

Abordagem ativa e reflexiva na formação docente na Educação Básica: investigando conceitos matemáticos na prática

Caroline Maffi

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, c.maffi@edu.pucrs.br

Lucia Maria Martins Giraffa

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, giraffa@pucrs.br

Introdução

Muito além dos cálculos, da aplicação de fórmulas e da leitura de dados, a Matemática é uma ciência que proporciona a leitura e a compreensão da realidade que nos cerca. Aprender a pensar matematicamente nos permite compreender melhor esta sociedade digital na qual vivemos. O desenvolvimento de uma “mentalidade matemática” refere-se à capacidade de compreender, utilizar e apreciar a matemática no cotidiano, envolvendo habilidades como raciocínio lógico, resolução de problemas e pensamento crítico. Trata-se, portanto, de uma abordagem que valoriza a compreensão profunda dos conceitos matemáticos, além de sua aplicação prática. Esse conceito não é atribuído somente a um único autor, mas tem sido desenvolvido e discutido por diversos educadores e pesquisadores ao longo do tempo. No contexto brasileiro, destaca-se o trabalho de Ubiratan D’Ambrósio (Miguel *et al.*, 2004), que contribuiu significativamente para a educação matemática, enfatizando a importância de uma abordagem contextualizada e crítica no ensino da matemática. Já Jo Boaler, professora de educação matemática na Universidade de Stanford, em seu livro Boaler (2018), destaca que uma “mentalidade matemática” inclui a crença de que todas as pessoas são capazes de aprender matemática com a prática adequada e o desenvolvimento contínuo das habilidades.

Nesse contexto, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) posiciona que a “[...] a

Matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e é uma ciência viva que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções.” (Brasil, 2018, p. 267). Devlin contribui com essa discussão afirmando que “a matemática não é algo que diz respeito a números, mas sim à vida. Ela é algo que nasce do mundo em que vivemos. Lida com ideias. E longe de ser aborrecida e estéril, como muitas vezes é reconhecida, ela é cheia de criatividade.” (2005, p. 98).

Isto posto, a relação entre a mentalidade matemática e a BNCC pode ser observada por meio do alinhamento dos princípios da mentalidade de crescimento, conforme propostos por Jo Boaler, e os objetivos da BNCC no que diz respeito à educação matemática. A BNCC destaca a importância de desenvolver competências gerais nos estudantes que vão além da memorização de fórmulas e algoritmos. A educação matemática é tratada de forma a fomentar a capacidade dos estudantes de resolver problemas, pensar criticamente, aplicar o raciocínio matemático em situações reais e se envolver em uma aprendizagem contínua e colaborativa. Isso se alinha diretamente com o conceito de mentalidade de crescimento que Jo Boaler promove. Segundo Boaler (2018), os estudantes devem acreditar que podem melhorar suas habilidades matemáticas por meio da prática, do esforço e de uma abordagem positiva em relação aos erros e dificuldades. O desenvolvimento dessa atitude ocorre quando o docente cria situações de aprendizagem que:

- Encorajam o uso da matemática em situações do cotidiano.
- Valorizam processos de investigação e raciocínio lógico.
- Abordam as dificuldades como oportunidades de aprendizagem.

Partindo dessa concepção, torna-se necessário ampliar os olhares sobre os processos de ensino e de aprendizagem de Matemática, refletindo sobre quais são as aprendizagens essenciais que devem ser asseguradas na formação docente, tanto na formação inicial (graduação) quanto na formação continuada de professores em serviço. Dessa forma, neste relato, apresentaremos o recorte de uma formação realizada nessa concepção teórica, fundamentada em Boaler e alinhada à BNCC, voltada para professores que atuam na Educação Infantil.

É significativo para a prática docente discutir como os conhecimentos de Matemática serão apresentados e quais habilidades e competências as crianças deverão desenvolver, pois os modos como elas aprendem influenciarão na sua forma de ler e compreender o mundo, bem como na sua atuação crítica e solidária diante de demandas pessoais ou coletivas.

O currículo da Educação Infantil é concebido como um conjunto de práticas que buscam as experiências e os saberes das crianças com os conhecimentos que fazem parte do patrimônio cultural, artístico, ambiental, científico e tecnológico. Tais práticas são efetivadas por meio do brincar e das interações que as crianças estabelecem, desde bem pequenas, com os professores e as outras crianças e focam na

construção de suas identidades. (BRASIL, 2010). As Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Infantil (2010) e a Base Nacional Comum Curricular (2018) indicam que as interações e a brincadeira devem estar no centro das práticas educativas desenvolvidas nas escolas da infância.

Aos professores, impõe-se, nesse caso, o desafio de novas configurações e concepções para sua ação docente, rompendo com modelos convencionais e passivos, possibilitando o desenho, por meio do planejamento pedagógico, de experiências de aprendizagem. Isto é, “professores hoje devem estar preparados para serem pesquisadores reflexivos de sua prática pedagógica, designers de experiências de aprendizagem, protagonistas de sua formação profissional ao longo da vida, além de terem capacidade de inovar na resolução de problemas complexos.” (Dellagnelo, 2020, p. 7).

Contudo, o professor e pesquisador Paulo Blikstein em uma entrevista para o canal Porvir¹, em 2015, já alertava para o seguinte cenário: “a Base só vai funcionar se você tiver os recursos para implementar as mudanças que ela requer. Então, por exemplo, não vai adiantar nada se você implementar a Base e não tiver um investimento massivo na formação dos professores que vão colocar as mudanças em prática.” Contribuindo com essa discussão, o pesquisador José Moran destaca que as escolas têm que ser interessantes para serem relevantes. Precisam encantar, envolver toda a comunidade, surpreender, transformar a vida de todos. Metodologias ativas, modelos híbridos, aprendizagem para a compreensão, visível, são caminhos para o desenvolvimento da aprendizagem criativa, autônoma, colaborativa, abandonando a postura de espaços de replicação de conhecimentos prontos. (Moran, 2021, p. 7).

É com base nessas perspectivas que a formação continuada de professores precisa ser incentivada e repensada. Nóvoa na sua obra *Escolas e Professores: Proteger, Transformar, Valorizar* – discorre que

Do mesmo modo que a metamorfose da escola implica a criação de um novo ambiente educativo (uma diversidade de espaços, práticas de cooperação e de trabalho em comum, relações próximas entre o estudo, a pesquisa e o conhecimento), também a mudança na formação de professores implica a criação de um novo ambiente para a formação profissional docente. (Nóvoa, 2022, p. 62).

Sendo assim, o objetivo deste relato é evidenciar estratégias formativas pautadas em uma abordagem ativa e reflexiva que possibilitou a um grupo de professoras de Educação infantil o reconhecimento dos conceitos matemáticos, com base nas evidências registradas nas documentações pedagógicas, bem como a qualificação da abordagem dos conceitos no desenvolvimento das experiências com jogos e materiais manipulativos com as crianças.

Isto posto, as seções a seguir apresentarão os fundamentos que embasam a iniciativa, a metodologia utilizada, os resultados conquistados e algumas considerações que revelam as aprendizagens desse percurso formativo.

1 Disponível em: <https://porvir.org/falar-sobre-tecnologia-na-escola-e-tratar-de-educacao-e-escolhas-politicas-diz-paulo-blikstein/>.

A organização do processo formativo

Para organizar os processos de ensino e de aprendizagem relacionados à Matemática, é necessário observar duas perspectivas: a de quem precisa compreender para ensinar e a de quem aprende. Quer dizer, como um professor ensinará uma Matemática criativa, significativa e com intencionalidade, se ele mesmo não teve experiências que o encoraja a aprender dessa forma?

Quando analisamos a formação do pedagogo, a pesquisa de Souza (2017) evidencia que na maioria dos cursos de Licenciatura em Pedagogia a formação matemática é frequentemente tratada apenas como uma questão metodológica, geralmente abordada em disciplinas como Didática da Matemática ou similares. Os conceitos e construções matemáticas que o pedagogo utilizará com seus estudantes são, em grande parte, desenvolvidos durante sua formação básica ou no curso de magistério. Nesse sentido, as autoras destacam que:

[...] todo o currículo de formação de pedagogos, salvo raras exceções, não contempla sequer uma disciplina que garanta essa revisão, gerando um problema muito sério que é ter um professor que não domina o conteúdo tendo que ensinar esse conteúdo, observando, ainda, que, mesmo as disciplinas que trabalham metodologia, trabalham com aspecto lúdico em jogos e atividades muito simples, muito rasas no que tange à questão da reflexão necessária para o entendimento dos conceitos matemáticos e, por consequência, sua aplicação no cotidiano. (p. 99).

Esse problema revela uma falha estrutural na formação inicial dos professores. O que pode ser feito, então? É necessário reposicionar os currículos de formação inicial para incluir conteúdos relacionados à Matemática. Isso pode ser alcançado com a inserção de disciplinas estruturantes que revisem os conceitos matemáticos, aplicando-os de forma prática e contextualizada no cotidiano dos estudantes. Além disso, essas disciplinas devem estar conectadas às experiências vividas pelo futuro docente, permitindo que ele experimente e compreenda a matemática em situações reais antes de ensiná-la.

Outra possibilidade é investir na formação continuada dos professores, com foco em capacitar os docentes para desenvolverem práticas pedagógicas mais eficazes, alinhadas ao contexto educacional em que atuam. Essa formação deve permitir que os professores reflitam criticamente sobre o processo de ensino e aprendizagem, promovendo o ensino da Matemática mais significativo e contextualizado. Para que essa formação continuada seja realmente eficaz, é fundamental que se amplie a perspectiva teórica, oportunizando práticas a fim de que os professores possam experimentar metodologias e abordagens inovadoras e refletir sobre as implicações em sala de aula. Isso inclui a integração de propostas que promovam o pensamento crítico, a resolução de problemas e o uso de tecnologias educacionais, possibilitando que os estudantes se envolvam ativamente no processo de aprendizagem. Além disso, a formação continuada deve incentivar a colaboração entre professores, criando espaços de troca de experiências e reflexão coletiva.

À vista disso, com o intuito de evidenciar as contribuições de estratégias formativas pautadas

em uma abordagem ativa e reflexiva, o estudo adotou a abordagem qualitativa que, de acordo com Creswell (2010, p. 26), “é um meio para explorar e para entender o significado que os indivíduos ou os grupos atribuem a um problema social ou humano.”

Posteriormente, com base nos conceitos da pesquisa-ação, foram desenvolvidas propostas formativas com os professores. Considera-se que a pesquisa-ação é um modo de propor transformações e elevar o nível de compreensão dos participantes sobre o objeto/temática que se investiga (Mendonça; Gomes, 2017). Ela é “a ação para produzir mudanças em alguma comunidade, organização ou programa. Pesquisa para aumentar o entendimento por parte do pesquisador ou cliente, ou ambos (e comumente alguma comunidade mais abrangente)” (Dick, 2003, p.10). Sendo assim, essa investigação embasa-se na ação e na pesquisa como um ciclo que promove a reflexão, considerando as etapas de diagnóstico, ação, reflexão e avaliação.

O relato apresentado é um recorte das ações de um projeto intitulado “Matemática em Pauta”, implementado em uma rede de ensino privada durante o ano de 2022. O foco principal estava em qualificar as práticas pedagógicas docentes em relação à Matemática e integrar jogos e materiais manipulativos físicos e digitais para criar experiências de aprendizagem criativas e inovadoras, possibilitando a exploração e construção de conhecimentos matemáticos de forma ativa e significativa.

A experiência aqui relatada envolve um grupo de professoras e monitoras da Educação Infantil, além da equipe pedagógica da escola. As educadoras foram convidadas a participar da formação em caráter voluntário e selecionadas por demonstrar interesse em fazer parte dessa proposta piloto.

Desse modo, ao longo do ano de 2022, foram realizados encontros formativos regulares, nos quais as professoras e monitoras participaram de sessões de estudo, reflexão e planejamento colaborativo. Esses encontros tiveram como foco discutir práticas pedagógicas voltadas para a Educação Infantil, analisando as documentações elaboradas pelas professoras e explorando estratégias para potencializar a investigação dos conceitos matemáticos por meio das experiências.

As documentações pedagógicas foram utilizadas como ponto de partida para a reflexão. As professoras analisaram registros das atividades das crianças (como desenhos, produções escritas, fotografias e interações em sala de aula) para identificar manifestações e conhecimentos matemáticos emergentes. Com base nessas evidências, discutiram-se as orientações pedagógicas adequadas às necessidades das crianças, valorizando seus saberes prévios.

As professoras que demonstraram interesse em explorar as ideias Matemáticas em sala de aula com as crianças, num primeiro movimento, criaram ou adaptaram uma série de jogos e atividades já existentes e documentadas na literatura ofertada. No início dos encontros, emergiram as seguintes questões:

- Quais são os conhecimentos matemáticos que estamos explorando com essas propostas?
- Como estamos escutando as hipóteses que as crianças estão construindo a partir desta experiência?
- Como podemos documentar e descrever os processos matemáticos criados e as descobertas das crianças?

Partindo das propostas já desenvolvidas pelas professoras e de uma curadoria de jogos e materiais manipulativos indicados, desenvolveu-se um percurso de formação colaborativo, pautado na ação ativa, protagonista e reflexiva das professoras sobre suas próprias práticas, com abertura para sinalizar o que não conheciam sobre Matemática.

Fase 1: Estruturação do projeto - “Matemática em Pauta”

- **Período:** 1º semestre de 2022
- **Ação:** Neste estágio, houve a definição do escopo do projeto, com a elaboração das principais ações e objetivos a serem desenvolvidos. Essa fase foi fundamental para traçar as diretrizes de implementação nas escolas participantes.

Fase 2: Início da Proposta Piloto – Escola X da Rede

- **Período:** 1º semestre de 2022
- **Ação:** A proposta piloto teve início com o alinhamento junto à direção e à equipe pedagógica da escola. Foi essencial definir os papéis e as expectativas quanto ao desenvolvimento da proposta de Matemática na Educação Infantil, além de estabelecer os canais de comunicação entre todos os envolvidos.

Fase 3: Processo Formativo com Grupo Focal

- **Período:** 1º e 2º semestres de 2022
- **Ação:** Essa fase foi dedicada ao desenvolvimento de um percurso formativo com as professoras e monitoras, utilizando como base as análises das documentações pedagógicas e a escuta ativa das necessidades das educadoras. Ao longo de mais de 15 encontros formativos, realizados entre reuniões e sessões de formação, foram discutidas estratégias para refletir e aprofundar as manifestações matemáticas das crianças. Seis desses encontros tiveram ênfase no estudo colaborativo de práticas pedagógicas e no planejamento de materiais com foco na Matemática.

Fase 4: Definição da Curadoria de Jogos, Materiais Manipulativos e Livros

- **Período:** 2º semestre de 2022
- **Ação:** Foi realizada uma curadoria de jogos, materiais manipulativos e livros, resultando na definição de um kit pedagógico específico para a etapa da Educação Infantil. Esses materiais foram selecionados para apoiar o desenvolvimento de conceitos matemáticos de forma lúdica e interativa, proporcionando oportunidades de aprendizagem significativas para as crianças.

(Não) concluindo ... Mas, sim, comentários finais

O processo de formação continuada precisa ser contínuo, reflexivo e provocador. Além disso, deve fomentar uma mudança de percepção em relação a um lugar comum do professor como quem apenas

executa, para um lugar do professor como quem faz a gestão do processo pedagógico e portanto, planeja, executa, avalia, e a partir do que observa e analisa, qualifica e reorganiza as rotas da sua ação.

Para Imbernón (2022), a formação profissional do professor precisa ir além da capacidade técnica disciplinar e atingir o campo prático e das concepções pelas quais se estabelece a ação docente.

A formação permanente deveria apoiar-se, criar cenários e potencializar uma reflexão real dos sujeitos sobre sua prática docente nos centros e nos territórios, de modo que lhes permite examinar suas teorias implícitas, seus esquemas de funcionamento, suas atitudes, potencializando um processo constante de autoavaliação do que se faz e analisando por que se faz. (Imbernón, 2009, p. 47).

Nesse sentido, uma proposta crítica da organização e da metodologia da formação de professores deve apoiar os sujeitos a reverem os pressupostos que necessitam transformar suas concepções pedagógicas, garantir domínio do conteúdo (construído de forma significativa), para assim, conseguir transformar suas práticas pedagógicas.

O processo de dar-se conta das manifestações matemáticas das crianças e reconhecer, nos saberes prévios, os conhecimentos matemáticos e científicos só é possível quando os professores analisam os detalhes, as ações e as hipóteses e buscam, com profundidade, entender como ampliar os convites à investigação.

Assim, fica, como sugestão para formações mais “transformadoras” observar essas diretivas:

- Reconhecimento, nos campos de experiências, das ideias matemáticas que os professores possuem, verificando se estão corretamente construídas e se necessitam de ajustes conceituais.
- Ampliação das experiências com a linguagem matemática, a partir da metodologia de projetos, para que os professores possam aprofundar seu conhecimento.
- Exploração de jogos e materiais manipulativos indicados como recursos pedagógicos.
- Criação de jogos autorais para aplicação em sala de aula, visando explorar conceitos matemáticos de forma lúdica e prática.

Por fim, ao experimentar e construir oportunidades de aprendizagem com seus estudantes, é essencial conhecer e observar o contexto de cada estudante para agregar ao processo a devida significância. Como nos ensina o patrono da educação brasileira, Paulo Freire, a educação deve ser um ato de amor e respeito, considerando a realidade do estudante e promovendo uma aprendizagem significativa que faça sentido em sua vida.

“Ninguém caminha sem aprender a caminhar, sem aprender a fazer o caminho caminhando, refazendo e retocando o sonho pelo qual se pôs a caminhar.
Paulo Freire²

2 FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**: Saberes Necessários à Prática Educativa. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2021.

Referências

- BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil**. Brasília: MEC, SEB, 2010. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/diretrizescurriculares_2012.pdf. Acesso em: 10 out. 2024.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=79601-anexo-texto-bncc-reexportado-pdf-2&category_slug=dezembro-2017-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 10 out. 2024.
- BOALER, Jo. **Mentes matemáticas**: como a mentalidade de crescimento inspira alunos a amarem a matemática. Porto Alegre: Penso, 2018.
- CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa**: métodos qualitativo, quantitativo e misto. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.
- DELLAGNELO, I. Tempo de renovação. In: ARARIPE, Juliana P. G. A.; LINS, Walquíria C. B. **Competências Digitais na Formação Inicial de Professores**. São Paulo: CIEB; Recife: CESAR School, 2020. Disponível em: <https://cieb.net.br/wp-content/uploads/2020/12/Compete%CC%82ncias-Digitais.pdf>. Acesso em: 10 out. 2024.
- DEVLIN, K. **O gene da Matemática**: o talento para lidar com números e a evolução do pensamento matemático. 2. ed. Rio de Janeiro: Record, 2005.
- DICK, B. Como conduzir e relatar a pesquisa-ação. In: RICHARDSON, R. J. **Pesquisa-ação**: Princípios e Métodos. João Pessoa: Editora da UFPB. 2003.
- IMBERNÓN, Francisco. **Formação permanente do professorado**: novas tendências. São Paulo: Cortez, 2022.
- MIGUEL, Antonio *et al.* A educação matemática: breve histórico, ações implementadas e questões sobre sua disciplinarização. **Revista Brasileira de Educação**, n. 27, p. 70-93, set. 2004.
- MORAN, José. A complexidade de aprender e de tornar visível o que aprendemos. In: ANDRADE, Julia Pinheiro (Org). **Aprendizagens Visíveis**: experiências teórico-práticas em sala de aula. São Paulo: Panda Educação. 2021.
- NÓVOA, António. **Escolas e Professores**: Proteger, Transformar, Valorizar. Salvador: SEC/IAT, 2022.
- PORVIR. **Sucesso da Base Curricular depende da formação dos professores** – Entrevista com Paulo Blinkstein. 2015. Disponível em: <https://porvir.org/sucesso-da-base-curricular-depende-da-formacao-de-professores/>. Acesso em: 10 out. 2024.
- SOUZA, Caroline Tavares de. **O ensino de matemática nos anos iniciais em tempos de cibercultura: refletindo acerca da formação do pedagogo**. 2017. Dissertação (Mestrado) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017. Disponível em: <https://repositorio.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/11508/1/000488678-Texto%2BCompleto-0.pdf> Acesso em: 10 out. 2024.