ISSN: 2358-8829

ORIGAMI E GEOMETRIA: ESTRATÉGIAS INCLUSIVAS PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA

Wiliana Barbosa Nunes [1]
Anna Flora de Novaes Pereira [2]

INTRODUÇÃO

O ensino de Geometria na Educação Básica envolve mais do que reconhecer nomenclaturas e aplicar fórmulas. Compreender relações entre figuras planas e espaciais exige interpretar representações, identificar propriedades, construir argumentos e transitar entre situações concretas e abstrações matemáticas. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) valoriza a investigação, a resolução de problemas e o uso de diferentes representações, de modo que os conhecimentos matemáticos possam ser mobilizados em contextos diversos (BRASIL, 2018). Nesse cenário, estratégias que permitem ao estudante manipular objetos e discutir suas características constituem alternativas pertinentes para a organização do trabalho pedagógico.

A diversidade de percursos de aprendizagem desafia práticas centradas exclusivamente na exposição oral e na reprodução de procedimentos. O compromisso com a educação inclusiva demanda considerar barreiras de participação e oferecer possibilidades variadas de acesso aos conteúdos, sem reduzir expectativas de aprendizagem. As Diretrizes do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) propõem múltiplos meios de engajamento, representação e ação e expressão, contribuindo para planejar ambientes educativos mais acessíveis (CAST, 2024). A utilização de materiais concretos, nesse contexto, não é garantia automática de inclusão, mas pode ampliar as oportunidades de exploração e comunicação quando acompanhada de mediação docente intencional.

Entre os recursos manipuláveis disponíveis, o origami, arte de dobrar papel, apresenta potencial para explorar segmentos, ângulos, simetrias, polígonos e relações entre superfícies e volumes. Cada dobra pode tornar visível uma relação geométrica que, em uma abordagem exclusivamente simbólica, poderia permanecer pouco acessível a parte dos estudantes. A literatura, entretanto, recomenda cautela: a pesquisa de Boakes (2009), com estudantes de nível

[1] Mestranda do Curso de Mestrado Profissional de Educação Inclusiva em Rede Nacional (PROFEI) da Universidade Federal do Vale do São Francisco - PE, wiliananunes@gmail.com;
[2] Doutora e Professora do Curso de Ciências da Natureza da Universidade Federal do Vale do São Francisco - PE, profa.annaflora@gmail.com.

ISSN: 2358-8829

escolar equivalente ao ensino fundamental, encontrou resultados diferenciados para medidas de visualização espacial e não verificou superioridade geral do origami em conhecimento geométrico. Assim, o interesse pedagógico do recurso precisa ser examinado à luz das condições concretas de uso e das evidências produzidas.

Uma revisão integrativa de 50 teses e dissertações identificou a presença das dobraduras em diferentes unidades temáticas da Geometria, com maior frequência de aplicações em Geometria Plana e Espacial (NAMPO et al., 2024). Esse resultado oferece sustentação ao uso didático do origami, sem significar que toda oficina produza, necessariamente, ganhos mensuráveis de aprendizagem.

Este artigo apresenta e discute uma experiência pedagógica desenvolvida em maio de 2025, em um Colégio Estadual de Tempo Integral, em Juazeiro, Bahia, com uma turma do 2º ano do Ensino Médio. A oficina de origami integrou a CODEMÁTICA, evento escolar voltado à Matemática e às suas aplicações, realizado na instituição desde 2015. A experiência envolveu estudantes com diferentes ritmos de aprendizagem, incluindo dois alunos neurodivergentes, conforme informação apresentada no resumo inicial. O interesse da investigação recai sobre as condições de participação e as oportunidades de explorar conceitos geométricos mediante o manuseio do papel.

A proposta consistiu em utilizar dobraduras para apoiar a identificação e a compreensão de figuras planas e espaciais, buscando favorecer o raciocínio lógico, a percepção visual, a coordenação motora e a participação dos estudantes. O objetivo deste texto é sistematizar as etapas relatadas, interpretar os indícios observacionais de envolvimento e compreensão e discutir as possibilidades e limitações do origami como estratégia didática inclusiva no ensino de Geometria. A relevância da experiência reside na tentativa de aproximar conceitos matemáticos da ação dos estudantes, sem perder de vista a necessidade de acompanhamento pedagógico e de avaliação criteriosa dos resultados (BRASIL, 2018; CAST, 2024).

REFERENCIAL TEÓRICO

Ensino de Geometria e construção de significados

Na área de Matemática e suas Tecnologias, a BNCC prevê que os estudantes mobilizem conhecimentos geométricos para analisar situações, elaborar representações e justificar procedimentos. Entre as habilidades relacionadas ao campo de Geometria e Medidas, a EM13MAT201 contempla situações que envolvem medições e cálculos de perímetro, área e volume, enquanto a EM13MAT307 envolve diferentes métodos para obtenção de áreas,

ISSN: 2358-8829

incluindo reconfigurações e aproximações por cortes (BRASIL, 2018). A aproximação entre operações manuais e conceitos formais pode, portanto, dialogar com essas orientações curriculares, desde que as tarefas explicitem os objetivos matemáticos.

Uma atividade de dobradura permite examinar como a figura se transforma a cada operação: o encontro de bordas pode favorecer a discussão de congruência, a formação de vincos pode permitir identificar retas e segmentos, e o desdobramento pode revelar padrões de simetria. Tais possibilidades, contudo, devem ser formuladas como relações didáticas possíveis, e não como conteúdos comprovadamente trabalhados na experiência analisada, uma vez que o resumo de origem não descreve modelos específicos nem sequências detalhadas de dobras. A passagem da manipulação à generalização depende de perguntas, registros, comparações e sistematização conceitual conduzidos pelo professor (BRASIL, 2018).

A investigação de Boakes (2009) é especialmente relevante porque examina empiricamente a utilização do origami no ensino de Geometria. O estudo quase experimental envolveu 56 estudantes e empregou instrumentos de visualização espacial e questões de conhecimento geométrico. Os resultados não autorizam a conclusão de que dobraduras produzam ganhos universais: houve diferença em uma das medidas de visualização espacial, mas não foram encontradas diferenças significativas no conhecimento geométrico entre as condições comparadas. A contribuição da pesquisa está em mostrar que o origami pode ser incorporado ao ensino, ao mesmo tempo que reforça a importância de não confundir participação percebida com aprendizagem mensurada.

Origami, recursos manipuláveis e mediação pedagógica

O origami reúne procedimentos sucessivos de observação, planejamento e execução. Ao dobrar, comparar e reorganizar superfícies, o estudante pode investigar propriedades geométricas a partir de ações concretas. Nampo et al. (2024) identificaram, em sua revisão integrativa, aplicações que vão da visualização de figuras à exploração de propriedades e demonstrações, ressaltando a variedade de possibilidades do recurso. A mediação docente, contudo, permanece indispensável para transformar a manipulação em reflexão matemática.

A construção de formas planas e espaciais com papel também permite alternar registros: a figura observada, o gesto da dobra, a explicação oral, o desenho e a notação matemática. Esse trânsito entre formas de representação pode ser útil para tornar o conteúdo acessível a estudantes com diferentes repertórios prévios. Entretanto, a atividade precisa contemplar a possibilidade de que alguns participantes necessitem de demonstrações em etapas, tempo ampliado, apoio entre pares ou alternativas de manipulação. Tais adaptações devem ser decididas com base nas

ISSN: 2358-8829

barreiras efetivamente identificadas, e não em suposições associadas a categorias diagnósticas (CAST, 2024).

Além disso, é necessário distinguir experiência prática de experimento controlado. Em um relato de experiência, a descrição de situações, das escolhas didáticas e das reações observadas pode oferecer conhecimento contextualizado sobre o cotidiano escolar. Entretanto, a atribuição de causalidade entre recurso utilizado e aprendizagem exige delineamento e evidências que ultrapassam a observação informal. Por essa razão, a discussão deste artigo utiliza linguagem proporcional aos dados disponíveis e considera os relatos de participação e compreensão como indícios qualitativos, não como comprovação de eficácia (BOAKES, 2009).

Educação inclusiva e Desenho Universal para a Aprendizagem

A inclusão educacional não se resume à presença física de estudantes com necessidades distintas em uma mesma sala. Ela pressupõe participação, acesso ao currículo e oportunidades efetivas de aprendizagem. A Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência estabelece o direito a um sistema educacional inclusivo e prevê condições de acessibilidade e recursos de apoio, de acordo com as necessidades de cada estudante (BRASIL, 2015). No âmbito da prática pedagógica, isso demanda atenção aos obstáculos produzidos pelas formas de apresentar conteúdos, organizar atividades e avaliar aprendizagens.

Na reflexão da professora responsável pela oficina, a heterogeneidade da turma evidenciou limites de práticas exclusivamente expositivas e a necessidade de formação docente contínua para planejar situações de aprendizagem acessíveis. Essa perspectiva dialoga com Reis (2016), que discute os desafios da diversidade e da inclusão na formação de professores. A experiência é aqui apresentada como reflexão situada da docente, sem generalizar suas percepções para todos os cursos de licenciatura.

O DUA oferece um referencial para antecipar parte dessas barreiras. As diretrizes atualizadas pelo CAST (2024) destacam a importância de variar formas de engajamento, disponibilizar diferentes modos de representação e permitir alternativas para ação e expressão. No caso do origami, essas orientações podem se traduzir, por exemplo, na combinação de instruções orais e demonstrações visuais, na possibilidade de trabalho colaborativo e na aceitação de diferentes maneiras de explicar uma propriedade geométrica. São possibilidades de planejamento coerentes com o referencial, mas não procedimentos que possam ser atribuídos automaticamente à experiência aqui relatada.

Também é importante não pressupor que a dobradura seja igualmente acessível a todos. Demandas de coordenação motora fina, interpretação de instruções sequenciais e percepção

ISSN: 2358-8829

visual podem constituir barreiras para alguns estudantes. Uma proposta efetivamente inclusiva requer identificar essas dificuldades e oferecer apoios pertinentes, sem transformar o desempenho manual em critério exclusivo de êxito matemático. O foco deve permanecer na aprendizagem conceitual e na participação, conforme o compromisso de remover barreiras à escolarização previsto na legislação e nas orientações do DUA (BRASIL, 2015; CAST, 2024).

METODOLOGIA

O trabalho caracteriza-se como relato de experiência pedagógica, de natureza descritiva e abordagem qualitativa. A oficina ocorreu em maio de 2025, durante a CODEMÁTICA, evento realizado pela escola desde 2015, em um Colégio Estadual de Tempo Integral, em Juazeiro (BA). Participou uma turma do 2º ano do Ensino Médio, organizada em grupos de cinco ou seis estudantes. A professora anunciou previamente a oficina e forneceu a todos os grupos folhas quadradas próprias para origami, adquiridas por ela. As fontes desta análise são os relatos das autoras e os registros fotográficos da atividade, cuja publicação foi autorizada segundo informação fornecida pelas autoras.

A professora apresentou uma figura por vez, identificou seu nome e demonstrou cada dobra, reproduzida em seguida pelos estudantes. Durante as construções, explicou conceitos de paralelismo, semelhança, ângulos, proporcionalidade e comparação de áreas. A oficina incluiu origami modular. Cada cubo foi montado com seis peças de encaixe, e a combinação de cubos permitiu construir estruturas tridimensionais maiores. A condução passo a passo buscou favorecer a participação de estudantes com diferentes habilidades manuais. Não foram disponibilizados roteiros completos de cada dobradura nem registros sistemáticos das explicações.

A análise considerou participação, envolvimento, autonomia, necessidade de apoio e produções registradas fotograficamente. As observações foram recuperadas retrospectivamente pela professora, mais de um ano após a oficina. Não houve pré-teste, pós-teste ou avaliação quantitativa da aprendizagem. Assim, o relato não permite medir impacto ou comprovar ganhos conceituais.

As fotografias selecionadas não identificam nominalmente estudantes, e as autoras informaram que seu uso está autorizado. Não são divulgados dados clínicos individualizados nem se associa a estudante fotografado qualquer condição específica.

ISSN: 2358-8829

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Organização da proposta e conteúdos mobilizados

A oficina partiu de folhas quadradas e avançou para construções geométricas tridimensionais, inclusive por origami modular. A professora orientou as dobras sucessivamente e, durante a execução, discutiu paralelismo, semelhança, ângulos, proporcionalidade e comparação de áreas. Cada cubo modular exigiu seis peças de encaixe. A reunião de vários cubos originou composições maiores, documentadas na Figura 1. Essas construções oferecem oportunidades para explorar relações entre partes e todo, faces e organização espacial, sem comprovar, por si só, aprendizagem desses conceitos (NAMPO et al., 2024).

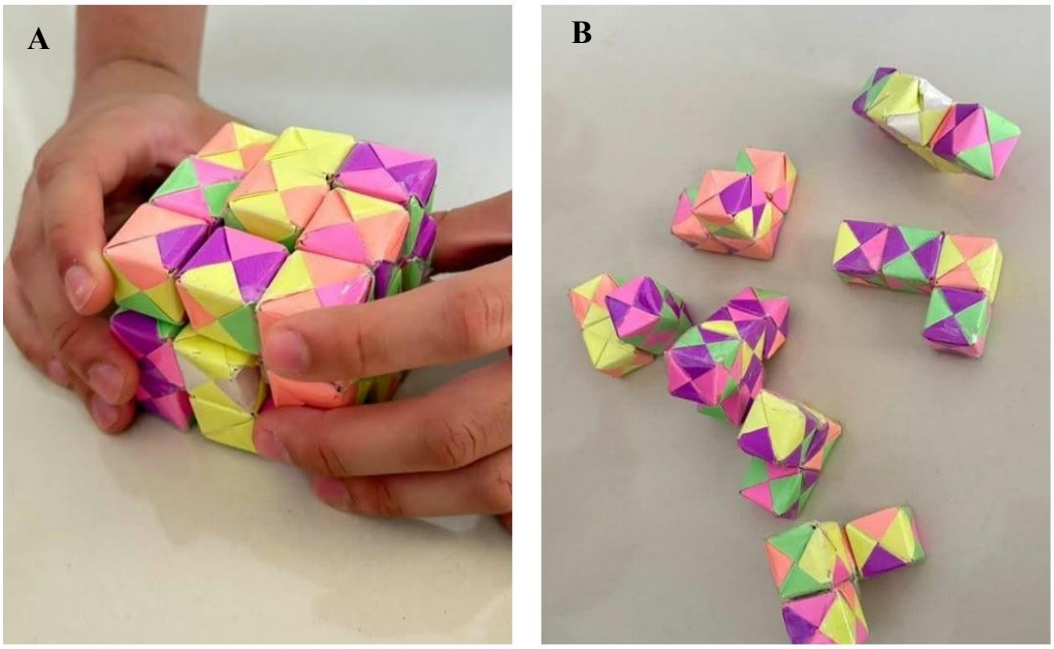


Figura 1 – Origami modular produzido na CODEMÁTICA 2025. (A) Composição tridimensional de cubos. (B) Diferentes arranjos de unidades modulares.
Fonte: Acervo das autoras (2025).

O quadro 1 distingue conteúdos efetivamente mencionados pela professora de possibilidades de aprofundamento. A execução de uma dobradura não demonstra, isoladamente, domínio conceitual. Registros de perguntas, explicações dos estudantes e critérios de observação poderiam tornar futuras análises mais precisas (BRASIL, 2018; BOAKES, 2009).

ISSN: 2358-8829

Quadro 1 – Procedimentos relatados e possibilidades de exploração pedagógica

Procedimento realizado	Conteúdo abordado durante a oficina	Possibilidades de aprofundamento
Apresentação e dobradura guiada de figuras	Paralelismo, semelhança, ângulos, proporcionalidade e áreas	Registro das propriedades identificadas em cada dobra.
Construção de cubos com seis peças modulares	Composição de estruturas tridimensionais	Análise de faces, arestas, vértices e relações entre partes e todo.
Montagem de estruturas maiores em grupos	Participação e desafios de construção	Comparação de estratégias e justificativas matemáticas.

Fonte: elaboração das autoras com base no relato da professora e em BRASIL (2018).

Participação, envolvimento e compreensão percebida

Foi possível observar que toda a turma participou com interesse, incluindo estudantes com dificuldades de aprendizagem. A demonstração de cada dobra permitiu que participantes com menor habilidade manual concluíssem as construções. O entusiasmo foi especialmente perceptível na montagem das figuras tridimensionais, quando alguns estudantes pareciam disputar, espontaneamente, quem terminaria primeiro. Essas observações indicam envolvimento durante a oficina, mas não constituem medida direta de aprendizagem.

A literatura oferece um parâmetro útil para interpretar essa cautela. Boakes (2009) investigou o ensino com origami por meio de instrumentos padronizados e encontrou resultados específicos, sem superioridade geral no conhecimento geométrico. A experiência aqui discutida não dispõe do mesmo tipo de medida; por isso, não é possível equiparar a percepção de maior facilidade a um ganho de aprendizagem objetivamente quantificado. Ainda assim, as observações de engajamento têm valor pedagógico para identificar condições que favorecem a permanência dos estudantes na tarefa e orientar o aperfeiçoamento das atividades.

A alternância entre demonstração, execução individual e montagem coletiva favoreceu uma dinâmica participativa. A percepção de maior entusiasmo nos desafios tridimensionais sugere o valor pedagógico de tarefas progressivas e manipuláveis, embora essa interpretação não substitua uma avaliação sistemática da aprendizagem (BRASIL, 2018; NAMPO et al., 2024).



Figura 2 – (A–B) Estudantes manipulando papéis e confeccionando dobraduras durante a oficina.
Fonte: Acervo das autoras (2025).

Potencial inclusivo e limites da experiência

A professora relatou participação de estudantes com diferentes ritmos de aprendizagem e informou que apenas uma estudante necessitou de acompanhamento mais próximo em determinado momento. O apoio foi oferecido sem retirar a possibilidade de realizar a tarefa. Como a experiência foi recuperada retrospectivamente, não se reproduzem falas literais cuja formulação exata não pôde ser confirmada. A situação permite refletir sobre o equilíbrio entre mediação, escolha e autonomia, sem atribuir diagnósticos ou resultados individuais não documentados (BRASIL, 2015; CAST, 2024).

A participação generalizada não significa ausência de barreiras. As instruções sequenciais e o manuseio do papel podem exigir apoios distintos. Como discute Reis (2016), a diversidade escolar demanda reflexão contínua sobre as práticas pedagógicas e a flexibilidade das intervenções.

A avaliação do caráter inclusivo de uma atividade requer considerar não apenas o interesse despertado, mas também a existência de alternativas para quem encontra dificuldades nas instruções, no manuseio do papel ou na organização sequencial das ações. As diretrizes do CAST (2024) recomendam flexibilizar os meios de interação e expressão, enquanto a legislação brasileira enfatiza a garantia de acessibilidade e participação educacional (BRASIL, 2015). Nesse sentido, o origami deve integrar um conjunto de estratégias, e não ser tratado como solução universal para as necessidades de aprendizagem.

O Quadro 2 sistematiza recomendações fundamentadas na literatura para orientar novas edições da atividade.

ISSN: 2358-8829

Quadro 2 – Recomendações para futuras aplicações inclusivas do origami

Dimensão	Recomendação de planejamento	Fundamentação
Apresentação da tarefa	Combinar instruções verbais, demonstração visual e exemplos táteis quando pertinentes.	CAST (2024)
Participação	Oferecer tempo flexível, colaboração entre pares e alternativas ao manuseio fino.	CAST (2024); BRASIL (2015)
Aprendizagem matemática	Solicitar explicações de propriedades, desenhos e comparações entre figuras.	BRASIL (2018)
Avaliação	Registrar produções e critérios antes e depois da atividade, sem presumir ganhos.	BOAKES (2009)

Fonte: elaboração das autoras, com base nas referências indicadas.

Entre as limitações estão a recuperação retrospectiva das observações, a ausência de roteiro completo das dobras, de registros individuais sistemáticos e de avaliação formal da aprendizagem. As fotografias documentam produtos e momentos da oficina, mas não comprovam compreensão conceitual ou efeitos duradouros. Os resultados devem ser interpretados no contexto dessa experiência.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A oficina da CODEMÁTICA 2025 mobilizou estudantes do 2º ano do Ensino Médio em construções geométricas com origami. Segundo a professora, houve participação de toda a turma, inclusive de estudantes com dificuldades de aprendizagem, e maior entusiasmo durante os desafios de origami modular. Os registros fotográficos documentam diferentes composições tridimensionais e momentos de manipulação dos materiais.

A discussão, apoiada em Boakes (2009), Nampo et al. (2024), Reis (2016), na BNCC e nas diretrizes do DUA, indica que o origami pode favorecer oportunidades de exploração geométrica e diversificação da participação. Entretanto, a oficina não contou com indicadores sistemáticos que autorizem afirmar melhoria mensurável da aprendizagem; seus resultados devem ser compreendidos como observações qualitativas situadas.

Como encaminhamento, recomenda-se que futuras edições da CODEMÁTICA registrem os modelos confeccionados, as propriedades geométricas abordadas, os apoios oferecidos e as manifestações de aprendizagem por meio de instrumentos apropriados. Também é pertinente ampliar o planejamento de acessibilidade, com instruções multimodais, tempo flexível e

possibilidades de trabalho colaborativo, respeitando a autonomia de cada estudante (CAST, 2024).

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF) e ao Programa de Mestrado Profissional em Educação Inclusiva em Rede Nacional (PROFEI), pelas oportunidades de formação, reflexão e aprofundamento de conhecimentos.

Palavras-chave: Aprendizagem significativa; educação pública; recursos pedagógicos; raciocínio lógico; práticas inclusivas.

REFERÊNCIAS

BOAKES, Norma J. Origami instruction in the middle school mathematics classroom: its impact on spatial visualization and geometry knowledge of students. **RMLE Online**, v. 32, n. 7, p. 1-12, 2009. DOI: https://doi.org/10.1080/19404476.2009.11462060.

BRASIL. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 7 jul. 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2018.

CAST. **CAST Universal Design for Learning Guidelines version 3.0**. Lynnfield, MA: CAST, 2024. Disponível em: https://udlguidelines.cast.org/. Acesso em: 29 out. 2026.

NAMPO, Denise Sayuri Oda; LOURENÇO, Juliana; SILVA, Maria Gabriela da; PRIOTTO, Elis Maria Teixeira Palma; ANDRADE, Susimeire Vivien Rosotti de. O uso do origami ou dobradura para o ensino da geometria: uma revisão integrativa. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 17, p. 1-28, 2024. DOI: https://doi.org/10.5007/1982-5153.2024.e96167.

REIS, Marlene Barbosa de Freitas. Diversidade e inclusão: desafios emergentes na formação docente. **REVELLI**, v. 8, n. 1, p. 1-18, abr. 2016. Disponível em: https://www.revista.ueg.br/index.php/revelli/article/view/4731/3233. Acesso em: 9 nov. 2026.