

ENTRE SABERES E LACUNAS: DESAFIOS CONTEMPORÂNEOS E PRÁTICAS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

BETWEEN KNOWLEDGE AND GAPS: CONTEMPORARY CHALLENGES AND PRACTICES IN TEACHER EDUCATION IN MATHEMATICS EDUCATION

ENTRE SABERES Y LAGUNAS: DESAFÍOS CONTEMPORÂNEOS Y PRÁCTICAS EN LA FORMACIÓN DE PROFESORES EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

Marcelene Alves Duarte¹

Janaina Carla Carletti²

Alcionia Manoeli Faria³

Elizangela Ferreira de Souza Ramos⁴

Flávia Ferreira Pacheco Carrara⁵

RESUMO: Este estudo objetivou investigar estratégias pedagógicas e de formação continuada para ampliar a compreensão dos eixos da Matemática propostos pela BNCC nos Anos Iniciais e Finais do Ensino Fundamental, visando a um ensino mais inclusivo e equitativo. Metodologicamente, a pesquisa de abordagem qualitativa, caráter interveniente e diagnóstico, contou com a participação de 20 docentes (pedagogos e professores regentes, com média de 15 anos de atuação profissional). A investigação foi estruturada em três etapas inter-relacionadas: resolução de questões discursivas com explicitação de raciocínio, aplicação de formulário digital objetivo e oficinas pedagógicas fundamentadas em jogos didáticos e recursos manipuláveis. Os resultados revelaram que o baixo desempenho inicial e a insegurança dos docentes não decorrem prioritariamente da complexidade dos conteúdos, mas sim das lacunas de aprofundamento conceitual na formação inicial e do predomínio de abordagens tradicionais e descontextualizadas. Em contrapartida, a mediação pautada no uso intencional de jogos e materiais concretos atuou como ponte epistêmica, promovendo o engajamento ativo, a superação de bloqueios socioafetivos e o fortalecimento do conhecimento pedagógico do conteúdo, fundamentais para a ressignificação das práticas docentes sob a ótica da inclusão e da equidade educacional.

Palavras-chave: Formação Docente. Educação Matemática. Inclusão e Equidade. Ensino Fundamental. Jogos Didáticos.

¹Orientadora. Mestra em Educação em Ciências e Matemática Instituto Federal do Espírito Santo Coordenadora de Avaliações de Anchieta/ES.

²Coorientadora. Especialista em Elaboração e Gestão de Projetos Internacionais / Pontifícia, Universidade Católica de Minas Gerais, Pedagoga Formativa de Anchieta/ES.

³Especialista em Educação Infantil / Universidade Federal do Espírito Santo, Técnica Pedagógica da Secretaria de Educação de Anchieta/ES.

⁴Especialista em Educação Infantil / Universidade Federal do Espírito Santo. Técnica Pedagógica da Secretaria de Educação de Anchieta/ES.

⁵Especialista em Gestão Escolar / Faculdade de Administração, Ciências, Educação e Letras - FACEL, Técnica Pedagógica da Secretaria de Educação de Anchieta/ES.

ABSTRACT: This study aimed to investigate pedagogical and continuing education strategies to enhance the understanding of the mathematics strands proposed by the BNCC in Early and Late Elementary Education, aiming for a more inclusive and equitable teaching approach. Methodologically, this qualitative research of an interventional and diagnostic nature involved 20 teachers (pedagogues and basic education teachers, with an average of 15 years of professional experience). The investigation was structured into three interrelated stages: solving open-ended questions with explicit detailed reasoning, applying an objective digital form, and participating in pedagogical workshops based on educational games and concrete manipulatives. The results revealed that initial low performance and teacher insecurity do not stem primarily from content complexity, but rather from conceptual gaps in initial teacher training and the prevalence of traditional, decontextualized approaches. Conversely, mediation through the intentional use of games and concrete materials acted as an epistemic bridge, promoting active engagement, overcoming socio-emotional barriers, and strengthening pedagogical content knowledge, which are essential for transforming teaching practices toward educational inclusion and equity.

Keywords: Teacher Education. Mathematics Education. Inclusion and Equity. Elementary Education. Educational Games.

RESUMEN: Este estudio tuvo como objetivo investigar estrategias pedagógicas y de formación continua para ampliar la comprensión de los ejes de la Matemática propuestos por la BNCC en los Años Iniciales y Finales de la Educación Primaria, buscando una enseñanza más inclusiva y equitativa. Metodológicamente, la investigación cualitativa, de carácter interventor y diagnóstico, contó con la participación de 20 docentes (pedagogos y profesores regentes, con un promedio de 15 años de experiencia profesional). La investigación se estructuró en tres etapas interrelacionadas: resolución de preguntas discursivas con explicitación del razonamiento, aplicación de un formulario digital objetivo y talleres pedagógicos basados en juegos didácticos y recursos manipulables. Los resultados revelaron que el bajo rendimiento inicial y la inseguridad de los docentes no se derivan prioritariamente de la complejidad de los contenidos, sino de las lagunas conceptuales en la formación inicial y del predominio de enfoques tradicionales y descontextualizados. En contrapartida, la mediación basada en el uso intencional de juegos y materiales concretos actuó como puente epistémico, promoviendo la participación activa, la superación de bloqueos socioafectivos y el fortalecimiento del conocimiento pedagógico del contenido, fundamentales para la resignificación de las prácticas docentes bajo la perspectiva de la inclusión y la equidad educativa.

Palabras clave: Formación docente. Educación Matemática. Inclusión y Equidad. Educación Primaria. Juegos Didácticos.

1. INTRODUÇÃO

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) reorganizou o ensino de Matemática na Educação Básica ao estruturá-lo em cinco eixos temáticos fundamentais: Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas, e Probabilidade e Estatística. Essa arquitetura curricular não apenas delimita os conteúdos a serem ministrados ao longo da escolarização, mas exige do corpo

docente uma sólida articulação entre o domínio conceitual abstrato e a capacidade de relacionar esses saberes às habilidades mobilizadas nas vivências cotidianas dos estudantes, favorecendo a construção de aprendizagens verdadeiramente significativas (BRASIL, 2017). No entanto, a implementação efetiva dessa proposta curricular esbarra em barreiras históricas e culturais consolidadas no ambiente escolar. Ainda persistem concepções amplamente difundidas na sociedade e na cultura escolar que associam a Matemática a uma disciplina rígida, árida, excessivamente abstrata e inacessível à maioria dos indivíduos, o que contribui de maneira decisiva para o distanciamento e a aversão dos sujeitos em relação ao conhecimento matemático.

Frente a esse cenário de exclusão velada e bloqueios socioafetivos, torna-se imperativo olhar para o ambiente de sala de aula como um espaço de mediação e linguagem. Conforme destacam Alrø e Skovsmose (2006, p. 11), “as qualidades da comunicação em sala de aula influenciam as qualidades da aprendizagem em Matemática”, o que coloca em evidência a centralidade das interações pedagógicas, do diálogo investigativo e do clima relacional estabelecido pelo professor na condução do processo de ensino e aprendizagem. A forma como o docente comunica a Matemática, acolhe as dúvidas e valida as hipóteses dos estudantes determina se o saber será percebido como um instrumento de emancipação e leitura do mundo ou como uma barreira intransponível.

Diante dessa complexa tessitura educacional, emerge a problemática central que orienta este estudo: como promover um ensino de Matemática mais acessível, significativo e efetivamente alinhado às perspectivas de inclusão e equidade nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental?

Trata-se de um questionamento para a pesquisa em Educação Matemática, pois toca diretamente na necessidade de democratizar o acesso aos conceitos fundamentais desde os primeiros anos de escolarização, fase em que os vínculos afetivos e cognitivos com a disciplina são primordialmente consolidados. Para responder de forma fundamentada a essa inquietação, o presente estudo estabeleceu como objetivo geral: ampliar a compreensão acerca dos cinco eixos da Matemática propostos pela BNCC, estimulando sua aplicação contextualizada no ambiente social por meio do desenvolvimento de estratégias pedagógicas inovadoras e da incorporação intencional de recursos didáticos manipuláveis.

Desdobrando essa intenção ampla, a pesquisa definiu um conjunto integrado de objetivos específicos que nortearam todo o percurso empírico. Buscou-se, primordialmente,

analisar as principais dificuldades e lacunas conceituais apresentadas por professores na compreensão e mobilização dos conteúdos inerentes aos eixos matemáticos. Paralelamente, investigaram-se as profundas relações existentes entre o percurso de formação docente e as manifestações de insegurança ou ansiedade frente ao ensino da disciplina, com especial atenção às fragilidades registradas no domínio conceitual dos saberes elementares.

Outro objetivo específico consistiu em propor, aplicar e avaliar o impacto de estratégias formativas diversificadas, conferindo destaque especial à mediação pedagógica ancorada em materiais concretos e jogos didáticos. Ademais, a investigação voltou-se a observar sistematicamente o nível de engajamento, a intensidade da participação e a dinâmica de reconstrução de conhecimentos por parte dos professores ao longo das oficinas formativas. Por fim, buscou-se discutir criticamente as reais contribuições da formação continuada enquanto espaço de ressignificação das concepções cristalizadas sobre a Matemática, pavimentando caminhos para a consolidação de práticas pedagógicas genuinamente inclusivas, equitativas e pautadas na equidade social.

A relevância deste trabalho reside na busca por evidências e indícios concretos que ofereçam subsídios para a (re)estruturação contínua de políticas e propostas de formação docente voltadas aos profissionais que lecionam Matemática nos Anos Iniciais. Parte-se do pressuposto teórico e prático de que a formação continuada se constitui como o caminho mais promissor para enfrentar os desafios decorrentes da ausência de aprofundamento conceitual na formação inicial. Tal problema é especialmente crônico entre os docentes com habilitação em Pedagogia, caracterizada por seu perfil polivalente, na qual a carga horária destinada aos fundamentos e metodologias da Matemática é frequentemente reduzida, o que impacta de forma direta a confiança do professor, sua intencionalidade pedagógica e, por conseguinte, a qualidade do ensino ofertado na Educação Básica.

Nesse horizonte, ressalta-se que o percurso vivenciado durante esta experiência formativa assumiu uma dupla dimensão: configurou-se como uma ação de intervenção pedagógica e, simultaneamente, como um estudo diagnóstico. O intuito foi produzir dados qualitativos e evidências empíricas capazes de orientar o aprimoramento permanente de futuras ações de capacitação docente.

Na sequência desta introdução, apresenta-se o referencial teórico que delinea os aportes da Educação Matemática Crítica, da formação docente e dos saberes profissionais. Em seguida,

detalham-se os procedimentos metodológicos e o desenho das três etapas formativas que compuseram a intervenção. Na sequência, dedicam-se seções à apresentação pormenorizada e à discussão crítica dos resultados obtidos, finalizando com as considerações finais sobre as potencialidades da mediação lúdica e reflexiva na transformação da prática educativa.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Os impactos almejados com a execução deste percurso concentram-se na tomada de consciência dos professores sobre suas próprias demandas de aprendizagem, no fortalecimento do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (SHULMAN, 1986) e na superação da mera memorização mecânica de algoritmos. Pretendeu-se estimular uma postura docente investigativa, lúdica e dialógica, capaz de humanizar a Matemática e torná-la um campo de descobertas instigante para todos os estudantes.

Para conferir consistência e rigor metodológico ao debate, este manuscrito organiza-se em seções harmonicamente articuladas. Ao instrumentalizar os professores para que revisitem criticamente suas ações em sala de aula, espera-se que a consolidação de metodologias ativas, acessíveis e contextualizadas produza avanços qualitativos no desenvolvimento cognitivo dos alunos. A longo prazo, antecipa-se que a transformação da prática docente reflita inclusive na melhoria dos indicadores de proficiência em avaliações externas de aprendizagem.

5

2.1. Formação Docente e os Desafios do Ensino de Matemática nos Anos Iniciais

A formação de professores que lecionam Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental constitui um dos temas mais complexos e debatidos no campo da Educação Matemática. Historicamente, a habilitação para atuar nessa etapa dá-se predominantemente nos cursos de Pedagogia, cuja matriz curricular polivalente precisa dar conta de um amplo espectro de saberes pedagógicos e das didáticas específicas de múltiplos componentes curriculares. Essa amplitude, contudo, muitas vezes resulta em um tempo reduzido para o aprofundamento conceitual dos eixos matemáticos, gerando lacunas de aprendizagem que se desdobram em insegurança e ansiedade no momento da prática pedagógica.

Essa amplitude, contudo, muitas vezes resulta em um tempo reduzido para o aprofundamento conceitual dos eixos matemáticos, gerando lacunas de aprendizagem que se desdobram em insegurança e ansiedade no momento da prática pedagógica. Reiterando essa

problemática em estudos contemporâneos, Fiorentini (2013) sinaliza que os cursos de formação inicial frequentemente promovem uma dicotomia entre o conhecimento do conteúdo específico e o conhecimento pedagógico. O autor aponta que a ausência de espaços de investigação e reflexão sobre a própria prática matemática na formação universitária faz com que muitos futuros professores reproduzam, de forma unicamente mecânica e sem segurança conceitual, os mesmos modelos tradicionais que vivenciaram como alunos da Educação Básica.

Nesse cenário, D'Ambrosio (2012) adverte que o ensino da Matemática, tradicionalmente, tem sido marcado pela apresentação descontextualizada de regras e algoritmos desprovidos de significado para os estudantes. Para o autor, repensar a prática docente exige romper com essa tradição mecânica e buscar estratégias que conectem o saber escolar ao universo cultural do aluno, promovendo a construção genuína de sentidos. Sob essa ótica, a Educação Matemática não se reduz a uma mera transmissão de técnicas operatórias; antes, constitui um compromisso com a formação humana integral. Conforme enfatiza D'Ambrosio (2001, p. 43), "a Matemática deve ser um instrumento para a leitura do mundo, para a cidadania e para a autonomia dos indivíduos", de modo que a formação docente precisa instrumentalizar os professores para atuarem como agentes transformadores da realidade social dos estudantes.

2.2. A Educação Matemática Crítica e o Diálogo Emancipatório

A superação das abordagens excludentes encontra sólido respaldo na Educação Matemática Crítica proposta por Ole Skovsmose. O autor argumenta que o ensino tradicional — centrado no modelo do paradigma do exercício — tende a reforçar estruturas de exclusão e desigualdade ao desconsiderar as diferentes formas de raciocínio e o contexto sociocultural dos alunos.

Em contrapartida, Skovsmose (2001) defende que a aprendizagem matemática deve ser fundamentada na problematização e na investigação de cenários para conjecturar, testar e refletir sobre a realidade. Ao discutir os cenários de aprendizagem, Skovsmose (2008, p. 19) pondera que "a aprendizagem não é apenas um processo de transferência cognitiva, mas uma relação relacional e comunicativa que ocorre na intenção dos sujeitos". Portanto, a qualidade do ensino está intrinsecamente ligada à qualidade das interações estabelecidas no espaço escolar.

Complementando essa perspectiva, Alrø e Skovsmose (2006, p. 11) afirmam categoricamente que "as qualidades da comunicação em sala de aula influenciam as qualidades da aprendizagem em Matemática". Os autores salientam que ambientes de aprendizagem pautados na colaboração, na escuta atenta e no modelo de cooperação investigativa reduzem a ansiedade e a insegurança interpessoal — não apenas dos alunos, mas também dos próprios professores em formação —, criando um espaço seguro onde o erro é acolhido como um disparador de novas aprendizagens e reconceituações.

Essa visão emancipatória estabelece um diálogo direto com o pensamento de Paulo Freire. Para Freire (1996), a prática educativa exige uma postura conscientizadora que rompa com a "educação bancária", na qual o educador deposita conteúdos em alunos passivos. O ato de ensinar demanda rigorosidade metódica e reflexão crítica sobre a própria prática docente. Como adverte Freire (1996, p. 47), "ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção".

Aplicado à formação continuada, este princípio freiriano implica reconhecer que o professor não deve ser visto como um mero leitor de manuais, mas como um sujeito reflexivo e protagonista de seu desenvolvimento profissional (FREIRE, 2001). Quando a formação continuada acolhe as angústias e saberes prévios dos docentes, abre-se espaço para a ressignificação das concepções cristalizadas e para a construção da autonomia pedagógica.

7

2.3. O Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK) e o Desenvolvimento Profissional Docente

Para além da postura crítica e dialógica, a docência na Educação Matemática exige a mobilização de saberes profissionais específicos que não se restringem ao mero domínio técnico da disciplina. Em seus estudos seminais, Lee Shulman (1986) contribui decisivamente para essa discussão ao introduzir o conceito de Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (Pedagogical Content Knowledge — PCK). Segundo Shulman (1986), a competência docente não deriva da simples soma entre o domínio do conteúdo acadêmico e a posse de técnicas pedagógicas gerais; trata-se, na verdade, de uma síntese epistêmica única que distingue a identidade profissional do professor daquela do especialista na matéria.

Ao problematizar as especificidades do PCK, Shulman (1986, p. 9, tradução nossa) destaca que esse domínio envolve:

[...] as formas mais úteis de representação dessas ideias, as analogias, ilustrações, exemplos, explicações e demonstrações mais poderosas — em uma palavra, as formas de representar e formular o conteúdo para torná-lo compreensível aos outros. (SHULMAN, 1986)

Posteriormente, Shulman (1987) amplia essa conceituação ao propor uma base de conhecimentos para o ensino que articula o conhecimento do conteúdo, o conhecimento pedagógico geral, o conhecimento do currículo, o conhecimento dos educandos e o conhecimento dos contextos educacionais. Sob esse prisma, o desenvolvimento profissional é compreendido como um processo contínuo de raciocínio e ação pedagógica, no qual a formação continuada desempenha o papel vital de ajudar o professor a transformar seu conhecimento formal em estratégias didáticas acessíveis, equitativas e diversificadas.

Aprofundando essa perspectiva no campo específico da Educação Matemática, Ball, Thames e Phelps (2008) refinaram o modelo de Shulman ao formularem o construto do Conhecimento Matemático para o Ensino (Mathematical Knowledge for Teaching — MKT). Os autores demonstram que ensinar Matemática nos Anos Iniciais requer um saber conceitual especializado que vai muito além de saber resolver algoritmos ou aplicar regras de forma mecânica. Trata-se de compreender a matemática de maneira descompactada, antecipando os erros dos alunos, interpretando raciocínios não convencionais e escolhendo representações adequadas para cada conceito. Conforme enfatizam Ball, Thames e Phelps (2008, p. 400, tradução nossa), a proficiência do professor que ensina Matemática exige um domínio singular e reflexivo:

O ensino da Matemática exige um tipo de conhecimento do conteúdo que não é necessário para outras profissões. Os professores precisam saber a matemática de uma forma que lhes permita analisar os erros dos alunos, avaliar a validade de estratégias alternativas e escolher representações adequadas que tornem os conceitos matemáticos transparentes e acessíveis. (BALL, THAMES e PHELPS, 2008)

Dessa forma, a formação continuada torna-se o espaço por excelência para o fortalecimento do PCK e do MKT. Ela possibilita aos docentes acolherem suas lacunas conceituais e reconstruírem sua prática, transitando da repetição passiva de fórmulas para uma mediação intencional que favoreça a construção do raciocínio lógico e a equidade na aprendizagem matemática.

2.4. A Mediação Concreta e os Recursos Manipuláveis como Ponte Epistêmica

No âmbito das metodologias voltadas ao ensino de Matemática nos Anos Iniciais, a utilização de materiais manipuláveis e jogos didáticos surge como uma ferramenta essencial

para a concretização do PCK e para a superação do ensino exclusivamente abstrato. Sérgio Lorenzato (2006, 2010) é referência central ao advogar que o laboratório de ensino e os recursos concretos não devem ser vistos como meros passatempos, mas sim como instrumentos estruturantes do raciocínio lógico-matemático.

De acordo com Lorenzato (2010, p. 18), "o material manipulável, por si só, não ensina; ele é um meio, um facilitador que estimula a observação, a reflexão, a formulação de hipóteses e a descoberta". A experimentação promovida pelos jogos e materiais concretos permite ao estudante realizar a transição do nível empírico e tátil para o nível pictórico e, posteriormente, simbólico e abstrato. Lorenzato (2006) adverte que o ensino focado na memorização infrutífera de fórmulas gera a falsa sensação de aprendizagem, ao passo que a manipulação intencional possibilita a apropriação dos conceitos e a construção de significados duradouros.

A incorporação de tais recursos atua como uma verdadeira ponte epistêmica entre o rigor conceitual da Matemática proposta pela BNCC e a maturidade cognitiva dos estudantes da Educação Básica. Ao articularem as reflexões de Lorenzato (2006, 2010) sobre a experimentação às premissas de Skovsmose (2001) e D'Ambrosio (2001, 2012) sobre a inclusão social, as oficinas de formação continuada pautadas no uso de materiais concretos e jogos proporcionam aos professores uma dupla vivência: eles experimentam a eficácia das metodologias ativas enquanto aprendizes e, simultaneamente, constroem repertório prático para transformar suas salas de aula em espaços inclusivos, democráticos e equitativos.

3. PERCURSO METODOLÓGICO

3.1. Delineamento da Pesquisa e Sujeitos do Estudo

A presente pesquisa caracteriza-se como um estudo de abordagem qualitativa, de caráter interveniente e diagnóstico, voltado para a análise das reflexões e do desempenho de docentes no contexto de formações continuadas em Educação Matemática. A opção pela abordagem qualitativa justifica-se pela necessidade de compreender os significados, os sentimentos e as concepções subjetivas construídas pelos professores ao longo do processo formativo.

Participaram da investigação 20 profissionais da educação da rede municipal de ensino, grupo constituído por pedagogos e professores regentes que atuam nos Anos Iniciais e Finais do Ensino Fundamental. Os docentes possuem uma trajetória profissional consolidada, com tempo médio de atuação no magistério de 15 anos. A adesão ao curso deu-se de forma voluntária,

motivada pela busca por atualização pedagógica e pela necessidade de refletir criticamente sobre a diversificação de abordagens metodológicas no ensino de conceitos matemáticos, visando ampliar o engajamento e a aprendizagem dos estudantes.

3.2. Estrutura e Intencionalidade do Desenho Formativo

A investigação foi estruturada em três etapas inter-relacionadas e progressivas. A intencionalidade pedagógica desse desenho metodológico fundamentou-se no movimento de provocar um choque cognitivo e emocional inicial. Ao confrontar os docentes com exigências e formatos de avaliação tradicionais e formais (Etapas 01 e 02), buscou-se diagnosticar eventuais lacunas remanescentes da formação inicial e, simultaneamente, evocar a empatia docente em relação aos bloqueios e ansiedades frequentemente vivenciados pelos estudantes diante da Matemática tradicional. Na sequência (Etapa 03), introduziu-se a mediação por recursos lúdicos e materiais manipuláveis como alternativa metodológica e epistemológica para a superação dessas barreiras. As etapas do percurso investigativo organizaram-se da seguinte maneira:

Etapa 01 – Avaliação Discursiva e Registro do Raciocínio (Abordagem Tradicional): Consistiu na aplicação de 10 questões discursivas abrangendo os cinco eixos temáticos da Matemática propostos pela BNCC (Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas, e Probabilidade e Estatística). Exigiu-se dos participantes a explicitação escrita e detalhada do raciocínio lógico-matemático empregado na resolução de cada situação-problema.

Etapa 02 – Diagnóstico via Formulário Digital (Questões Objetivas): Utilizou-se um formulário digital estruturado no Google Forms, composto por 10 questões de múltipla escolha. O objetivo consistiu em verificar o impacto do suporte digital e do formato objetivo na fluidez resolutiva, bem como mapear as reações emocionais e as percepções de insegurança registradas pelos cursistas diante da linguagem matemática formal.

Etapa 03 – Intervenção Pedagógica Lúdica e Recursos Manipuláveis: Realizou-se uma oficina prática fundamentada no uso intencional de jogos didáticos e materiais concretos articulados aos conceitos trabalhados nas etapas anteriores. Após a vivência lúdica, promoveram-se rodas de conversa dialógicas para avaliar a mudança de postura, o envolvimento, a superação de bloqueios socioafetivos e a apropriação do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK). A Tabela 1 sintetiza a arquitetura metodológica da pesquisa,

articulando as etapas, os instrumentos utilizados, os conteúdos abordados e a intencionalidade analítica de cada momento.

Tabela 1: Categorização das etapas da pesquisa

Etapa	Instrumentos / Recur	Conteúdos / Eixos da BN	Intencionalidade Analítica
Etapa 01	10 Questões Discursivas com Justificativa de Raciocínio.	Eixos da BNCC (Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas, Probabilidade e Estatística).	Diagnosticar o domínio conceitual e a capacidade de argumentação Matemática; Observar bloqueios na explicitação do raciocínio.
Etapa 02	10 Questões Objetivas (Google Forms).	Eixos Da BNCC em diferentes níveis de Complexidade Conceitual.	Avaliar o desempenho em ambiente digital objetivo e mapear reações afetivas (Insegurança, Ansiedade) frente à Linguagem Matemática Formal.
Etapa 03	Jogos didáticos, Materiais Manipuláveis e Rodas de Conversa.	Conceitos dos Eixos da BNCC Mediados por Recursos Concretos.	Investigar a Ressignificação de Conceitos, o aumento do Engajamento e a Superação de barreiras emocionais por meio da Ludicidade.

Fonte: Elaborado pela autoras.

A análise dos dados pautou-se na triangulação entre as produções escritas dos participantes (Etapa 01), os relatórios quantitativos extraídos do formulário digital (Etapa 02) e as transcrições das manifestações verbais colhidas durante as rodas de conversa (Etapa 03). A interpretação fundamentou-se nos aportes da Educação Matemática Crítica (SKOVSMOSE, 2001, 2008), no Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (SHULMAN, 1986; BALL; THAMES; PHELPS, 2008) e na mediação concreta (LORENZATO, 2006, 2010).

Para preservar o anônimo e assegurar os preceitos éticos da pesquisa com seres humanos, os participantes foram identificados pelo termo "Cursista" seguido de um número aleatório (ex.: Cursista 05, Cursista 16). Todos assinaram voluntariamente o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos dados e das vivências formativas foi organizada em três eixos analíticos articulados, que acompanham a progressão cronológica e epistêmica das três etapas da pesquisa.

A integração entre os dados quantitativos de desempenho e as evidências qualitativas colhidas nas manifestações verbais dos cursistas permitiu compreender a natureza das barreiras cognitivas, institucionais e socioafetivas presentes na prática do ensino da Matemática. A Tabela 2 sintetiza o panorama comparativo do desempenho e das principais reações emocionais registradas entre os 20 docentes ao longo das três etapas da formação continuada.

Tabela 2: Desempenho comparativo dos docentes nas etapas formativas.

Etapas Formativas	Formato da Atividade	Nível de Desempenho Superior a 60% de Acertos	Nível de Desempenho Inferior a 40% de Acertos	Principais Reações Docentes Registradas
Etapas 01	Discursiva (Explicitação de Raciocínio)	10% (2 participantes)	85% (17 participantes)	Insegurança, bloqueio na justificativa e abandono de questões.
Etapas 02	Objetiva (Google Forms)	0% (0 participantes)	100% (20 participantes)	Relatos de ansiedade, esquecimento e percepção de incapacidade.
Etapas 03	Lúdica (Jogos e Manipuláveis)	90% (18 participantes)	0% (0 participantes)	Envolvimento ativo, ressignificação e superação da ansiedade.

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Diante do exposto, os achados desta investigação reiteram que a superação do fracasso e da aversão em relação à Matemática não depende de aptidões natas, mas sim da natureza das abordagens metodológicas e do clima relacional estabelecido na formação e na sala de aula. A virada de chave observada na transição das avaliações tradicionais para as oficinas pautadas no uso de materiais manipuláveis e no diálogo reflexivo demonstrou que, quando os docentes vivenciam o conhecimento de forma concreta, colaborativa e contextualizada, eles não apenas reconstróem seus saberes conceituais, mas ressignificam sua própria identidade profissional.

4.1. O Impacto do Enfoque Tradicional: Diagnóstico da Insegurança e do Bloqueio Afetivo

Nas duas primeiras etapas da pesquisa — estruturadas sob os moldes do modelo tradicional de avaliação —, constatou-se um índice elevado de insucesso conceitual e um marcante distanciamento dos professores em relação à linguagem matemática formal.

Na Etapa 01 (avaliação discursiva com exigência de registro do raciocínio), dos 20 docentes participantes, apenas 2 (10%) obtiveram rendimento superior a 60% de acertos, enquanto 17 (85%) situaram-se na faixa de desempenho inferior a 40%. Observou-se que a maior dificuldade dos professores não residia apenas em encontrar a resposta final, mas em fundamentar e explicitar por escrito a lógica matemática utilizada.

Na Etapa 02 (questões objetivas no *Google Forms*), o cenário de bloqueio permaneceu crítico: nenhum participante alcançou a faixa superior a 60% de acertos, e 100% do grupo apresentou aproveitamento abaixo de 40%.

A transição do formato discursivo para o objetivo digital demonstrou que a simplificação do formato da resposta não foi suficiente para anular a insegurança conceitual. As manifestações verbais colhidas durante a aplicação do formulário digital iluminam o impacto desse modelo tradicional na subjetividade docente:

"- Já faz muito tempo que não resolvo questões assim." (*Cursista 05*)

"- Já não lembrava mais como resolvia." (*Cursista 09*)

"- Me senti na turma da EJA, estava muito difícil e confuso na minha cabeça." (*Cursista 16*)

Esses depoimentos revelam não apenas lacunas no domínio de conteúdos específicos, mas a presença marcante de uma ansiedade matemática profundamente enraizada. Como analisam D'Ambrosio (2012) e Skovsmose (2001), o ensino de Matemática conduzido de forma estritamente abstrata, descontextualizada e focada no memorismo produz sentimentos de incapacidade e processos velados de exclusão.

Ao vivenciarem a tensão provocada pelas avaliações formais, os professores experimentaram o mesmo choque cognitivo e emocional que seus alunos da Educação Básica vivenciam cotidianamente no modelo tradicional. Esse movimento diagnóstico revelou-se indispensável para despertar a empatia e a consciência docente quanto à necessidade urgente de reformular suas abordagens em sala de aula (FREIRE, 1996; FIORENTINI, 2013).

4.2. A Mediação Lúdica e os Materiais Concretos como Ponte Epistêmica

A introdução das oficinas práticas e dos jogos didáticos na Etapa 03 promoveu uma ruptura metodológica e uma mudança qualitativa nas interações do grupo. A reestruturação do ambiente formativo — com a disposição de materiais manipuláveis (blocos lógicos, figuras geométricas recortadas, materiais de contagem) e a mediação por jogos intencionalmente

articulados aos cinco eixos da BNCC — atuou como uma verdadeira *ponte epistêmica* entre a abstração conceitual e a aplicação prática.

Como aponta a Tabela 2, o índice de aproveitamento conceitual e engajamento prático saltou para 90% (18 participantes) na faixa de desempenho superior, com zero ocorrências na faixa de desempenho insatisfatório. O uso de materiais manipuláveis reduziu drasticamente o medo do erro e estimulou a formulação de hipóteses e a cooperação entre os pares

Figura 1: Recursos visuais e manipuláveis



Fonte: Autoras.

Ao manipularem e testarem representações visuais e táteis das propriedades geométricas e aritméticas, os docentes puderam reconstruir o significado dos conceitos que haviam falhado em resolver no papel. Essa transformação valida as teses de Lorenzato (2006, 2010), ao reiterar que os recursos concretos não servem como meros passatempos, mas como facilitadores do raciocínio lógico que possibilitam a transição do nível empírico para o simbólico.

Conforme retratado nos registros fotográficos da formação (Figura 1), o ambiente de aprendizagem transformou-se em um espaço de investigação colaborativa. A mediação concreta permitiu que os docentes acolhessem suas dúvidas sem estigmas, vivenciando o que Alrø e Skovsmose (2006) denominam de *modelo de cooperação investigativa*, no qual a comunicação fluida e dialógica fortalece a confiança mútua e a intenção de aprender.

4.3. Fortalecimento do PCK e Ressignificação para a Inclusão e Equidade

As reflexões emergentes nas rodas de conversa após a vivência lúdica demonstraram que os professores não apenas reaprenderam conceitos matemáticos, mas aprofundaram seu Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK) (SHULMAN, 1986; BALL; THAMES; PHELPS, 2008).

Figura 2 – Registro formativo da 3ª etapa de resoluções de questões



Fonte: Acervo da autora

Ao analisarem as razões pelas quais haviam falhado nas etapas 01 e 02 e triunfado na etapa 03, os participantes tomaram consciência de que suas fragilidades não decorriam da "complexidade inacessível" da Matemática, mas sim de lacunas históricas na sua formação inicial (nos cursos de Pedagogia) e da ausência de repertório prático diversificado.

Os relatos indicam o despertar dessa consciência pedagógica: 1. Superação dos Bloqueios Socioafetivos: A experiência prática permitiu desmistificar a Matemática como uma disciplina punitiva, restaurando a confiança dos professores na sua capacidade de aprender e ensinar; 2. Apropriação do Saber Didático Specialized (MKT): Em consonância com Ball, Thames e Phelps (2008), os professores compreenderam a necessidade de dominar múltiplas formas de representação de um mesmo conceito, antecipando as dificuldades que seus alunos enfrentarão na Educação Básica e 3. Compromisso com a Inclusão e Equidade: O grupo reconheceu que a

diversificação metodológica e o uso do diálogo investigativo constituem o pilar de uma educação democrática.

Ao acolher os diferentes ritmos de aprendizagem e estilos cognitivos dos estudantes, o professor promove a justiça social dentro da sala de aula (SKOVSMOSE, 2001; FREIRE, 2001).

Em suma, os resultados evidenciaram que a formação continuada prática e reflexiva possui um efeito regenerador sobre a identidade docente, capacitando o professor a converter fragilidades conceituais em uma intencionalidade pedagógica inclusiva, dialógica e pautada na construção genuína do conhecimento. Assim, consolida-se a premissa de que o fortalecimento do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo, aliado a uma postura pedagógica sensível e inclusiva, constitui o alicerce fundamental para democratizar o ensino de Matemática, garantindo que a disciplina se converta em um instrumento de emancipação, equidade e justiça social para todos os estudantes nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo buscou investigar como promover um ensino de Matemática mais acessível, significativo e alinhado aos princípios de inclusão e equidade nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, tomando como eixo central a análise de uma intervenção formativa com professores da Educação Básica. Ao longo do percurso investigativo, evidenciou-se que as dificuldades conceituais e a ansiedade manifestadas pelos docentes frente aos cinco eixos da BNCC não constituem limitações individuais intransponíveis, mas são reflexos diretos de lacunas históricas na formação inicial — em especial nos cursos de Pedagogia — e da perpetuação de um modelo tradicional de ensino pautado na memorização mecânica e na abstração descontextualizada.

Os resultados alcançados demonstraram a relevância de reestruturar as ações de formação continuada para que atuem como espaços diagnósticos, colaborativos e emancipatórios. O choque cognitivo vivenciado pelos participantes nas etapas avaliativas tradicionais cumpriu o papel crucial de despertar a consciência docente sobre o impacto emocional e pedagógico de práticas coercitivas e áridas. Em contrapartida, a introdução de metodologias ativas, mediadas por jogos didáticos e recursos manipuláveis, revelou-se um divisor de águas: promoveu um salto qualitativo no desempenho conceitual (com 90% de aproveitamento superior), reduziu drasticamente os bloqueios socioafetivos e fortaleceu o

Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK). A mediação concreta funcionou como uma sólida ponte epistêmica, permitindo que os professores ressignificassem seus saberes teóricos e compreendessem que a ludicidade e a investigação são ferramentas de rigor conceitual e de equidade pedagógica.

Entre os principais impactos deste estudo, destaca-se a reconstrução da identidade profissional e da postura dos professores, que passaram a encarar a Matemática não como uma disciplina excludente, mas como um campo de descobertas e de promoção da cidadania crítica. Ao experimentarem os benefícios do diálogo, da cooperação e do uso intencional de materiais concretos, os docentes apropriaram-se de estratégias capazes de transformar suas salas de aula em ecossistemas de aprendizagem inclusivos, ajustados à heterogeneidade dos estudantes e aptos a refletir avanços no desenvolvimento cognitivo e nos indicadores de proficiência.

Como limitação da pesquisa, reconhece-se o recorte amostral circunscrito a um grupo específico de 20 professores da rede municipal, o que sugere a importância de cautela em generalizações estatísticas abrangentes. Contudo, a profundidade qualitativa da intervenção oferece um modelo metodológico e conceitual perfeitamente replicável em outros contextos formativos.

Recomenda-se, por fim, que os gestores educacionais e formuladores de políticas públicas invistam em programas permanentes de formação continuada que priorizem a vivência prática, o trabalho colaborativo e a investigação da própria prática docente. Espera-se que este manuscrito inspire novas pesquisas voltadas ao acompanhamento do impacto dessas metodologias no chão da escola a longo prazo, consolidando uma Educação Matemática humanizada, democrática e comprometida com a justiça social.

Para os pesquisadores que pretendem dar continuidade a essa linha de investigação, recomenda-se o desenvolvimento de estudos longitudinais que acompanhem o desdobramento dessas formações práticas no cotidiano da sala de aula a médio e longo prazo, avaliando como a apropriação do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK) se consolida na gestão do ensino e na aprendizagem efetiva dos alunos. Ademais, sugere-se a realização de pesquisas comparativas entre redes de ensino com diferentes contextos socioeconômicos, bem como a investigação sobre a inserção de tecnologias digitais articuladas aos materiais manipuláveis. Investigar as percepções dos próprios estudantes da Educação Básica diante dessas metodologias ativas e mensurar o impacto das intervenções nos indicadores de proficiência em avaliações

externas também constituem caminhos promissores para fortalecer a literatura em Educação Matemática e subsidiar políticas públicas de formação docente cada vez mais inclusivas e eficazes.

REFERÊNCIAS

ALRØ, Helle; SKOVSMOSE, Ole. *Diálogo e aprendizagem em educação matemática*. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, DF: MEC, 2017.

D'AMBROSIO, Ubiratan. *Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade*. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

D'AMBROSIO, Ubiratan. *Educação matemática: da teoria à prática*. 23. ed. Campinas: Papirus, 2012.

FIORENTINI, Dario. *Aprendizagem profissional e desenvolvimento de pesquisas sobre/pela prática docente em matemática*. *Revista Eletrônica de Educação*, v. 7, n. 2, p. 152-168, 2013.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da indignação: cartas pedagógicas e outros escritos*. São Paulo: UNESP, 2001.

LORENZATO, Sérgio. *O laboratório de ensino de matemática na formação de professores*. Campinas: Autores Associados, 2006.

LORENZATO, Sérgio. *Para aprender matemática*. 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2010.

SHULMAN, Lee S. Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986.

SHULMAN, Lee S. Knowledge and teaching: foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, v. 57, n. 1, p. 1-22, 1987.

SKOVSMOSE, Ole. *Educação matemática crítica: a questão da democracia*. Campinas: Papirus, 2001.

SKOVSMOSE, Ole. *Desafios da reflexão em educação matemática crítica*. Campinas: Papirus, 2008.