatro práticas centrais: decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e elaboração de algoritmos (Brennan; Resnick, 2012).

A decomposição refere-se à capacidade de dividir problemas complexos em partes menores e manejáveis. O reconhecimento de padrões permite identificar similaridades que facilitam a generalização de soluções. A abstração, por sua vez, consiste em focar nos aspectos essenciais de um problema, ignorando detalhes irrelevantes. Por fim, a elaboração de algoritmos implica organizar instruções passo a passo para a resolução de problemas.

No contexto educacional, essas habilidades transcendem a programação e podem ser aplicadas a qualquer área do conhecimento. Ao trabalhar com Scratch, por exemplo, os alunos aprendem a decompor um jogo em fases ou instruções, reconhecem padrões de funcionamento entre blocos de código, abstraem regras gerais e constroem algoritmos para movimentar personagens ou calcular resultados. Assim, ainda que não dominem linguagens complexas de programação, os estudantes desenvolvem raciocínios lógicos e estruturados que impactam diretamente sua relação com a Matemática.

Resnick et al. (2009) defendem que ambientes como o Scratch democratizam a programação, tornando-a acessível e atraente para crianças e jovens. Diferentemente das linguagens baseadas em texto, que exigem domínio sintático, o Scratch utiliza blocos gráficos que podem ser combinados como peças de Lego, reduzindo a barreira de entrada e ampliando a possibilidade de engajamento. Esse caráter lúdico e visual é especialmente relevante para estudantes que apresentam dificuldades com abordagens tradicionais de Matemática, pois permite visualizar processos e resultados de maneira concreta.

2.3 INTELIGÊNCIAS MÚLTIPLAS E INTELIGÊNCIA EMOCIONAL: UMA PEDAGOGIA DA DIVERSIDADE

A teoria das inteligências múltiplas, proposta por Gardner (1995), ampliou a concepção tradicional de inteligência ao reconhecer que o ser humano dispõe de diferentes formas de potencial cognitivo — lógico-matemática, linguística, espacial, musical, corporal-cinestésica, interpessoal, intrapessoal e naturalista. Essa abordagem representou uma ruptura com modelos reducionistas baseados exclusivamente em testes de QI, ao afirmar que cada indivíduo apresenta combinações singulares de inteligências, que podem e devem ser estimuladas em contextos educativos.

No ensino de Matemática, geralmente predomina a valorização da inteligência lógico-matemática, o que pode gerar exclusões e dificuldades para estudantes que não se identificam com esse tipo de raciocínio em sua forma abstrata e tradicional. Entretanto, ao integrar o Scratch como ferramenta pedagógica, abre-se espaço para a mobilização de outras inteligências. A criação de cenários e animações aciona a inteligência espacial; a elaboração de narrativas e enunciados para os jogos explora a dimensão linguística; a interação em grupo favorece as inteligências interpessoal e intrapessoal; e até a corporal-cinestésica pode ser estimulada quando a lógica do jogo é associada a movimentos ou ações simbólicas. Essa multiplicidade de caminhos amplia as possibilidades de aprendizagem e promove a inclusão de estudantes que, em práticas tradicionais, poderiam ser marginalizados.

Ao lado dessa perspectiva, Antunes (1998) introduz a noção de inteligência emocional como componente essencial na construção do “novo eu”. Para o autor, aprender não se restringe ao domínio cognitivo, mas envolve também a capacidade de lidar com emoções, motivações e relações interpessoais. No contexto escolar, isso significa reconhecer que a aprendizagem matemática é atravessada por sentimentos como ansiedade, insegurança e, muitas vezes, rejeição à disciplina. O Scratch, ao proporcionar um ambiente lúdico e interativo, pode funcionar como mediador emocional, reduzindo tensões e transformando o erro em oportunidade de exploração e crescimento.

Assim, a articulação entre inteligências múltiplas e inteligência emocional possibilita compreender a aprendizagem matemática de maneira mais holística. Enquanto Gardner (1995) valoriza a diversidade cognitiva, Antunes (1998) destaca a necessidade de considerar o equilíbrio afetivo e relacional no processo de aprendizagem. Nesse sentido, práticas pedagógicas que integram o Scratch não apenas favorecem o desenvolvimento do pensamento computacional e das habilidades matemáticas, mas também contribuem para fortalecer a autoestima, a autoconfiança e a motivação dos estudantes, aspectos indispensáveis para uma formação integral.

2.4 TECNOLOGIAS DIGITAIS, LUDICIDADE E INCLUSÃO

A inserção de tecnologias digitais na educação não é, por si só, garantia de inovação pedagógica. É necessário que sejam acompanhadas de metodologias ativas que promovam a participação dos estudantes. Nesse sentido, o Scratch apresenta potencial não apenas por permitir a programação visual, mas também por articular ludicidade e aprendizagem.

Borba e Penteado (2001) destacam que a informática aplicada à educação pode transformar a relação dos estudantes com a Matemática, desde que utilizada em contextos que favoreçam a

exploração e a problematização. A ludicidade presente no Scratch funciona como mediadora afetiva, reduzindo a ansiedade frente a conteúdos considerados difíceis e estimulando a curiosidade.

Freire (1987) já alertava que a educação só é emancipadora quando respeita o contexto e a cultura dos aprendizes. Ao utilizar jogos digitais criados ou adaptados pelos próprios estudantes, o Scratch possibilita que a Matemática seja vista não como um saber distante, mas como algo integrado à sua realidade cotidiana. Essa perspectiva contribui para reduzir a chamada “aversão matemática” (D’Ambrosio, 1996), fortalecendo vínculos positivos com a disciplina.

Nesse contexto, o Scratch transcende a função de ferramenta lúdica e se estabelece como um ambiente propício para o desenvolvimento do pensamento computacional, que prepara os estudantes a resolver problemas de forma estruturada. Ao programar no Scratch, os alunos não estão apenas criando uma animação ou um jogo; eles estão planejando, testando hipóteses, identificando erros (depurando) e otimizando soluções, habilidades essenciais para a Matemática.

A articulação entre o uso do Scratch e a formação de conceitos matemáticos foi investigada por Silva (2023), que demonstrou que atividades planejadas na plataforma, baseadas na Teoria Histórico-Cultural, podem promover a formação das ações mentais dos estudantes. A pesquisa apontou que, ao engajar-se na elaboração de algoritmos para, por exemplo, desenhar polígonos regulares, os alunos transitam de uma compreensão concreta e procedural para uma abstração das propriedades geométricas. O processo de decompor o problema (desenhar um lado e girar), reconhecer o padrão (repetir o processo n vezes) e abstrair a regra geral, torna o conhecimento matemático uma produção ativa e significativa, e não um mero conteúdo a ser memorizado.

Portanto, a integração de ferramentas como o Scratch, quando intencionalmente voltada ao desenvolvimento do Pensamento Computacional, legitima o universo digital do estudante, utiliza a ludicidade como engajadora e, fundamentalmente, oferece um caminho estruturado para que alunos com diferentes perfis de aprendizagem possam visualizar, manipular e internalizar conceitos. Dessa forma, a tecnologia deixa de ser um apêndice e se torna um instrumento cultural mediador, capaz de transformar a relação com o saber e de construir pontes entre os objetivos escolares e as vivências dos estudantes imersos na cultura digital.

2.5 PESQUISA-AÇÃO E INOVAÇÃO PEDAGÓGICA

A escolha pela pesquisa-ação como abordagem metodológica está alinhada a esse referencial teórico. Thiollent (2011) caracteriza a pesquisa-ação como um processo cílico que envolve planejamento, ação, observação e reflexão. O objetivo não é apenas compreender uma realidade, mas transformá-la por meio da intervenção.

No ensino de Matemática com Scratch, a pesquisa-ação permite identificar dificuldades conceituais (diagnóstico), implementar atividades mediadas por programação visual (ação), observar reações e avanços (observação) e repensar as práticas pedagógicas coletivamente (reflexão). Esse processo dialoga com a perspectiva freireana do diálogo, com a sociocultural de Vygotsky e com o construcionismo de Papert, formando um quadro teórico robusto para compreender os resultados da intervenção.

Nesta abordagem, o professor assume o papel fundamental de pesquisador da sua própria prática. Ele deixa de ser um mero aplicador de currículos para se tornar um agente de inovação, que investiga os desafios de sua sala de aula e cocria soluções com seus alunos. Essa postura é essencial para que a integração de tecnologias como o Scratch seja de fato transformadora. O docente, ao atuar como mediador entre o conhecimento matemático formal e a cultura computacional, utiliza o ciclo da pesquisa-ação para ajustar continuamente suas estratégias, tornando o processo de ensino mais responsivo às "vivências" e necessidades dos estudantes.

Uma metodologia que parte de um problema prático para transformá-lo por meio de uma intervenção planejada é ilustrada pela pesquisa de Silva e Javaroni (2025). Em seu estudo, os pesquisadores partiram de um diagnóstico claro: a frustração de estudantes que percebiam a matemática escolar como desconectada de suas vidas imersas na cultura digital. A intervenção pedagógica consistiu na aplicação de tarefas com Scratch e GeoGebra, desenhadas para desenvolver o Pensamento Computacional e, com isso, construir uma ponte entre as vivências dos alunos e os conceitos matemáticos. A análise dos resultados demonstrou uma efetiva transformação no engajamento e na compreensão conceitual dos participantes. Assim, embora com um referencial metodológico distinto, o estudo exemplifica como a investigação sistemática da prática, aliada a uma intervenção fundamentada, é um caminho validado para se produzir inovação pedagógica com impacto real na aprendizagem por meio de recursos digitais e com o olhar para as experiências socioculturais dos estudantes.

Dessa forma, a pesquisa-ação se revela um motor para a inovação pedagógica contínua, e não apenas uma intervenção pontual. Cada ciclo de reflexão gera novos questionamentos e insights que alimentam o planejamento de ações futuras. Ao documentar e analisar sistematicamente as experiências em sala de aula, o professor-pesquisador constrói um conhecimento prático e validado, capaz de aprimorar o currículo e de inspirar outros educadores. Assim, a inovação deixa de ser uma imposição externa e se consolida como um processo orgânico, que emerge da própria prática docente e visa qualificar a aprendizagem em uma sociedade em constante transformação digital.

2.6 INTEGRAÇÃO ENTRE PENSAMENTO COMPUTACIONAL E INTELIGÊNCIAS MÚLTIPLAS

Ao articular o pensamento computacional às inteligências múltiplas, cria-se um campo fértil para práticas pedagógicas inovadoras. A resolução de problemas matemáticos em Scratch não se limita ao cálculo; envolve narrativas, visualizações, design e colaboração. Cada inteligência pode ser estimulada em momentos diferentes da atividade: enquanto alguns alunos preferem se concentrar nos algoritmos lógicos, outros podem se destacar na criação dos cenários ou na mediação do trabalho em grupo.

Essa diversidade de papéis favorece a inclusão e a equidade, pois todos têm espaço para contribuir segundo suas potencialidades. Além disso, o engajamento coletivo gera um ambiente de aprendizagem mais motivador e menos competitivo, onde o erro é visto como parte do processo criativo, e não como fracasso individual. Essa mudança cultural é fundamental para superar a aversão à Matemática e promover a construção de uma identidade positiva em relação à disciplina.

Para aprofundar essa conexão, retomemos os quatro pilares do pensamento computacional. Cada um desses pilares serve como uma porta de entrada para diferentes inteligências. A decomposição, o ato de dividir um problema complexo em partes menores, aciona a inteligência lógico-matemática e a capacidade de planejamento. O reconhecimento de padrões mobiliza tanto o raciocínio lógico quanto a inteligência espacial ao buscar similaridades e repetições. A criação de um algoritmo, por sua vez, dialoga com a inteligência linguística ao exigir uma sequência de passos claros e ordenados, enquanto a abstração foca em identificar os atributos essenciais de um problema, um processo cognitivo de alta ordem.

Dessa forma, promover o desenvolvimento do pensamento computacional dos estudantes é prática pedagógica importante por não exigir um único tipo de raciocínio. Ao contrário, ela abre um leque de possibilidades onde diferentes talentos podem ser protagonistas. Em um mesmo projeto, um aluno pode se destacar na arquitetura do problema (decomposição), enquanto outro brilha ao identificar as repetições visuais (reconhecimento de padrões). Um terceiro pode ter mais facilidade para narrar a sequência de passos (algoritmo), e um quarto para sintetizar a ideia central (abstração). Essa dinâmica valida múltiplas formas de contribuir e de pensar, tornando a sala de aula um ambiente mais equitativo e representativo da diversidade humana.

Além de inclusivo, este modelo alinha-se a preceitos de Vygotsky (2014a) ao criar uma rica Zona de Desenvolvimento Proximal. Nesse ambiente colaborativo, a aprendizagem transcende a mera aplicação de aptidões existentes. Um estudante com forte inteligência espacial, por exemplo, ao interagir com um colega de perfil mais linguístico, é auxiliado a aprimorar sua capacidade de construir

algoritmos. Essa mediação entre pares permite que todos avancem para além do que conseguiram individualmente. Com isso, o conceito de sucesso na resolução de um problema é ampliado: ele não reside apenas na resposta final, mas na clareza do plano, na elegância do processo e na profundidade da compreensão. O resultado é a formação de aprendizes mais completos e resilientes, que enxergam o conhecimento não como um destino único, mas como um território vasto a ser explorado por múltiplos caminhos.

2.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS DO REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico aqui apresentado permite compreender que o uso do Scratch no ensino de Matemática não se trata apenas da introdução de uma ferramenta tecnológica, mas da articulação de diferentes perspectivas: construtivista, sociocultural, construcionista, do pensamento computacional e das inteligências múltiplas. Essas teorias convergem para a valorização da aprendizagem ativa, da diversidade cognitiva e da mediação pedagógica como elementos centrais para a inovação educacional.

Assim, ao fundamentar a intervenção com Scratch nesses referenciais, busca-se sustentar teoricamente a análise dos resultados e mostrar como práticas digitais podem não apenas facilitar a aprendizagem de conteúdos específicos, mas também contribuir para o desenvolvimento integral dos estudantes, preparando-os para enfrentar desafios complexos em uma sociedade em constante transformação.

3 METODOLOGIA

Este estudo foi desenvolvido sob a perspectiva da pesquisa-ação, uma modalidade de investigação qualitativa que combina a produção de conhecimento com a intervenção transformadora no contexto educacional. Segundo Thiolent (2011), a pesquisa-ação caracteriza-se por envolverativamente os participantes no processo investigativo, promovendo ciclos contínuos de planejamento, ação, observação e reflexão. Tal abordagem mostrou-se adequada por permitir que professores e estudantes se engajassem colaborativamente na análise e na melhoria das práticas de ensino de Matemática.

O campo de estudo foi a Escola Militar Tiradentes 2, em Imperatriz/MA, envolvendo 80 estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental em um contexto marcado por baixo desempenho em Matemática, conforme indicadores do IDEB (2023). O processo investigativo foi estruturado em três grandes etapas, organizadas em ciclos de pesquisa-ação, como pode ser observado no Quadro 1.

Quadro 1: Ciclo metodológico da pesquisa-ação no ensino de Matemática com Scratch.

Etapa	Ação desenvolvida	Objetivos principais	Inteligências múltiplas mobilizadas
Diagnóstico (Planejamento e Observação)	Observação de duas aulas, análise de materiais didáticos e levantamento das dificuldades dos alunos em conteúdos básicos de Matemática.	Identificar lacunas conceituais e cognitivas; mapear potenciais de aprendizagem.	Lógico-matemática, intrapessoal, interpessoal.
Intervenção Pedagógica (Ação)	Desenvolvimento, em grupos, de um jogo no Scratch sobre média aritmética.	Estimular o pensamento computacional; favorecer a aprendizagem ativa; integrar teoria e prática.	Lógico-matemática, espacial, linguística, interpessoal, corporal-cinestésica.
Avaliação e Reflexão Coletiva (Observação e Reflexão)	Aplicação de questionários e análise de conteúdo; roda de conversa com estudantes sobre o processo.	Verificar avanços cognitivos, engajamento e percepção dos alunos; promover autorreflexão.	Linguística, intrapessoal, interpessoal.

Fonte do Quadro: Elaborado pelos autores.

O ciclo diagnóstico–intervenção–avaliação foi conduzido de modo colaborativo entre professor e estudantes, em consonância com o princípio freireano de diálogo e com a perspectiva sociocultural de Vygotsky (1991). Ao longo de todo o processo, buscou-se registrar e analisar como as diferentes inteligências múltiplas eram acionadas durante as etapas de programação, resolução de problemas e interação em grupo, ampliando a compreensão dos modos de aprendizagem e fortalecendo práticas pedagógicas inclusivas.

Assim, a metodologia adotada não se restringiu a avaliar a eficácia do Scratch no ensino da Matemática, mas também promoveu mudanças reais no ambiente escolar, estimulando protagonismo estudantil, criatividade e colaboração.

4 RESULTADOS

Os resultados obtidos ao longo da pesquisa-ação com o uso do Scratch no ensino de Matemática revelaram múltiplas dimensões de aprendizagem, engajamento e transformação pedagógica. Ao longo das etapas — diagnóstico, intervenção e reflexão coletiva —, observou-se que a utilização da programação visual como recurso mediador não apenas favoreceu o desenvolvimento de conceitos matemáticos específicos (como a média aritmética), mas também mobilizou diferentes inteligências múltiplas (GARDNER, 1995) e aspectos da inteligência emocional (ANTUNES, 1998), contribuindo para a redução da chamada aversão matemática (D'AMBROSIO, 1996).

A seguir, discute-se em profundidade os principais achados, organizados em eixos que articulam as evidências empíricas com o referencial teórico apresentado.

4.1 DIAGNÓSTICO INICIAL: LACUNAS CONCEITUAIS E PERCEPÇÕES SOBRE A MATEMÁTICA

Durante o diagnóstico inicial, por meio da observação de aulas, análise de materiais didáticos e aplicação de questionários, identificou-se que a maioria dos estudantes apresentava dificuldades em conteúdos matemáticos básicos, particularmente em operações com números naturais, frações e cálculos envolvendo médias. Essas lacunas reforçam indicadores nacionais como o IDEB (2023), que apontam para o baixo desempenho em Matemática em diversos contextos escolares brasileiros.

Além das dificuldades cognitivas, emergiu um aspecto afetivo relevante: muitos estudantes relataram sentimentos de ansiedade e desmotivação em relação à disciplina, confirmando a presença da aversão matemática descrita por D'Ambrosio (1996). Esse fator não pode ser negligenciado, pois o aprendizado não é apenas cognitivo, mas também emocional (ANTUNES, 1998). Em turmas com baixa autoconfiança, práticas avaliativas punitivas tendem a acentuar esse quadro, reforçando a crença de que a Matemática é inacessível para grande parte dos alunos.

Assim, o diagnóstico além de identificar lacunas conceituais, também mostrou a necessidade de estratégias pedagógicas que atuem tanto na dimensão cognitiva quanto na emocional, valorizando a diversidade de inteligências e promovendo um ambiente de confiança e colaboração.

4.2 INTERVENÇÃO COM SCRATCH: LUDICIDADE E MOBILIZAÇÃO DE MÚLTIPHAS INTELIGÊNCIAS

A intervenção pedagógica consistiu no desenvolvimento coletivo de um jogo digital no Scratch sobre média aritmética. Os estudantes, organizados em grupos, foram orientados a utilizar os blocos de programação para estruturar cenários, personagens e regras matemáticas.

Essa etapa evidenciou que o Scratch funciona como recurso inclusivo por possibilitar a mobilização de diferentes inteligências:

- **Lógico-matemática:** alunos aplicaram operações básicas para programar os cálculos de média, verificando resultados em tempo real.
- **Espacial:** estudantes com maior habilidade visual destacaram-se na organização dos cenários e movimentos dos personagens.
- **Linguística:** grupos criaram narrativas que contextualizavam os problemas matemáticos, transformando cálculos abstratos em situações concretas.

- **Interpessoal:** a colaboração foi central, pois a programação em grupos exigiu negociação, divisão de tarefas e diálogo constante.
- **Intrapessoal e emocional:** estudantes relataram superar inseguranças ao perceber que conseguiam contribuir de diferentes formas, mesmo sem dominar a lógica algorítmica.

As Figuras 1 e 2 ilustram momentos centrais da intervenção com o Scratch. Na Figura 1, observa-se a interação dos alunos com o jogo educativo, evidenciando como o recurso digital favoreceu a exploração de conceitos matemáticos de maneira dinâmica e colaborativa. Esse registro mostra que a ludicidade e o feedback imediato proporcionado pela plataforma estimularam o engajamento e reduziram a ansiedade em relação à resolução de cálculos, aspecto recorrente em contextos de baixo desempenho.

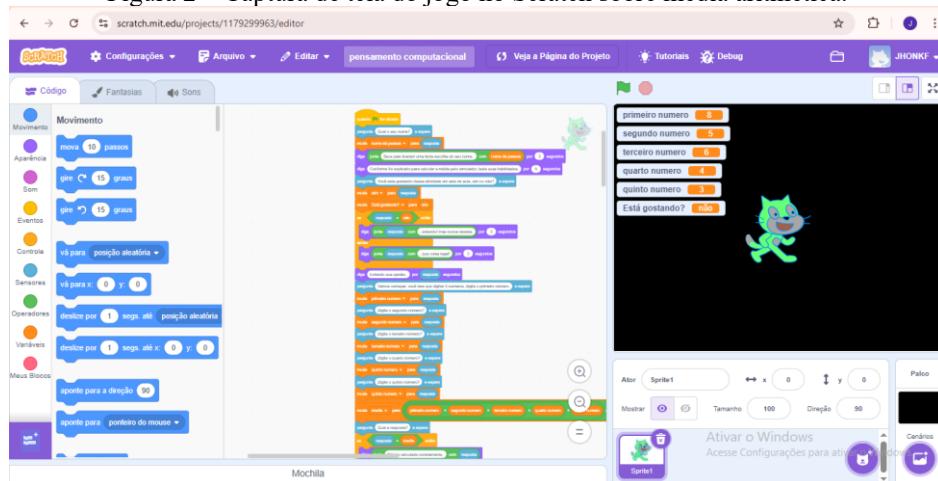
Figura 1 – Alunos interagindo com o jogo no Scratch.



Fonte da imagem: Própria, 2025.

Já a Figura 2 retrata a aplicação prática do jogo sobre média aritmética, no qual os estudantes puderam visualizar de forma concreta os resultados de suas entradas numéricas, aproximando o abstrato do tangível. Em conjunto, as imagens demonstram o potencial do Scratch para mobilizar múltiplas inteligências — espacial, lógico-matemática e interpessoal — enquanto fortalece o desenvolvimento do pensamento computacional por meio da decomposição de problemas e da verificação de padrões.

Figura 2 – Captura de tela do jogo no Scratch sobre média aritmética.



Fonte da imagem: Própria, 2025.

A integração dessas inteligências reforça Gardner (1995), que defende a valorização da diversidade cognitiva, e Antunes (1998), que aponta a relevância da inteligência emocional como mediadora do processo de aprendizagem. Estudantes que antes se mostravam retraídos passaram a participar ativamente, sinalizando que a ludicidade do ambiente reduziu o medo de errar.

4.3 APRENDIZAGEM MATEMÁTICA MEDIADA PELO JOGO

Ao longo da intervenção, constatou-se que a visualização gráfica dos cálculos contribuiu para a compreensão do conceito de média aritmética. Enquanto em exercícios tradicionais o cálculo era visto como abstrato e pouco motivador, no Scratch os resultados apareciam dinamicamente, conectados ao enredo do jogo.

Por exemplo, quando os personagens precisavam calcular a média de pontos coletados em determinada fase, os alunos compreendiam intuitivamente a ideia de distribuir valores de forma equilibrada. Esse processo tornou visível um conceito que, no papel, permanecia distante.

Além disso, estudantes com dificuldades em cálculos manuais puderam acompanhar os resultados programados, comparando-os com seus próprios registros. Esse duplo movimento de cálculo manual e validação digital reforçou a aprendizagem e reduziu erros persistentes. Conforme Piaget (1973), a interação sujeito-objeto é essencial para a construção do conhecimento; aqui, o Scratch atuou como objeto mediador que favoreceu reorganizações cognitivas.

4.4 REDUÇÃO DA ANSIEDADE E FORTALECIMENTO DA AUTOESTIMA

Um dos resultados mais significativos foi o impacto emocional da atividade. Estudantes que inicialmente expressaram insegurança relataram maior confiança após perceber que conseguiam manipular os blocos de programação e obter respostas corretas.

Segundo Antunes (1998), a inteligência emocional é determinante na construção do “novo eu”, pois envolve o reconhecimento, a regulação e o uso das emoções como parte do processo de aprendizagem. O Scratch, ao transformar erros em oportunidades de reprogramação e ajustes, contribuiu para que os estudantes encarassem falhas não como fracassos, mas como parte do caminho para a solução. Esse aspecto reduziu a tensão em torno da Matemática e favoreceu uma postura mais positiva diante de desafios.

Relatos em roda de conversa mostraram que alguns alunos passaram a se sentir “mais capazes” ou “com menos medo de errar”, indicando que a intervenção atuou também sobre dimensões socioemocionais, fortalecendo a motivação e o senso de pertencimento ao grupo.

4.5 COLABORAÇÃO E PROTAGONISMO ESTUDANTIL

O trabalho em grupos foi essencial para o sucesso da intervenção. Vygotsky (1991) já havia ressaltado a importância da colaboração e da linguagem como mediadores da aprendizagem, e esses princípios ficaram evidentes durante as atividades.

Os estudantes dividiram funções de acordo com suas habilidades: alguns focaram nos cálculos matemáticos, outros na estética do jogo, outros na organização da narrativa. Essa divisão mostrou como diferentes inteligências podem se complementar, tornando o processo mais inclusivo.

Além disso, o protagonismo estudantil foi incentivado: os grupos tinham liberdade para criar enredos e personagens, o que aumentou o engajamento. Segundo Freire (1987), a educação só é emancipadora quando o aluno é sujeito ativo do processo; nesse sentido, o Scratch permitiu que os estudantes se vissem como criadores, e não apenas como receptores de conhecimento.

4.6 REFLEXÃO COLETIVA E METACOGNIÇÃO

A etapa final, de avaliação e reflexão coletiva, foi central para consolidar os aprendizados. Nela, os alunos compartilharam percepções sobre o processo, dificuldades enfrentadas e estratégias utilizadas.

A Figura 3 (registro da reflexão coletiva) ilustra como os estudantes passaram a reconhecer não apenas avanços conceituais, mas também mudanças em aspectos emocionais e sociais, como maior

motivação e valorização da colaboração. Esse movimento confirma a importância da metacognição — refletir sobre o próprio aprender — como instrumento de fortalecimento da autonomia.

Figura 3 – Registro da resposta de um dos estudantes no momento de reflexão coletiva após a intervenção com Scratch.



Fonte da imagem: Própria, 2025.

De acordo com Thiolent (2011), a pesquisa-ação exige ciclos contínuos de planejamento, ação, observação e reflexão. A experiência relatada mostra como esse ciclo, quando associado ao uso de tecnologias digitais, pode transformar tanto o aprendizado dos alunos quanto a prática docente.

4.7 LIMITAÇÕES E DESAFIOS IDENTIFICADOS

Apesar dos resultados positivos, algumas limitações precisam ser destacadas. Em primeiro lugar, nem todos os estudantes participaram com o mesmo nível de engajamento. Alguns preferiram assumir papéis periféricos, o que pode indicar resistência inicial ao uso da tecnologia ou insegurança em relação à Matemática. Isso aponta para a necessidade de estratégias adicionais de motivação e acompanhamento individualizado.

Outro desafio foi o tempo necessário para que os alunos se familiarizassem com a interface do Scratch. Embora a plataforma seja intuitiva, o domínio inicial exige orientação detalhada do professor, o que pode ser difícil em turmas numerosas. Além disso, a disponibilidade de computadores e acesso à internet também é um fator limitante em muitas escolas brasileiras, o que reforça a necessidade de políticas públicas que garantam infraestrutura tecnológica.

4.8 SÍNTSE DOS RESULTADOS

Os principais resultados podem ser sintetizados da seguinte forma:

1. **Avanços conceituais:** compreensão mais sólida da média aritmética por meio da programação visual.
2. **Engajamento lúdico:** maior motivação dos estudantes em atividades que uniam Matemática e jogos digitais.
3. **Inclusão cognitiva e emocional:** valorização de diferentes inteligências e redução da ansiedade frente à disciplina.
4. **Colaboração e protagonismo:** fortalecimento das dinâmicas de grupo e da autonomia dos estudantes.
5. **Reflexão e metacognição:** consciência dos próprios processos de aprendizagem, consolidando resultados.

5 DISCUSSÃO À LUZ DO REFERENCIAL TEÓRICO

Os achados dialogam diretamente com o referencial teórico discutido. A interação ativa entre estudantes e o ambiente digital confirma as proposições de Piaget (1973) e Papert (1980), segundo as quais o conhecimento é construído quando os sujeitos manipulam objetos e externalizam ideias. O papel da colaboração e do diálogo evidencia a pertinência da perspectiva vygotskyana (1991), em que a aprendizagem é mediada socialmente.

A mobilização de múltiplas inteligências (GARDNER, 1995) e a valorização da inteligência emocional (ANTUNES, 1998) demonstram que o processo educativo precisa transcender a dimensão lógico-matemática, incorporando aspectos afetivos, sociais e criativos. Essa visão integrada amplia as possibilidades de inclusão, reduzindo a aversão matemática e fortalecendo a autoestima dos estudantes.

Por fim, a estrutura em ciclos da pesquisa-ação (THIOLLENT, 2011) permitiu que os resultados fossem constantemente analisados e replanejados, garantindo não apenas avanços na aprendizagem, mas também transformação nas práticas pedagógicas, em consonância com os pressupostos de Freire (1987) sobre o caráter dialógico e emancipador da educação.

Nesse sentido, os resultados desta pesquisa-ação corroboram e materializam de forma prática as conclusões apresentadas por Silva e Javaroni (2025). O diagnóstico inicial, que revelou lacunas conceituais e uma forte aversão à Matemática, ecoa o problema central identificado pelos autores: um profundo descompasso entre a matemática escolar, percebida como descontextualizada, e as vivências socioculturais dos estudantes, profundamente influenciadas pela transformação digital. Ambos os estudos, portanto, partem da mesma constatação de urgência: a necessidade de reestruturar as práticas pedagógicas para reconectar o ensino da Matemática aos interesses e à realidade dos alunos.

A intervenção com o Scratch, que nesta pesquisa mobilizou múltiplas inteligências, pode ser compreendida, sob a ótica de Silva e Javaroni (2025), como um processo de desenvolvimento do Pensamento Computacional. Ao criar o jogo sobre média aritmética, os estudantes não estavam apenas aplicando habilidades lógico-matemáticas ou espaciais de forma isolada; eles estavam engajados em uma estratégia de organização do pensamento. A divisão de tarefas para a criação do jogo corresponde ao pilar da decomposição; a programação dos cálculos da média materializa a construção de um algoritmo; e o momento em que os alunos compreendem intuitivamente o conceito de média ao visualizar os resultados representa a abstração, pilar fundamental para a formação de conceitos matemáticos. Assim, esta pesquisa oferece uma evidência empírica de como os pilares do pensamento computacional, quando mediados por um instrumento cultural como o Scratch, se tornam o veículo para a inclusão e a valorização das diversas capacidades dos alunos.

A significativa redução da ansiedade e o fortalecimento da autoestima observados nesta pesquisa-ação validam a tese de que a integração da cultura computacional ao ensino torna a matemática mais significativa e relevante. Silva e Javaroni (2025) argumentam que o objetivo não é apenas ensinar a programar, mas cultivar uma forma particular de organizar o pensamento que se conecta às vivências dos estudantes. Ao transformar o erro em uma oportunidade de depuração e ao dar protagonismo aos alunos como criadores, a abordagem relatada aqui conseguiu, na prática, alterar a relação afetiva dos estudantes com a disciplina, superando a frustração que os autores descrevem.

Em síntese, os achados desta pesquisa-ação dialogam diretamente com a estrutura teórica de Silva e Javaroni (2025), servindo como um estudo de caso que ilustra seu argumento central. A integração do pensamento computacional por meio de plataformas lúdicas e colaborativas como o Scratch não se mostra apenas uma estratégia motivacional, mas uma profunda reestruturação pedagógica. Ela responde ao desafio de preparar os estudantes para uma sociedade digital, não apenas instrumentalmente, mas ao promover o desenvolvimento de habilidades de pensamento de ordem superior e ao transformar a matemática em uma ferramenta viva e significativa para a compreensão e transformação da realidade.

O conjunto de resultados e discussões mostra que o Scratch, aliado ao referencial do pensamento computacional, das inteligências múltiplas e da inteligência emocional, é um recurso potente para o ensino de Matemática em contextos de baixo desempenho. Mais do que ensinar conteúdos, a intervenção possibilitou transformar percepções, reduzir barreiras afetivas e estimular práticas pedagógicas inovadoras, inclusivas e colaborativas.

6 CONCLUSÃO

A presente investigação buscou compreender como o uso da plataforma Scratch pode contribuir para o ensino de Matemática em um contexto de baixo desempenho escolar, articulando três pilares teóricos fundamentais: o pensamento computacional (WING, 2006), a teoria das inteligências múltiplas (GARDNER, 1995) e a inteligência emocional (ANTUNES, 1998). Os resultados obtidos ao longo do processo de pesquisa-ação evidenciam que o Scratch não se limita a ser um recurso tecnológico, mas constitui-se em um ambiente pedagógico capaz de promover aprendizagens significativas, estimular a participação dos estudantes e transformar percepções negativas em relação à Matemática.

Em primeiro lugar, os dados apontaram avanços concretos no entendimento do conceito de média aritmética, conteúdo que havia se mostrado de difícil assimilação nas etapas iniciais do diagnóstico. O recurso à programação visual possibilitou que os estudantes relacionassem cálculos abstratos a situações concretas dentro dos jogos, transformando a compreensão de um conteúdo que, tradicionalmente, se apresenta de forma descontextualizada. Essa constatação confirma as proposições de Piaget (1973) e Papert (1980), para quem a manipulação de objetos concretos — sejam eles físicos ou digitais — favorece a construção ativa do conhecimento.

Em segundo lugar, o Scratch mostrou-se um mediador importante no campo afetivo e emocional. Muitos estudantes relataram, durante a reflexão coletiva, que passaram a se sentir mais confiantes diante da Matemática. O ambiente lúdico, aliado à possibilidade de corrigir erros rapidamente, reduziu sentimentos de ansiedade e permitiu ressignificar a relação com a disciplina. Essa dimensão dialoga diretamente com Antunes (1998), que destaca a importância da inteligência emocional no processo educativo, reconhecendo que aprender envolve também lidar com emoções, frustrações e conquistas. O Scratch, nesse sentido, operou como ferramenta para desenvolver autoconfiança, resiliência e motivação.

Outro ponto central foi a mobilização das inteligências múltiplas. Embora a lógica matemática tenha sido o foco inicial da atividade, diferentes formas de inteligência foram acionadas ao longo da intervenção: estudantes com habilidades visuais contribuíram no design dos cenários; aqueles com perfil linguístico elaboraram narrativas para os personagens; os mais colaborativos atuaram como mediadores na organização dos grupos. Essa pluralidade de papéis garantiu que todos os estudantes encontrassem espaços de participação e protagonismo, reforçando o caráter inclusivo da proposta. Assim, o trabalho dialoga com Gardner (1995), ao demonstrar que a aprendizagem é potencializada quando se reconhece e valoriza a diversidade cognitiva.

Também é relevante destacar o impacto na colaboração e no protagonismo estudantil. O trabalho em grupos exigiu negociação, divisão de tarefas e tomada de decisões coletivas, aspectos que fortaleceram a dimensão interpessoal da aprendizagem. Vygotsky (1991) já havia defendido o papel da interação social na formação das funções psíquicas superiores, e essa perspectiva se confirmou durante a intervenção: alunos que inicialmente apresentavam dificuldades foram apoiados por seus pares, mostrando que a aprendizagem é um processo essencialmente coletivo.

Apesar dos resultados positivos, a pesquisa revelou também limitações e desafios. Nem todos os estudantes participaram com o mesmo nível de engajamento, e alguns mantiveram postura de observadores. Além disso, o tempo necessário para se apropriar da interface do Scratch demandou paciência e mediação constante por parte do professor, o que pode ser um obstáculo em turmas grandes. Outro desafio refere-se à infraestrutura tecnológica, uma vez que a disponibilidade de computadores e acesso estável à internet ainda não é realidade em muitas escolas brasileiras. Esses aspectos evidenciam que a inovação pedagógica depende também de condições institucionais e políticas públicas adequadas.

Em termos pedagógicos, a experiência reforça a importância de integrar teoria e prática. A pesquisa-ação (THIOLLENT, 2011) mostrou-se um caminho eficaz, pois permitiu diagnosticar problemas, intervir de forma criativa e refletir coletivamente sobre os resultados, garantindo um processo dinâmico e transformador. Essa abordagem está alinhada à perspectiva freireana (FREIRE, 1987), segundo a qual o diálogo e a reflexão crítica são indispensáveis para a construção de uma educação emancipadora.

Portanto, conclui-se que o uso do Scratch, quando articulado ao pensamento computacional, às inteligências múltiplas e à inteligência emocional, constitui-se em um recurso potente para superar obstáculos históricos no ensino da Matemática. Ele não apenas amplia a compreensão de conteúdos específicos, mas também contribui para desenvolver competências socioemocionais, promover inclusão e estimular práticas pedagógicas inovadoras.

Futuras pesquisas podem aprofundar a investigação em duas direções: (a) explorar outros conteúdos matemáticos mediados pelo Scratch, como frações, proporções ou funções; e (b) analisar longitudinalmente os impactos do uso da programação na trajetória escolar dos alunos, incluindo aspectos relacionados à autoestima, ao desempenho acadêmico e às escolhas profissionais.

O trabalho aqui apresentado evidencia que, quando se reconhece a complexidade da aprendizagem e se oferecem caminhos diversificados de acesso ao conhecimento, é possível transformar a experiência escolar em algo mais significativo, inclusivo e motivador. O Scratch, nesse cenário, não é apenas uma ferramenta digital, mas um catalisador de mudanças pedagógicas que

dialogam com as demandas do século XXI e com a necessidade de formar sujeitos criativos, críticos e emocionalmente equilibrados.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos, à Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL), pelo incentivo à pesquisa e pela disponibilização de condições institucionais que viabilizaram o desenvolvimento desta investigação. À Escola Militar Tiradentes 2, em Imperatriz/MA, manifestamos nosso reconhecimento pela receptividade à proposta e pelo apoio da equipe gestora e dos professores, que possibilitaram a implementação das atividades no ambiente escolar.

REFERÊNCIAS

- ANTUNES, Celso. A inteligência emocional na construção do novo eu. In: *A inteligência emocional na construção do novo eu*. 3. ed. Petrópolis: Paz e Terra. 2003.
- BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. *Informática e Educação Matemática*. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.
- BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). *Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB 2023*. Brasília: INEP, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/inep>. Acesso em: 23 set. 2025.
- BRENNAN, K.; RESNICK, M. New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking. *Proceedings of the 2012 Annual Meeting of the American Educational Research Association*, (Vol. 1), 2012. Vancouver.
<http://scratched.gse.harvard.edu/ct/files/AERA2012.pdf>
- D'AMBRÓSIO, U. *Educação Matemática: da teoria à prática*. Campinas: Papirus, 1996.
- DEWEY, J. *Democracia e Educação*. São Paulo: Nacional, 1959.
- FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.
- GARDNER, H. *Inteligências múltiplas: a teoria na prática*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.
- GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. São Paulo: Atlas, 2010.
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. *Fundamentos de metodologia científica*. São Paulo: Atlas, 2007.
- PAPERT, S. *Mindstorms: children, computers, and powerful ideas*. New York: Basic Books, 1980.
- PIAGET, J. *A epistemologia genética*. Rio de Janeiro: Zahar, 1973.
- RESNICK, M. *Lifelong Kindergarten: Cultivating Creativity through Projects, Passion, Peers, and Play*. MIT Press, 2017.
- RESNICK, M. et al. *Scratch: programming for all*. *Communications of the ACM*, v. 52, n. 11, p. 60–67, 2009.
- SILVA, E. C. Desenvolvimento do pensamento computacional em uma dinâmica pedagógica baseada na perspectiva histórico-cultural: possibilidades para a formação das ações mentais de estudantes e do conceito polígono regular a partir da produção de um pensamento geométrico. 2023. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2023.

SILVA, Eliel Constantino da Silva; JAVARONI, Sueli Liberatti Javaroni. Developing Students' Computational Thinking to Bridge the Gap between Their Lived Experiences and Math Classes. *The Korean Society of Educational Studies in Mathematics - Journal of Educational Research in Mathematics*, v. 35, p. 489-517, 2025. <https://doi.org/10.29275/jerm.2025.35.3.489>.

SKOVSMOSE, O. *Cenários para investigação*. Campinas: Autores Associados, 2000.

THIOLLENT, Michel. *Metodologia da pesquisa-ação*. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

VYGOTSKY, L. *A formação social da mente*. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

VYGOTSKI, L. S. *Obras Escogidas*. Madrid: Machado Nuevo Aprendizaje. 2014, Tomo II.

WING, J. M. Computational thinking. *Communications of the ACM*, v. 49, n. 3, p. 33–35, 2006.