RECIFE GEOMÉTRICO: DA OBSERVAÇÃO DAS PONTES À CONSTRUÇÃO DE CONHECIMENTOS GEOMÉTRICOS

Danyllo Almeida [1]

INTRODUÇÃO

O ensino de Geometria nos Anos Finais do Ensino Fundamental envolve um desafio recorrente: favorecer que relações entre retas, ângulos, polígonos e medidas sejam compreendidas para além de exercícios apresentados em figuras idealizadas. Embora desenhos e definições constituam recursos indispensáveis à formalização matemática, a aproximação entre essas representações e as estruturas que integram o espaço vivido pode ampliar as possibilidades de observação, formulação de perguntas e atribuição de sentido aos conceitos. A Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018) orienta o desenvolvimento de conhecimentos matemáticos articulados à resolução de problemas, à argumentação e ao reconhecimento de aplicações da Matemática em diferentes contextos.

Na turma do 8º ano em que a experiência foi realizada, o planejamento pedagógico coincidiu com a percepção docente de participação reduzida de parte dos estudantes em determinadas atividades e com conversas que indicavam conhecimento limitado, por alguns deles, de espaços da região central do Recife. Essas observações não constituíram diagnóstico padronizado, mas forneceram elementos para a escolha de um objeto de estudo próximo da realidade urbana: as pontes que atravessam os rios e compõem a paisagem da cidade. A proposta não partiu da ideia de que a contextualização, por si só, asseguraria aprendizagem; buscou criar situações nas quais os conceitos geométricos fossem necessários para observar, representar, construir e explicar.

Desse contexto surgiu o Recife Geométrico, realizado entre 5 de maio e 3 de setembro de 2026, com interrupção das atividades presenciais durante as férias de julho. A experiência foi desenvolvida com aproximadamente vinte estudantes, organizados em quatro grupos, cada qual dedicado a uma ponte: Maurício de Nassau, Duarte Coelho, antiga Ponte Giratória e Santa Isabel. A escolha das pontes ocorreu após momentos de estudo e observação da cidade,

[1]Professor de Matemática da Escola Vila Aprendiz, Recife–PE. E-mail: danyllo@prof.vilaaprendiz.com.br.

de modo que o espaço urbano não figurasse apenas como ilustração, mas como referência recorrente das atividades.

O objetivo geral foi promover a mobilização de conhecimentos de Geometria Plana por meio da observação, representação e construção de estruturas inspiradas nas pontes do Recife. Especificamente, pretendeu-se: identificar elementos geométricos nas estruturas urbanas; produzir e relacionar representações manuais e digitais; empregar medidas e propriedades geométricas na construção de modelos físicos; registrar decisões e dificuldades; e comunicar os conhecimentos utilizados em uma apresentação a outras turmas. O presente artigo descreve o percurso, discute as evidências disponíveis e explicita limites para a interpretação dos resultados.

REFERENCIAL TEÓRICO

A relação entre Matemática escolar e contexto vivido pode ser compreendida como oportunidade de produção de significados, sem reduzir os conceitos às suas aplicações imediatas. Ao defender a importância da leitura do mundo na construção do conhecimento, Freire (1989) oferece uma referência para pensar práticas que partem da realidade percebida pelos sujeitos. No Recife Geométrico, o percurso pelas pontes possibilitou que elementos da cidade fossem interrogados com perguntas matemáticas: que tipos de retas podem ser identificados, como as formas se combinam e que propriedades aparecem na organização das estruturas? Essa aproximação não substituiu o trabalho conceitual, mas lhe ofereceu situações de referência.

O eixo interpretativo central da experiência encontra-se nas contribuições de Duval (2003) acerca dos registros de representação semiótica. O estudo da Matemática exige reconhecer que os objetos matemáticos não se confundem com uma única forma de representação. A passagem entre diferentes registros e o trabalho realizado em cada um deles demandam atenção específica. Neste relato, é necessário distinguir os registros matemáticos propriamente ditos dos suportes materiais ou imagéticos utilizados: fotografias e maquetes não constituem automaticamente registros semióticos no mesmo sentido de uma construção geométrica, mas podem mediar a produção e a interpretação de representações matemáticas. A análise considera, portanto, as operações de seleção, abstração e reorganização geométrica que os estudantes realizaram ao passar da observação para o croqui e para o GeoGebra.

As tecnologias digitais também participaram desse processo. Borba, Silva e Gadanidis (2020) discutem a presença das tecnologias digitais na Educação Matemática e sua relação

com as práticas de produção de conhecimento. No projeto, o GeoGebra não foi empregado apenas como recurso para apresentar imagens prontas: ele constituiu uma etapa de elaboração das representações pelos grupos. Já o Bridge Builder teve função complementar de experimentação virtual, particularmente em torno da organização das estruturas e da presença de triângulos. Não se atribui ao uso desses recursos um efeito independente sobre a aprendizagem; sua contribuição é analisada em relação às tarefas e mediações que os acompanharam.

A proposta dialoga ainda com a discussão de Skovsmose (2000) sobre cenários para investigação. Diferentemente de tarefas nas quais todos os procedimentos estão previamente determinados, algumas situações surgidas durante a construção das maquetes exigiram levantar hipóteses, experimentar alternativas e avaliar resultados. Essa aproximação deve ser feita com cautela: nem toda atividade prática configura, por definição, um cenário investigativo. No caso estudado, os episódios de fragilidade das bases, revisão de medidas e reconfiguração das estruturas constituem indícios de momentos de exploração e decisão que podem ser analisados nessa perspectiva.

Por fim, a discussão de Lorenzato (2010) sobre materiais didáticos manipuláveis ajuda a compreender a função da maquete como meio para pensar relações geométricas, e não apenas como objeto de exposição. A passagem da representação gráfica à construção com palitos impôs restrições de material, encaixe, sustentação e dimensões. Tais restrições produziram problemas que exigiram o retorno às medidas, às formas e ao planejamento. A mediação docente foi necessária para transformar essas dificuldades em oportunidades de discussão matemática, evitando que a atividade se restringisse à habilidade manual.

METODOLOGIA

Trata-se de um relato de experiência pedagógica com abordagem descritivo-interpretativa, desenvolvido em uma turma do 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola privada localizada no bairro de Boa Viagem, Recife–PE. O período de realização estendeu-se de maio a setembro de 2026, com pausa nas atividades presenciais em julho. Participaram aproximadamente vinte estudantes distribuídos em quatro grupos. A unidade de análise é o percurso didático desenvolvido e documentado, não um experimento controlado de comparação entre métodos de ensino.

O planejamento foi organizado em etapas interligadas. Inicialmente, foram retomados conceitos de Geometria Plana relacionados a posições relativas entre retas, ângulos,

triângulos, polígonos e elementos de simetria. Em seguida, ocorreu uma aula de campo pelo Recife, incluindo o passeio de catamarã denominado Recife e suas Pontes. Os grupos receberam um checklist de observação, sem pontuação, com itens destinados a orientar a identificação de elementos geométricos e o registro de características das estruturas. Durante o percurso, o professor realizou intervenções e perguntas para direcionar a atenção dos estudantes, e os grupos produziram fotografias que serviriam de referência para o trabalho posterior.

Após a observação e a escolha das pontes, foi proposto o trabalho em três representações sucessivas. Na primeira, cada grupo elaborou um croqui manual da estrutura selecionada, procurando identificar formas e relações geométricas relevantes. Na segunda, os estudantes reconstruíram aspectos da ponte no GeoGebra, recorrendo a ferramentas de construção geométrica para organizar a representação digital. Na terceira, construíram maquetes com palitos de madeira e cola, respeitando as condições materiais definidas para a atividade, entre elas o limite de até quinhentos palitos por equipe. O foco pedagógico não foi reproduzir fielmente a engenharia das pontes reais, mas mobilizar conceitos e decisões geométricas em uma representação física.

O jogo Bridge Builder foi disponibilizado como atividade complementar durante o intervalo de julho, permitindo que os estudantes experimentassem virtualmente formas de organizar estruturas de pontes. A participação nessa atividade poderia gerar até um ponto adicional, mediante comprovação, sem substituir as etapas obrigatórias. O recurso foi retomado nas discussões sobre o uso de triângulos e a organização das maquetes, sem que se realizasse uma mensuração isolada de seu efeito.

Os grupos produziram um diário de bordo, com descrição de procedimentos, materiais, medidas, quantidade de palitos, dificuldades e decisões tomadas na construção, e um dossiê digital com registros fotográficos da aula de campo e das etapas do projeto. A culminância ocorreu em 3 de setembro de 2026, na escola, com exposição e apresentação para turmas do 6º, 7º e 9º anos. Os próprios estudantes organizaram os espaços e explicaram as etapas e os conhecimentos mobilizados, respondendo a perguntas dos visitantes.

A avaliação pedagógica distribuiu dez pontos entre planejamento e croqui (2,0), representação no GeoGebra (2,0), maquete física (2,5), diário de bordo e dossiê digital (1,5) e culminância/apresentação oral (2,0). O acompanhamento considerou tanto as produções quanto aspectos da participação individual, permitindo diferenciação de notas entre

integrantes de um mesmo grupo. A pontuação expressou critérios de acompanhamento pedagógico; ela não foi concebida como medida padronizada de ganho de aprendizagem.

Como fontes para esta análise foram considerados o checklist e as observações docentes, os croquis, as construções digitais, os registros das maquetes, os diários de bordo, os dossiês e as apresentações. Também foram consultados resultados de uma avaliação individual posterior, aplicada em Matemática e composta por questões de Geometria, algumas contextualizadas com elementos do projeto. Para manter comparabilidade entre itens, foram considerados apenas os dezesseis estudantes que realizaram a versão original da prova; os resultados de segunda chamada, com questões diferentes, não integraram o cálculo apresentado. Não houve pré-teste equivalente nem grupo de comparação. Foram ainda considerados os registros individuais de reflexão produzidos ao término da experiência, conforme relatado na síntese aprovada para o evento.

Os materiais foram examinados de modo descritivo, buscando episódios que revelassem identificação de elementos geométricos, passagem entre representações, uso de medidas, dificuldades e revisão de estratégias, registro do processo e comunicação matemática. As observações sobre participação foram tratadas como percepções docentes, distinguindo-se de medidas sistemáticas de engajamento. Para preservar os estudantes, não são apresentados nomes, rostos nem transcrições que permitam identificação pessoal.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Da observação urbana às representações geométricas

A aula de campo tornou visíveis estruturas que, embora presentes na cidade, não eram necessariamente percebidas pelos estudantes como objetos de investigação matemática. O checklist funcionou como instrumento de orientação da atenção e de produção de registros, e não como prova ou levantamento quantitativo. Durante o passeio, os grupos observaram relações entre retas, formas poligonais, pontos de apoio e elementos de simetria, com intervenções docentes para qualificar o olhar e relacionar as observações ao estudo realizado em sala.

As quatro pontes selecionadas ofereceram referências distintas para o trabalho dos grupos. A passagem da observação e da fotografia para o croqui exigiu escolhas: quais linhas destacar, quais partes da estrutura representar e quais características deveriam permanecer reconhecíveis? No GeoGebra, o processo demandou nova organização da representação. A

sequência evidencia o potencial didático de discutir não apenas o que uma imagem mostra, mas também como determinado elemento pode ser expresso por construções geométricas. Essa interpretação se aproxima da preocupação de Duval (2003) com a articulação entre representações e compreensão matemática, embora o projeto não tenha utilizado instrumentos específicos para avaliar a coordenação de registros por cada estudante.

A construção da maquete acrescentou exigências diferentes daquelas presentes no croqui e na representação digital. Uma linha desenhada pode ser mantida em qualquer posição no papel ou na tela; no modelo físico, as peças precisam ser unidas, sustentar o próprio peso e respeitar dimensões e disponibilidade de material. Por essa razão, a terceira etapa não constituiu simples reprodução de uma imagem, mas uma situação na qual os grupos precisaram reorganizar escolhas e confrontar limites práticos. O valor pedagógico desse movimento dependeu da retomada de noções matemáticas nas discussões, e não da aparência final das maquetes.

4.2 Planejamento, medidas e reconstrução nas maquetes

Os diários de bordo permitiram identificar episódios que não seriam observáveis apenas nas maquetes prontas. Em um dos grupos, os estudantes registraram que a estrutura inicial se mostrou frágil, o que motivou mudanças na montagem e o acréscimo de reforços triangulares. O mesmo registro incluiu o planejamento de uma base de 48 cm. A importância desse episódio não está em comprovar domínio formal de resistência estrutural, mas em mostrar uma situação em que medidas e propriedades geométricas foram mobilizadas para revisar um projeto material.

Em registros relativos à maquete da Ponte Duarte Coelho, aparecem novas tentativas de sustentação, refazimento de partes da base e uso de medidas ao longo da construção. O grupo documentou, ao final, dimensões de 49 cm de comprimento e 14 cm de altura, além do uso de 218 palitos. Esses números não constituem indicadores de aprendizagem por si sós; funcionam como vestígios do planejamento e do controle de materiais realizado pelos estudantes. A análise dos registros permite discutir a passagem de um planejamento inicial para decisões tomadas diante das condições concretas da tarefa.

Outros diários indicaram a necessidade de rever estruturas em função da quantidade de palitos disponível, da cola empregada e das dificuldades de sustentação. A documentação apresentou níveis diferentes de detalhamento entre os grupos, o que limita comparações diretas. Ainda assim, o conjunto dos registros sustenta a identificação de um movimento

recorrente: planejar, experimentar, perceber dificuldades, modificar estratégias e registrar alterações. Esses episódios aproximam parte da experiência dos processos investigativos discutidos por Skovsmose (2000), sem permitir concluir que todos os estudantes desenvolveram, na mesma medida, autonomia investigativa.

O recurso Bridge Builder também foi retomado pelos estudantes em comentários sobre estruturas triangulares e planejamento. Sua contribuição, contudo, deve ser compreendida no interior do percurso: o jogo antecedeu a maquete, mas não foi acompanhado de instrumento específico capaz de isolar sua influência. O dado disponível autoriza afirmar que ele compôs a sequência didática e forneceu experiências para discussão, não que tenha causado determinado resultado de aprendizagem. Na apresentação final, estudantes relacionaram a experiência com o jogo à percepção da importância dos triângulos na sustentação das estruturas e ao planejamento das pontes. Os registros individuais de encerramento também mencionaram triângulos, pontos de sustentação, retas e ângulos, bem como dificuldades e alterações realizadas durante a construção. Essas referências são tomadas como indícios de mobilização de linguagem e de reflexão sobre o processo, sem equivaler a uma medida isolada de aprendizagem.

4.3 Registros, culminância e comunicação matemática

A combinação entre diário de bordo, dossiê digital e apresentação final ampliou as formas pelas quais o processo pôde ser acompanhado. Os registros escritos e fotográficos conservaram decisões, tentativas e reconstruções; os croquis e arquivos digitais preservaram etapas de representação; e a culminância exigiu que os grupos organizassem explicações para um público externo à turma. Essa diversidade de materiais evitou que a avaliação dependesse exclusivamente da aparência da maquete pronta.

Na culminância, realizada em 3 de setembro, os estudantes organizaram a sala, expuseram maquetes e materiais impressos e apresentaram o percurso para colegas do 6º, 7º e 9º anos. Foram observadas situações em que recorreram à linguagem geométrica para identificar elementos presentes nas estruturas e justificar escolhas realizadas. A participação de estudantes que costumavam se expor menos em atividades habituais foi percebida pelo professor durante o evento; entretanto, não houve protocolo de observação nem escala de engajamento previamente definida, razão pela qual essa percepção é apresentada como resultado qualitativo situado, e não como medida de mudança comportamental.

Essas experiências sugerem que a apresentação pública pode constituir momento de reorganização do que foi aprendido, ao demandar explicações e respostas a perguntas. Ao mesmo tempo, não se pode assumir que todos os integrantes tenham participado com igual intensidade ou desenvolvido o mesmo nível de compreensão. A distinção entre produção coletiva e aprendizagem individual permanece relevante, sobretudo quando se analisam práticas baseadas em grupos.

4.4 Avaliação posterior e limites das inferências

A avaliação individual aplicada posteriormente abordou conteúdos de Geometria trabalhados no período e incluiu questões contextualizadas com o Recife Geométrico, entre elas referências à aula de campo e a imagens de maquetes. Entre os dezesseis estudantes que realizaram a versão original, a média foi 6,78 pontos e a mediana, 7,35; as notas variaram de 4,0 a 10,0. O recorte adotado excluiu as avaliações de segunda chamada, que utilizaram questões modificadas. Essa decisão evitou reunir, em uma mesma síntese numérica, instrumentos não idênticos.

Os valores apresentados descrevem o desempenho de um grupo específico em um momento posterior à experiência. Não indicam, isoladamente, quanto os estudantes aprenderam em decorrência do projeto, pois não houve avaliação inicial equivalente, grupo de comparação ou procedimento capaz de controlar outros fatores de aprendizagem. A média também não permite identificar quais conteúdos apresentaram maior ou menor domínio sem uma análise item a item. Portanto, o resultado numérico é utilizado apenas como evidência complementar, ao lado das produções e observações qualitativas.

A leitura conjunta das evidências aponta potencialidades e fragilidades. Há registros concretos de utilização de medidas, produção de representações e revisão de estruturas, mas não há documentação suficientemente sistemática para sustentar conclusões generalizáveis sobre ganhos de aprendizagem. Além disso, alguns elementos geométricos, especialmente relações angulares, ficaram menos explícitos nas maquetes finais do que o planejado, sugerindo a necessidade de instrumentos que solicitem sua identificação e explicação durante as etapas, e não somente ao final.

4.5 Participação, inclusão e possibilidades de continuidade

A organização do percurso procurou diversificar formas de participação, combinando observação do ambiente, fotografia, desenho, construção digital, manipulação de materiais,

escrita e comunicação oral. Essa diversidade ampliou as possibilidades de contribuição dentro dos grupos, mas não eliminou diferenças de participação ou necessidades específicas de acompanhamento.

A etapa física foi pensada também considerando a participação de um estudante com síndrome de Down, por permitir contato visual e tátil com as estruturas e ações de manipulação e colagem. O estudante participou de momentos da aula de campo e da construção, integrado ao grupo. Sua permanência apenas em parte do turno, contudo, limitou a continuidade da participação nas diferentes etapas, e não foram definidos instrumentos individualizados para acompanhar sua aprendizagem. O relato registra, portanto, a intencionalidade inclusiva e sua limitação metodológica, sem atribuir efeitos educacionais que não foram documentados.

Quanto à possibilidade de continuidade, a experiência sugere uma estrutura transferível a outros contextos: selecionar elementos do território, observar com roteiro, produzir representações sucessivas, construir modelos, registrar decisões e socializar os resultados. Essa possibilidade é uma proposição pedagógica, não um resultado de replicação já comprovado. Futuras aplicações podem incorporar registros diagnósticos iniciais, rubricas analíticas por conceito, comparações de produções em momentos distintos e instrumentos de acompanhamento individual que permitam avaliar com maior precisão as aprendizagens e a participação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Recife Geométrico articulou a observação de pontes da cidade do Recife ao estudo de Geometria Plana por meio de um percurso que incluiu aula de campo, croqui, GeoGebra, construção de maquetes, registros processuais e culminância escolar. A experiência permitiu deslocar as estruturas urbanas da condição de cenário para a de referências de investigação e representação, preservando a necessidade de mediação docente e de formalização matemática.

As evidências disponíveis sustentam a descrição de situações em que os estudantes mobilizaram medidas e conceitos geométricos para planejar e revisar construções, produziram diferentes representações e comunicaram decisões durante a apresentação final. Os diários de bordo mostraram-se especialmente relevantes por registrar dificuldades, testes e mudanças de estratégia que a maquete pronta não revelaria. Os resultados são predominantemente qualitativos; os dados de avaliação posterior descrevem desempenho individual em um momento específico, sem autorizar inferências causais sobre a eficácia da proposta.

A experiência também evidenciou limites: diferenças na qualidade dos registros entre os grupos, dificuldade de acompanhar individualmente todas as aprendizagens, menor explicitação de alguns conceitos nas produções finais e ausência de instrumentos específicos para avaliar a participação e a aprendizagem de estudantes com necessidades de apoio. Reconhecer tais limites não diminui a relevância pedagógica do trabalho; permite delimitar o que as evidências efetivamente mostram e indicar caminhos para seu aperfeiçoamento.

Como contribuição para a Educação Matemática, o relato apresenta uma sequência situada, na qual observação do território, representação gráfica, tecnologia digital e construção física são articuladas por problemas e registros. Sua principal potencialidade está na organização intencional dessas etapas, que cria oportunidades para os estudantes observar, representar, construir, justificar e compartilhar conhecimentos matemáticos a partir da cidade em que vivem.

Palavras-chave: Educação Matemática; Geometria; Ensino Fundamental; Representações geométricas; Aprendizagem contextualizada.

REFERÊNCIAS

BORBA, Marcelo de Carvalho; SILVA, Ricardo Scucuglia Rodrigues da; GADANIDIS, George. Fases das tecnologias digitais em educação matemática: sala de aula e internet em movimento. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: https://basenacionalcomum.mec.gov.br/. Acesso em: 27 out. 2026.

DUVAL, Raymond. Registros de representação semiótica e funcionamento cognitivo da compreensão em matemática. In: MACHADO, Sílvia Dias Alcântara (org.). Aprendizagem em matemática: registros de representação semiótica. Campinas, SP: Papirus, 2003. p. 11-33.

FREIRE, Paulo. A importância do ato de ler: em três artigos que se completam. 23. ed. São Paulo: Cortez; Autores Associados, 1989.

LORENZATO, Sergio (org.). O laboratório de ensino de matemática na formação de professores. 3. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2010.

SKOVSMOSE, Ole. Cenários para investigação. Bolema: Boletim de Educação Matemática, Rio Claro, n. 14, p. 66-91, 2000.