

Deforestation Monitoring in Maracanaú: a pedagogical practice at Rui Barbosa State School using Google Earth and Applied Mathematics

Resumo:

Este artigo tem como objetivo promover a recomposição das aprendizagens em Matemática, com ênfase no saber SO7-H15, relacionada ao cálculo de áreas em contextos reais, por meio da articulação entre tecnologias digitais, matemática aplicada e análise do desmatamento no município de Maracanaú/CE. A pesquisa caracteriza-se como qualitativa, de natureza aplicada, com aproximação à pesquisa-ação, desenvolvida com estudantes do 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública estadual. A fundamentação teórica apoia-se nas orientações do Documento Curricular Referencial do Ceará (DCRC), na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), especialmente na Competência Geral 5 – Cultura Digital, além de estudos sobre avaliação diagnóstica e uso de tecnologias no ensino de Matemática. A intervenção pedagógica foi realizada através de oficinas no laboratório de informática, utilizando o *Google Earth Pro* para análise de imagens históricas e cálculo de áreas desmatadas. A coleta de dados ocorreu mediante da observação participante, registros produzidos pelos estudantes e análise dos resultados das avaliações diagnósticas. Os resultados evidenciaram avanços na aprendizagem, com aumento no percentual de acertos na habilidade trabalhada, além de maior engajamento dos estudantes. Conclui-se que a integração entre tecnologia, contextualização e investigação contribui para a recomposição das aprendizagens e para a construção de conhecimentos matemáticos mais significativos.

Palavras-chave: Recomposição da aprendizagem. Ensino de Matemática. Tecnologias digitais. Educação ambiental. Cálculo de áreas.

Abstract:

This article aims to promote the remediation of mathematics learning, with emphasis on skill SO7-H15 (calculation of areas in real-world contexts), through the integration of digital technologies, applied mathematics, and the analysis of deforestation in the municipality of Maracanaú (CE), Brazil. The study adopts a qualitative approach, of an applied nature, with characteristics of action research, developed with third-year high school students from a public school. The theoretical framework is based on the guidelines of the Ceará Curriculum Reference Document (DCRC) and the Brazilian National Common Core Curriculum (BNCC), particularly General Competence 5 – Digital Culture, as well as studies on diagnostic assessment and the use of digital technologies in mathematics education. The pedagogical intervention was carried out through workshops in the computer lab, using Google Earth Pro to analyze historical satellite images and calculate deforested areas, mobilizing mathematical concepts in real-world situations. Data collection involved participant observation, students' productions, and analysis of diagnostic assessment results. The findings indicate improvements in students' learning, with increased performance in the targeted skill, as well as greater engagement in the learning process. It is concluded that the integration of technology, contextualization, and inquiry contributes to more meaningful learning and supports the remediation of mathematical skills.

Keywords: Learning remediation. Mathematics education. Digital technologies. Environmental education. Area calculation.

1. Mestre em Matemática na Universidade Estadual do Ceará. Professor da Rede Estadual do Ceará (SEDUC-CE), atualmente Coordenador Escolar do Colégio Estadual Rui Barbosa em Maracanaú/CE. E-mail: fabricio.nascimento1@prof.ce.gov.br

2. Mestre em Gestão e Avaliação da Educação Pública na Universidade Federal de Juiz de Fora. Professora da Rede Estadual de do Ceará (SEDUC-CE). E-mail: raquel.lemos@prof.ce.gov.br

1 INTRODUÇÃO

A compreensão dos conteúdos matemáticos no Ensino Médio ainda apresenta desafios relacionados à construção de significados e à atribuição de sentido ao que é trabalhado em sala de aula. Em muitas realidades escolares, esses conhecimentos são abordados de forma desarticulada do cotidiano dos estudantes, o que compromete tanto o desempenho acadêmico quanto o engajamento nas atividades propostas. Esse cenário evidencia a necessidade de estratégias pedagógicas que aproximem a Matemática de circunstâncias concretas, favorecendo sua aplicação em contextos mais significativos.

No Colégio Estadual Rui Barbosa, essa problemática tornou-se evidente a partir dos resultados da avaliação diagnóstica de 2025¹, disponibilizada pela Secretaria de Educação do Estado do Ceará (SEDUC) e realizada pelos discentes através do Sistema Integrado de Gestão Educacional (SISEDU). Os dados revelaram que 66,33% dos alunos do 3º ano encontravam-se no nível de desempenho muito crítico e 31,97% no nível crítico. Esses dados evidenciam fragilidades expressivas na aprendizagem matemática, envolvendo diferentes habilidades previstas na Matriz Unificada de Saberes do SISEDU para o Ensino Médio, especialmente aquelas relacionadas à compreensão e aplicação de conceitos geométricos, reforçando a necessidade de ações voltadas à recomposição das aprendizagens.

Entre essas habilidades, destaca-se a S07-H15, que envolve a modelagem e resolução de problemas por meio do cálculo de áreas em contextos reais (CEARÁ, 2022). Seu desenvolvimento exige não apenas o domínio de procedimentos, mas a capacidade de interpretar situações, estabelecer relações e analisar informações. Nesse sentido, torna-se necessário adotar abordagens que ultrapassem a resolução mecânica de exercícios, incorporando práticas que favoreçam a construção de significado.

A articulação entre a Matemática e temas do cotidiano apresenta-se como um caminho relevante para a aprendizagem. Ao relacionar conteúdos matemáticos a problemas concretos, ampliam-se as possibilidades de compreensão e aplicação do conhecimento. Nesse sentido, a educação ambiental constitui um campo fecundo para o desenvolvimento de práticas pedagógicas contextualizadas, ao permitir a análise

de transformações no espaço e a quantificação de fenômenos, como o desmatamento, por meio de ferramentas matemáticas.

Associada a essa perspectiva, a incorporação de tecnologias digitais potencializa as possibilidades de investigação e análise desses fenômenos. O uso de ferramentas como o *Google Earth Pro* permite a visualização de imagens históricas, a delimitação de áreas e a análise de mudanças espaciais ao longo do tempo, favorecendo a mobilização de conceitos matemáticos em situações reais. Dessa forma, a tecnologia não se configura apenas como recurso didático, mas como meio para a construção de conhecimento, possibilitando que os educandos investiguem, interpretem e produzam informações a partir de dados concretos.

É sob essa ótica que se insere a presente experiência pedagógica, desenvolvida com estudantes da 3ª série do Ensino Médio, no período de abril a junho de 2025. A pesquisa parte do questionamento: como o uso de tecnologias digitais, articulado à Matemática Aplicada, pode contribuir para a recomposição das aprendizagens matemáticas e para a análise crítica de problemas ambientais no âmbito local?

Dessa forma, o trabalho tem como objetivo promover a recomposição das aprendizagens em Matemática, com ênfase na habilidade S07-H15 (cálculo de áreas em contextos reais), por meio da análise do desmatamento em Maracanaú, utilizando tecnologias digitais como ferramenta de investigação e aprendizagem. Busca-se, assim, mobilizar conhecimentos matemáticos em situações concretas, desenvolver habilidades relacionadas ao cálculo de áreas e promover a leitura crítica do território.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A Matemática desempenha um papel central na formação dos sujeitos, uma vez que contribui para a compreensão da realidade, o desenvolvimento do raciocínio lógico e a capacidade de resolver problemas em diferentes ocasiões. No entanto, apesar de sua relevância, essa área do conhecimento ainda é frequentemente percebida pelos estudantes como difícil e desarticulada da realidade. Essa percepção está, em grande medida, relacionada às formas como o ensino é conduzido, muitas vezes centrado

na repetição de procedimentos, com pouca conexão com o cotidiano.

Tal dificuldade torna-se ainda mais evidente no ensino de conteúdos geométricos, como área e perímetro, frequentemente apresentados na escola de forma abstrata, o que dificulta sua compreensão e aplicação pelos alunos. Nesse sentido, consoante a Tavares (2019), práticas pedagógicas que articulam esses conceitos a situações mais próximas da realidade tendem a favorecer a aprendizagem e o envolvimento nas atividades propostas. Esse quadro evidencia que as dificuldades observadas não se restringem às práticas em sala de aula, mas também estão relacionadas à forma como o conhecimento matemático é historicamente organizado no ensino básico.

Nessa perspectiva, esse cenário pode ser compreendido a partir das críticas ao modelo curricular tradicional, caracterizado pela fragmentação do conhecimento em disciplinas isoladas. Para Morin (2000), compreender a realidade exige superar a lógica fragmentada, reconhecendo que a compreensão do todo não se limita à simples soma de suas partes, o que implica a necessidade de práticas pedagógicas que articulem diferentes saberes. Nessa mesma direção, Hernández (1998) e Pires (2000) apontam que a organização disciplinar rígida dificulta a construção de relações entre o conhecimento escolar e o cotidiano dos discentes, contribuindo para a desvalorização da aprendizagem.

Diante disso, a articulação entre a Matemática e outras áreas do conhecimento apresenta-se como uma possibilidade de superação desse modelo. Os Parâmetros Curriculares Nacionais destacam que a Matemática deve ser compreendida como um instrumento para a leitura e interpretação do mundo, ao afirmar que sua aprendizagem contribui para a construção da cidadania (BRASIL, 1998). Nesse sentido, os temas transversais possibilitam "relacionar a teoria à prática", aproximando o conhecimento científico das experiências vividas pelos estudantes (BRASIL, 1998).

Essa perspectiva ganha ainda mais relevância quando associada a problemas concretos do território, como as questões ambientais. A integração entre Matemática e educação ambiental permite que os alunos utilizem

conceitos matemáticos para analisar fenômenos reais, como o desmatamento, mensurando impactos e projetando possíveis soluções. Ao trabalhar com dados concretos, a aprendizagem tende a se tornar mais significativa, pois os discentes passam a reconhecer a utilidade do conhecimento matemático em contextos do cotidiano.

Consoante ao exposto, Rodrigues (2025, p.3) afirma que "a condução do aprendizado em diferentes situações permite aos estudantes perceberem a utilidade da matemática no mundo real e sua aplicabilidade na resolução de problemas significativos". Dessa forma, a integração entre matemática e educação ambiental favorece a construção de aprendizagens mais significativas e o desenvolvimento de uma postura mais ativa dos educandos frente aos problemas da sua realidade.

No campo das políticas educacionais, essa discussão se articula às orientações do Documento Curricular Referencial do Ceará - DCRC (CEARÁ, 2021), que propõe uma prática pedagógica comprometida com a equidade e com o desenvolvimento integral dos estudantes. O documento orienta que, no Ensino Médio, o professor atue como mediador no percurso de aprendizagem, promovendo o resgate, a consolidação e a ressignificação de conhecimentos matemáticos, sobretudo quando esses estão associados a experiências anteriores de dificuldade. Tal orientação é particularmente relevante na recomposição das aprendizagens, na qual se torna necessário reconstruir significados e superar lacunas formativas.

Além disso, o DCRC destaca a importância da utilização de estratégias pedagógicas diversificadas, como resolução de problemas, modelagem matemática e uso de tecnologias, enfatizando que essas práticas favorecem o protagonismo dos discentes e a apropriação do conhecimento. Essa orientação dialoga diretamente com propostas que buscam superar a abordagem mecânica da Matemática, promovendo situações em que os alunos investiguem, analisem e produzam conhecimento a partir do cotidiano.

A incorporação das tecnologias digitais nesse processo encontra respaldo na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), especialmente na Competência Geral 5, que estabelece:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva. (BRASIL, 2017, p. 9).

No ensino de Matemática, as tecnologias digitais ampliam as possibilidades de representação e análise dos conceitos, favorecendo abordagens mais visuais e investigativas. Nesse sentido, o uso de ferramentas digitais tem se mostrado um recurso relevante para potencializar a aprendizagem, ao favorecer a interatividade, a visualização dos conceitos e o envolvimento dos estudantes no desenvolvimento das atividades (SANTIAGO; SANTOS, 2023). Além disso, essas tecnologias, quando articuladas a propostas pedagógicas estruturadas, tendem a tornar as aulas mais dinâmicas e a favorecer o engajamento dos alunos, estimulando a exploração, a formulação de hipóteses e a construção de estratégias próprias para a resolução de problemas (MOREIRA; FIDALGO; COSTA, 2020).

Diante do exposto, a avaliação diagnóstica assume papel estratégico nesse processo, especialmente na recomposição das aprendizagens. Conforme discutem Bezerra *et al.* (2025), a avaliação deve ultrapassar sua função de controle e assumir um caráter formativo, orientando o planejamento pedagógico e a tomada de decisões no cotidiano escolar. Desse modo, os dados produzidos pelas avaliações diagnósticas funcionam como referência para identificar lacunas de aprendizagem e direcionar intervenções mais adequadas às necessidades dos educandos.

Sob tais pressupostos, a articulação entre avaliação diagnóstica, uso de tecnologias digitais e contextualização por meio da educação ambiental configura-se como uma estratégia coerente para a recomposição das aprendizagens em Matemática. Ao integrar esses elementos, cria-se um ambiente de construção do conhecimento que favorece não apenas o desenvolvimento de habilidades matemáticas, como o cálculo de áreas em situações concretas, mas também a formação de sujeitos capazes de compreender e intervir criticamente na realidade em que estão inseridos.

3 METODOLOGIA

O presente estudo traz uma abordagem qualitativa, de natureza aplicada, com finalidade descritiva e exploratória, uma vez que busca compreender e analisar uma prática pedagógica desenvolvida no ambiente escolar, voltada à recomposição das aprendizagens em Matemática. Tal escolha se justifica pela necessidade de interpretar dinâmicas educativas em contextos reais, considerando as interações, estratégias e significados construídos ao longo da experiência (ANDRÉ, 2005; GIL, 2009).

Do ponto de vista metodológico, o trabalho se aproxima da pesquisa-ação, na medida em que articula intervenção pedagógica e análise reflexiva sobre a prática, envolvendo diretamente os sujeitos no processo de ensino e aprendizagem (THIOLLENT, 2011). Essa escolha se alinha ao objetivo do estudo, que não se limita à descrição de uma experiência, mas busca compreender como o uso de tecnologias digitais pode contribuir para a recomposição de aprendizagens matemáticas em situações concretas.

A pesquisa foi realizada no Colégio Estadual Rui Barbosa, localizado no município de Maracanaú (CE), no período de abril a junho de 2025, e contou com a participação das turmas do 3º ano do Ensino Médio do turno da manhã.

O universo do trabalho corresponde aos estudantes das turmas do 3º ano A e B, sendo selecionada uma amostra intencional composta por 24 alunos (12 de cada turma), definida a partir dos resultados da avaliação diagnóstica 2025.1, disponibilizada pela Secretaria de Educação do Estado do Ceará (SEDUC), através do SISEDUC, no início do ano letivo de 2025. A seleção dos participantes considerou o desempenho na habilidade So7-H15, que apresentou baixos índices de acerto, configurando-se, assim, como foco da intervenção pedagógica. Desse modo, constituiu-se um grupo focal de estudantes com maiores dificuldades, com o objetivo de desenvolver ações voltadas à recomposição das aprendizagens.

Além dos discentes, participaram do processo o coordenador pedagógico da área de Matemática e o professor do Laboratório de Matemática, responsável pela condução das oficinas. Também houve a

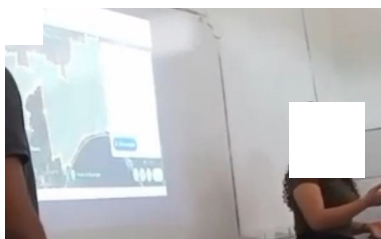
colaboração de dois alunos monitores, que auxiliaram no desenvolvimento das atividades e na mediação com os demais estudantes.

O projeto foi organizado em etapas articuladas, que envolveram planejamento, execução de oficinas e sistematização dos dados produzidos.

A princípio, realizou-se o planejamento da intervenção pedagógica em reunião de área, envolvendo a coordenação escolar e o professor do Laboratório de Matemática. Nessa etapa, foram definidos os objetivos, conteúdos e estratégias a serem desenvolvidas, com base na análise dos dados do SISEDU, que indicaram fragilidades na habilidade So7-H15.

Em seguida, procedeu-se à seleção dos educandos participantes, com base no mapeamento do desempenho nas avaliações diagnósticas, constituindo o grupo focal do estudo. Paralelamente, os alunos monitores, conforme apresentado na Figura 1, realizaram uma investigação sobre educação ambiental e desmatamento, cujos resultados culminaram em um momento de sensibilização junto às turmas. Essa ação teve como objetivo introduzir a temática que seria abordada nas oficinas, promovendo reflexões iniciais sobre as transformações ambientais e despertando o interesse dos estudantes para as atividades subsequentes.

Figura 1 – Seminário dos monitores para sensibilização sobre a temática ambiental.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

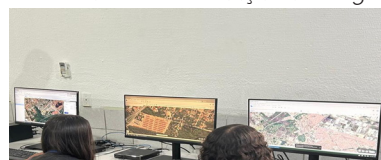
Figura 3 – Comparativo da cobertura vegetal no bairro Luzardo Viana (Maracanaú/CE) entre 2014 e 2025



A etapa central da pesquisa consistiu na realização de oficinas pedagógicas no Laboratório Educacional de Informática (LEI), estruturadas em quatro momentos interdependentes: i) introdução ao *Google Earth Pro*; ii) estudo de coordenadas geográficas e escalas; iii) cálculo de áreas e análise do desmatamento; e iv) sistematização e comunicação dos resultados.

No primeiro momento, os estudantes foram orientados quanto ao uso da ferramenta *Google Earth Pro*, explorando funcionalidades como navegação, visualização histórica de imagens e medição de áreas e perímetros, conforme ilustrado na Figura 2.

Figura 2 – Oficina no LEI: introdução ao *Google Earth Pro*.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Em seguida, ocorreu o estudo de coordenadas geográficas e de escalas. Na ocasião, foram trabalhados conceitos relacionados à localização espacial e à interpretação de escalas, articulando conhecimentos matemáticos e geográficos.

Na sequência, realizou-se o cálculo de áreas e a análise do desmatamento. Para isso, os discentes, organizados em duplas, investigaram três bairros do município de Maracanaú nos quais residem — Mucunã, Luzardo Viana e Jaçanaú —, utilizando imagens históricas dos últimos 15 anos. As áreas desmatadas foram delimitadas e mensuradas por meio do *software* e de cálculos manuais, envolvendo conceitos de área, perímetro e porcentagem. A Figura 3 apresenta um exemplo da delimitação das áreas investigadas realizada pelos estudantes durante a oficina.



Fonte: Google Earth Pro (2025), adaptado pelo autor.

Por fim, houve a sistematização e comunicação dos resultados: os dados obtidos foram organizados em planilhas e transformados em produtos visuais, como gráficos, mapas comparativos e infográficos. Essa etapa foi concluída com a apresentação dos resultados e a realização de uma roda de conversa orientada, na qual os estudantes discutiram os impactos ambientais observados e relacionaram os dados matemáticos à realidade local.

Concomitante ao desenvolvimento dessas etapas, a coleta de dados ocorreu por meio de observação participante durante as oficinas, através de registros produzidos pelos educandos (planilhas, mapas e infográficos) e de anotações em diário de bordo elaboradas pelos professores envolvidos. Essas técnicas permitem compreender o desenvolvimento da aprendizagem em contexto e analisar o envolvimento dos discentes nas atividades propostas (LÜDKE; ANDRÉ, 1986).

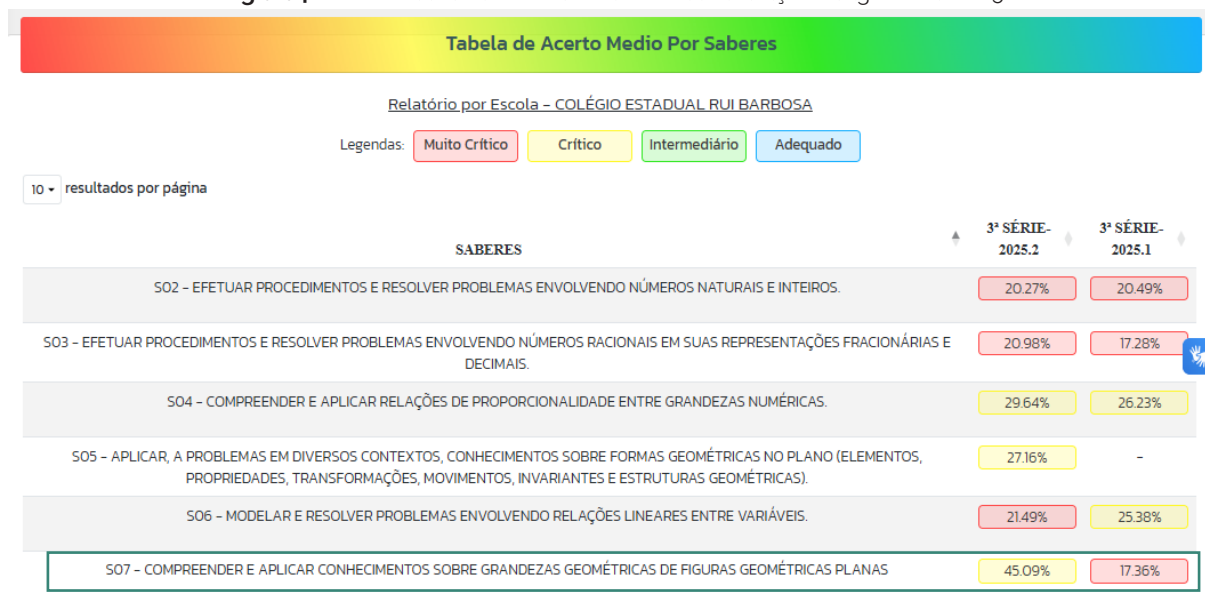
A análise dos dados seguiu uma abordagem descritiva-analítica, buscando identificar evidências de mobilização de conceitos matemáticos, participação dos alunos e articulação entre matemática e realidade socioambiental. Para isso, consideraram-se tanto os produtos elaborados quanto as interações observadas ao longo do desenvolvimento das atividades.

Diante do exposto, a estratégia metodológica adotada buscou articular intervenção pedagógica, uso de tecnologias digitais e análise de práticas em situação real, mantendo coerência com a questão

de investigação e com o objetivo de promover a recomposição das aprendizagens em Matemática. Ao integrar conteúdos matemáticos a uma problemática ambiental concreta, a proposta permitiu observar como diferentes estratégias de ensino podem contribuir para o desenvolvimento de habilidades e para a construção de aprendizagens mais significativas.

4 DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os dados coletados ao longo da intervenção evidenciaram avanços na aprendizagem dos estudantes, especialmente na habilidade S07-H15, foco central deste trabalho. O percentual de acertos passou de 17,36% na avaliação diagnóstica de 2025.1 para 45,09% em 2025.2, indicando evolução no desempenho. A síntese desses resultados é apresentada na Figura 4. Na avaliação diagnóstica de 2025.2, essa habilidade foi contemplada nas questões 13 e 14, que demandavam a aplicação de conceitos relacionados ao cálculo de áreas em situações contextualizadas. Esses resultados sugerem que a abordagem adotada, fundamentada na articulação entre Matemática aplicada, tecnologias digitais e análise de problemas do cotidiano, pode ter favorecido a mobilização de conhecimentos relacionados ao cálculo de áreas. Nesse contexto, a utilização do *Google Earth Pro*, ao possibilitar a visualização e a delimitação de espaços, contribuiu para tornar mais concretos conteúdos que, em abordagens tradicionais, tendem a ser apresentados de forma abstrata.

Figura 4 – Percentual de acertos dos saberes das avaliações diagnósticas 2025

Fonte: SEDUC-CE (2025), adaptado pelo autor.

Além do avanço quantitativo, observou-se um aumento no interesse e no engajamento dos estudantes durante as atividades. A participação ativa nas oficinas, na análise das imagens e na construção das soluções indica que a contextualização do conteúdo, aliada ao uso de ferramentas digitais, contribuiu para tornar a aprendizagem mais significativa. Esse movimento pode ser compreendido como resultado da aproximação entre o conhecimento matemático e a realidade dos educandos, permitindo que os conceitos fossem mobilizados para interpretar situações do próprio território.

Essa percepção também foi registrada no diário de campo e corroborada pelos depoimentos dos estudantes monitores. Durante as oficinas e a socialização dos resultados, observou-se que a comparação entre imagens históricas favoreceu a leitura crítica das transformações ocorridas no território investigado, despertando discussões sobre o crescimento urbano, a redução da cobertura vegetal e a preservação ambiental. Um dos monitores destacou que "a comparação entre as imagens históricas permitiu perceber o crescimento urbano e a redução das áreas de vegetação" (Monitor M1), enquanto outro afirmou que "a atividade ajudou a compreender a importância da preservação da natureza e mostrou diferentes formas de medir uma determinada área" (Monitor M2). Esses registros qualitativos reforçam que a articulação entre Matemática, tecnologia digital e educação ambiental

contribuiu para atribuir significado aos conteúdos trabalhados durante a intervenção, evidenciando o potencial da abordagem interdisciplinar para promover uma aprendizagem mais contextualizada e crítica.

O momento de sensibilização realizado em sala, mediado pelo coordenador pedagógico, também desempenhou papel relevante nesse processo. Ao apresentar os resultados da avaliação diagnóstica e estabelecer uma pactuação com os discentes, criou-se um ambiente de corresponsabilização pelo próprio desempenho acadêmico. Essa estratégia contribuiu para que os educandos reconhecessem suas dificuldades e se engajassem de forma mais ativa nas propostas desenvolvidas, o que repercutiu no envolvimento observado ao longo da intervenção.

Apesar dos avanços, o desenvolvimento das atividades evidenciou desafios importantes, especialmente relacionados às lacunas de saberes e habilidades acumuladas e ao letramento digital dos estudantes. Muitos alunos apresentaram dificuldades no manuseio do *Google Earth Pro*, o que demandou um tempo maior de adaptação e acompanhamento. Esse aspecto revela que o uso de tecnologias digitais, embora potencialize a construção do conhecimento, exige planejamento e mediação pedagógica para que não se torne um fator de exclusão. Além disso, as defasagens decorrentes do período pós-pandemia impactaram diretamente a compreensão de

conceitos básicos, exigindo retomadas constantes ao longo do percurso.

No que se refere aos níveis de desempenho, observou-se uma redução no percentual de discentes classificados como muito críticos, que passou de 66,39% em 2025.1 para 47,32% em 2025.2. Esse dado indica um deslocamento gradual dos alunos para níveis menos críticos, ainda que não represente a superação total das dificuldades. Paralelamente, houve aumento no percentual de estudantes no nível intermediário, que passou de 1,64% para 6,25%, evidenciando avanços no desenvolvimento da recomposição das aprendizagens.

Outro aspecto relevante foi a evolução observada no descritor S09 que, embora não tenha constituído o foco direto da intervenção, apresentou aumento no percentual de acertos, passando de 7,44% em 2025.1 para 26,79% em 2025.2. Esse avanço pode estar relacionado a diferentes fatores, entre eles o desenvolvimento das atividades pedagógicas ao longo do período letivo e o processo contínuo de aprendizagem dos estudantes. Nesse contexto, considera-se que a abordagem adotada neste estudo, ao mobilizar operações, medidas e interpretação de dados em situações contextualizadas, pode ter favorecido o fortalecimento de competências matemáticas relacionadas a esse descritor, sem que seja possível atribuir exclusivamente à intervenção os resultados obtidos. Esse achado reforça o potencial integrador da proposta e sugere que práticas interdisciplinares podem contribuir para o desenvolvimento de habilidades matemáticas que extrapolam os objetivos inicialmente previstos.

De forma geral, os resultados indicam que a articulação entre tecnologia, contextualização e investigação contribuiu para a recomposição das aprendizagens em Matemática. A utilização de situações reais, como a análise do desmatamento no território local, aliada ao uso de ferramentas digitais, possibilitou que os estudantes estabelecessem relações entre conceitos matemáticos e problemas concretos. Essa integração favoreceu não apenas o desempenho nas avaliações, mas também a construção de uma postura mais ativa frente a dinâmica de aprendizagem.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como propósito central promover a recomposição das aprendizagens em Matemática, com ênfase na habilidade So7-H15, por meio da articulação entre o uso de tecnologias digitais, a Matemática aplicada e a análise do desmatamento no município de Maracanaú. A partir dos resultados obtidos, é possível inferir que o objetivo proposto foi alcançado, na medida em que a intervenção pedagógica contribuiu para o avanço no desempenho dos estudantes e para a construção de aprendizagens mais significativas.

Os dados das avaliações diagnósticas evidenciaram uma evolução na habilidade trabalhada, com aumento no percentual de acertos, além de melhorias em outros descritores relacionados. Esse movimento indica que a abordagem adotada, baseada na contextualização, no uso de tecnologias e na investigação de problemas reais, favoreceu a mobilização de conhecimentos matemáticos e contribuiu para a recomposição das aprendizagens. Ainda que os resultados não representem a superação total das dificuldades, apontam para avanços consistentes e para a efetividade da proposta desenvolvida.

Para além dos dados quantitativos, observou-se uma mudança no envolvimento dos discentes. O aumento do interesse e da participação nas atividades indica que a aproximação entre o conteúdo matemático e a realidade dos alunos contribuiu para atribuir sentido ao conhecimento. Nesse cenário, o uso do *Google Earth Pro* e a análise do desmatamento mostraram-se estratégias relevantes para tornar as aulas mais dinâmicas e favorecer o protagonismo estudantil.

Os resultados também reforçam a importância de práticas pedagógicas alinhadas às orientações curriculares, especialmente no que se refere à recomposição das aprendizagens e ao uso de tecnologias digitais. A integração entre Matemática, educação ambiental e ferramentas tecnológicas revelou-se um caminho possível para superar abordagens tradicionais e promover uma aprendizagem mais contextualizada. Dessa forma, o estudo contribui para o campo do ensino de Matemática ao evidenciar possibilidades concretas de articulação entre diferentes

áreas do conhecimento em contextos reais de sala de aula.

No entanto, o desenvolvimento do projeto também evidenciou limitações que precisam ser consideradas. Entre elas, destacam-se as dificuldades dos estudantes no uso das ferramentas digitais, o que demandou maior tempo de adaptação. Esse aspecto reforça a importância de promover, no contexto escolar, o desenvolvimento das competências previstas na Base Nacional Comum Curricular para a Computação, especialmente aquelas relacionadas à cultura digital, ao uso crítico e à análise de dados, favorecendo a utilização significativa das tecnologias nos processos de ensino e aprendizagem. Somam-se a isso as lacunas na construção de conhecimentos acumuladas, intensificadas no período pós-pandemia, que exigiram retomadas constantes de conteúdos básicos. Além disso, o recorte do estudo, realizado com um grupo específico de educandos e em um cenário escolar particular, limita a generalização dos resultados.

Os resultados deste estudo dialogam com pesquisas que evidenciam o potencial do *Google Earth* como

recurso didático para o ensino de Matemática. Bairral e Maia (2013) demonstram que o uso dessa ferramenta favorece a compreensão de conceitos geométricos e o desenvolvimento do raciocínio espacial em atividades contextualizadas. De forma semelhante, Muniz (2021) destaca que a utilização do *Google Earth Pro* em situações relacionadas ao espaço vivido pelos estudantes promove maior envolvimento e atribuição de significado aos conteúdos matemáticos. Nesta pesquisa, esses resultados são ampliados ao articular o uso da ferramenta à investigação do desmatamento no entorno da escola, integrando Educação Matemática, Educação Ambiental e análise do território local.

Por fim, destaca-se que a experiência desenvolvida aponta para a importância de práticas pedagógicas que considerem a realidade dos estudantes, promovam o uso significativo das tecnologias e articulem o conhecimento matemático a problemas reais. Tais elementos mostram-se fundamentais para a construção de aprendizagens mais significativas e para a formação de sujeitos capazes de compreender e intervir na realidade em que estão inseridos.

REFERÊNCIAS

BAIRRAL, Marcelo Almeida; MAIA, Rafael Cardoso Ofredi. O uso do Google Earth em aulas de matemática. **Linhas Críticas**, Brasília, v. 19, n. 39, p. 373-390, 2013. DOI: 10.26512/lc.v19i39.4145.

BEZERRA, Francenilde Prado *et al.* Avaliação diagnóstica no Ceará: institucionalização e cultura avaliativa à luz da avaliação centrada em princípios. **Revista Aracê**, São José dos Pinhais, v. 7, n. 10, p. 1-21, 2025. DOI: 10.56238/arev7n10-183.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: <https://cdn.mec.gov.br/basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_

site.pdf>. Acesso em: 04 abr. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: <<https://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/pcn/matematica.pdf>>. Acesso em: 04 abr. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. **Parecer CNE/CEB nº 2, de 17 de fevereiro de 2022**. Normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Brasília, DF: MEC, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/cne/pdf/pareceres-do-cne/ceb/2022/pcebo02_22.pdf>. Acesso em: 28 jul. 2026.

CEARÁ. Secretaria da Educação do Estado do Ceará. **Documento Curricular Referencial do Ceará: Ensino Médio**. Fortaleza: SEDUC, 2021. Disponível em: <<https://legislacao.cee.ce.gov.br/media/publicacoes/outros-documentos/outros/sem-ano/documento-curricular-referencial-do-ceara-dcrc-documento-curricular-referencial-do-ceara-dcrc-novo-ensino-medio.pdf>>. Acesso em: 13 mar. 2025

CEARÁ. Secretaria da Educação do Estado do Ceará. **Matriz Unificada de Saberes SISEDU – Matemática Ensino Médio**. Fortaleza: SEDUC, 2022. Disponível em: <<https://www.ced.seduc.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/82/2022/05/MATRIZ-MATEMATICA-1a-versao.pdf>>. Acesso em: 13 mar. 2025.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

HERNÁNDEZ, Fernando. **Transgressão e mudança na educação: os projetos de trabalho**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

GOOGLE. **Google Earth Pro**. Disponível em: <https://earth.google.com/>. Acesso em: 16 abr. 2025.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MOREIRA, Priscila Rezende; FIDALGO, Fernando Selmar Rocha; COSTA, Evandro Alexandre da Silva. Mídias Digitais no Ensino da Matemática. **Revista Sergipana de Matemática e Educação Matemática**, *[S. l.]*, v. 5, n. 2, p. 56–70, 2020. DOI: 10.34179/revisem.v5i2.12232.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo: Cortez, 2000.

MUNIZ, Tamires dos Santos. **Aproximações do ensino de matemática com Google Earth: uma ferramenta possível para um ensino de matemática contextualizado**. 2021. 82 f. Monografia (Especialização em Educação Básica Profissional) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Campus Osório, Osório, 2021. Disponível em: <<https://repositorio.ifrs.edu.br/handle/123456789/532>>. Acesso em: 28 jul. 2026.

RODRIGUES, Fernando Henrique Tavares de Melo. Da educação ambiental ao ambiente mais dinâmico e engajador da matemática. **Revista Foco**, v. 18, n. 1, p. 1–13, 2025. DOI: 10.54751/revistafoco.v18n1-085.

SANTIAGO, Paulo Vitor da Silva; SANTOS, Maria José Costa dos. Instrumento de aprendizagem no ensino de função quadrática com nativos digitais do ensino médio. **Revista Docentes**, Fortaleza, v. 8, n. 24, p. 41–53, dez. 2023.

TAVARES, Wérgila de Sousa. Figuras, perímetro e área: trabalhando a geometria plana com alunos de 1º ano. **Revista Docentes**, Fortaleza, v. 4, n. 8, p. 89–96, abr. 2019. Disponível em: <<https://periodicos.seduc.ce.gov.br/revistadocentes/article/view/174/80>>. Acesso em: 15 mar. 2025.

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