REVISTA TÓPICOS
ISSN 2965-6672 | Qualis A2

DO ENUNCIADO À CONSTRUÇÃO: CIRCUITO DE JOGOS E ASSIMETRIA ENTRE PROBABILIDADE E GEOMETRIA

FROM STATEMENT TO CONSTRUCTION: A GAME CIRCUIT AND THE ASYMMETRY BETWEEN PROBABILITY AND GEOMETRY

Ciências Exatas e da Terra, Ciências Humanas • 29/09/2026

REGISTRO DOI: 10.70773/revistatopicos/790541888

Luís Fernando Canuto Costa[1]

Mateus dos Santos Vieira[2]

Juan Correia Dantas de Lima[3]

João Ferreira da Silva Neto[4]

RESUMO

A inserção de recursos lúdicos no ensino de Matemática tem sido frequentemente associada mais ao aumento do engajamento discente do que à efetiva ampliação de possibilidades de aprendizagem. Nessa perspectiva, este estudo objetiva analisar uma sequência didática em formato de circuito de jogos, identificando o que ela revela sobre a apropriação dos conceitos de Probabilidade e de Desenho Geométrico. Analisa-se a realização de uma sequência didática envolvendo conceitos de Probabilidade e Desenho Geométrico junto a estudantes da 3ª série do Ensino Médio de uma escola pública estadual de Palmeira dos Índios, Alagoas, Brasil, desenvolvida por licenciandos em Matemática. Trata-se de uma pesquisa de abordagem qualitativa e caráter descritivo, configurada como relato de experiência analítico, cujos dados foram produzidos por meio de observação participante, registros em diário de campo e documentação fotográfica, posteriormente submetidos à análise de conteúdo. Os resultados evidenciaram maior desenvoltura dos estudantes na resolução de situações-problema relacionadas à Probabilidade, contrastando com dificuldades acentuadas na realização de construções geométricas com régua e compasso. Em contrapartida, observou-se maior familiaridade com a montagem e a representação de sólidos geométricos tridimensionais. Essa assimetria sugere que as dificuldades identificadas não se restringem à compreensão dos conceitos geométricos, mas estão relacionadas, sobretudo, ao domínio dos procedimentos e instrumentos associados às diferentes formas de representação matemática. Nesse sentido, o circuito de jogos mostrou-se relevante não apenas como estratégia didático-pedagógica, mas também como instrumento de diagnóstico das aprendizagens e das lacunas curriculares. Tal perspectiva amplia a compreensão da experiência de regência na formação inicial, ao evidenciar que a prática docente

pode constituir espaço de produção de conhecimentos profissionais a partir da identificação, interpretação e enfrentamento das necessidades de aprendizagem dos estudantes.
Palavras-chave: Formação Docente; Geometria; Materiais manipuláveis; Probabilidade; Registros semióticos.

ABSTRACT

The incorporation of playful resources into Mathematics teaching has frequently been associated more with increased student engagement than with the effective expansion of learning opportunities. From this perspective, this study aims to analyze a didactic sequence organized as a game circuit, identifying what it reveals about students' appropriation of Probability and Geometric Drawing concepts. The study analyzes the implementation of a didactic sequence involving Probability and Geometric Drawing with third-year high school students at a public state school in Palmeira dos Índios, Alagoas, Brazil, conducted by undergraduate Mathematics teacher candidates. This qualitative and descriptive study is configured as an analytical experience report, with data produced through participant observation, field notes, and photographic records, subsequently subjected to content analysis. The results showed greater student proficiency in solving problem situations related to Probability, contrasting with marked difficulties in carrying out geometric constructions using a ruler and compass. Conversely, greater familiarity was observed with the construction and representation of three-dimensional geometric solids. This asymmetry suggests that the difficulties identified are not restricted to the understanding of geometric concepts but are primarily related to mastery of the procedures and instruments associated with different forms of mathematical representation. Thus, the game circuit proved relevant not only as a didactic-pedagogical

strategy but also as a diagnostic instrument for learning and curricular gaps. This perspective broadens the understanding of the teaching experience in initial teacher education by showing that teaching practice can constitute a space for producing professional knowledge through the identification, interpretation, and addressing of students' learning needs.
Keywords: Teacher Education; Geometry; Manipulatives; Probability; Semiotic Registers.

1. INTRODUÇÃO

A queixa sobre o desinteresse dos estudantes pela Matemática costuma ser formulada como problema de motivação, e a resposta pedagógica mais imediata a essa formulação é a introdução de recursos lúdicos na aula (Lopes; Rodrigues; Rodrigues, 2020). Hallal *et al.* (2024) observam que abordagens centradas na exposição e na memorização de procedimentos alimentam a percepção da disciplina como conjunto de algoritmos desligados da experiência. Sobre isso, Moran e Bacich (2018) propõem o deslocamento do foco da transmissão para a construção do conhecimento. O diagnóstico é correto e a resposta, incompleta: sustenta-se aqui que tratar o jogo como antídoto contra o desinteresse deixa de lado aquilo que ele faz de mais interessante, que é instigar o estudante a operar com o conteúdo fora do formato em que foi ensinado e avaliado.

Duval (2012) oferece a distinção que explica essa assimetria. Todo objeto matemático só é acessível por meio de registros de representação semiótica, e o trabalho cognitivo se divide entre o tratamento que é operado dentro de um mesmo registro e a conversão que passa de um registro a outro. A dificuldade concentra-se na conversão, que não é automática nem simétrica.

Traçar com régua e compasso a partir de um enunciado exige converter o registro discursivo em registro figural por meio de um procedimento instrumental que tem regras próprias, e essas regras não são aprendidas ao se estudar a figura pronta.

Quando uma atividade encadeia tarefas de naturezas distintas, ela produz, como subproduto, um mapa do que a escolarização consolidou e do que deixou de consolidar (Grando, 2000, 2004; Muniz, 2010). Assim, a mudança de formato tem consequências, como, por exemplo, um enunciado de probabilidade resolvido no papel e uma circunferência traçada com régua e compasso não exigem o mesmo trabalho cognitivo, ainda que ambos pertençam ao currículo de Matemática.

Associando as metodologias ativas ao protagonismo discente, Costa, Cani e Sandrini (2021) propõem aqui deslocar ligeiramente a lente e perguntar o que essas metodologias tornam visível para quem ensina. Daí a pergunta que orienta o artigo: o que um circuito de jogos que articula questões de probabilidade, construção geométrica com instrumentos e montagem de sólidos revela sobre a relação de estudantes concluintes do Ensino Médio com esses conceitos, e de que modo essa revelação se converte em saber para os licenciandos que mediaram a atividade?

O recorte não é arbitrário. O Desenho Geométrico perdeu, ao longo das últimas décadas, o estatuto de componente autônomo no currículo brasileiro, e a Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018) distribui as habilidades de construção entre unidades temáticas sem restituir a elas o tempo de aula que a prática com instrumentos requer. Examinar como isso se manifesta em uma turma da 3ª série do Ensino Médio de uma escola pública estadual do agreste

alagoano é observar um efeito curricular no ponto em que ele já é irreversível: no último ano da educação básica. Acrescente-se que a experiência foi conduzida por licenciandos, em condições de escassez de material e de tempo que caracterizam boa parte da escola pública brasileira, condições que não são acidente de percurso, mas o ambiente ordinário em que a pesquisa educacional do país precisa produzir conhecimento e cuja descrição honesta é parte do que se deve a quem lê.

Em face disso, o objetivo deste artigo é analisar uma sequência didática em formato de circuito de jogos desenvolvida junto a estudantes da 3ª série do Ensino Médio, identificando o que ela revela sobre a apropriação dos conceitos de Probabilidade e de Desenho Geométrico. Para isso, pretende-se caracterizar o desenho da sequência e as condições de sua realização; comparar o desempenho dos estudantes em tarefas de registro discursivo-numérico e em tarefas de registro figural, as quais exigem traçado com instrumentos; descrever as formas de organização cooperativa adotadas pelos grupos; e examinar as aprendizagens profissionais dos licenciandos que atuaram como mediadores.

Defende-se que a assimetria observada entre os dois conteúdos não expressa diferença de dificuldade conceitual, mas diferença de registro (Duval, 2009): os estudantes operam com desenvoltura no registro discursivo-numérico em que a Probabilidade escolar é habitualmente avaliada e vacilam no registro figural exigido pela construção geométrica, cujo traçado a escola pouco pratica. Segue-se daí que o dispositivo lúdico funcionou menos como motivador do que como instrumento de diagnóstico curricular, e argumenta-se que é essa função diagnóstica, e não o entusiasmo, que converte a experiência em saber profissional para quem está em formação

inicial. O texto constrói primeiro o quadro conceitual que sustenta essa tese, descreve em seguida os procedimentos adotados, discute cinco achados e encerra com os limites e a agenda que deles decorrem.

2. JOGO, REGISTRO E INSTRUMENTO: UM QUADRO PARA LER A AULA DE MATEMÁTICA

A lacuna que este artigo ocupa está no cruzamento dos três eixos. A produção nacional sobre jogos no ensino de Matemática mede predominantemente engajamento e satisfação; a produção sobre registros e níveis de pensamento geométrico raramente se apoia em situações lúdicas; e a produção sobre formação inicial trata a regência como ocasião de reflexão sem examinar o que o desenho da atividade permite ao licenciando enxergar. Ler o circuito de jogos como instrumento de diagnóstico curricular, e não como estratégia motivacional, é a operação aqui proposta. A literatura sobre os limites da aprendizagem cooperativa no ensino de Matemática converge nessa direção ao recusar a leitura puramente entusiasta das metodologias participativas (Salomon; Globerson, 1989; Cohen, 1994).

Nessa perspectiva, a construção deste referencial teórico assume como eixo a leitura do circuito de jogos enquanto instrumento de análise dos processos de ensino e aprendizagem, deslocando a compreensão do jogo de sua dimensão estritamente motivacional para sua eficácia como dispositivo de produção, registro e interpretação de conhecimentos matemáticos. O percurso teórico contempla o jogo como situação de decisão, as relações entre reconhecimento e construção do conhecimento geométrico, especialmente na tensão entre figura e traçado, e as especificidades

da probabilidade diante das relações entre enunciado e incerteza. Por fim, aborda a experiência como fonte de saber no processo de mediação, compondo um quadro analítico em que jogo, registros, conceitos matemáticos, processos de construção do conhecimento e experiência formativa se articulam na problematização daquilo que a atividade didática torna visível, produz e interroga no interior da aula de Matemática.

2.1. O Jogo Como Situação de Decisão

Huizinga (2000) define o jogo como atividade voluntária, delimitada no tempo e no espaço e regida por regras livremente aceitas, cuja seriedade interna independe de finalidade externa. Para esse autor, o que faz o jogo funcionar não é o prazer que proporciona, é a obrigação de decidir sob regra. Kishimoto (2011) e Grando (2004) desenvolvem essa distinção no campo educacional ao separar o brinquedo, que admite uso livre, do jogo educativo, que subordina a ação a uma estrutura e, por isso mesmo, produz informação sobre quem joga. Brito e Kishimoto (2019) acrescentam a peça que falta: a mediação do adulto é o que impede que essa estrutura se dissolva em dispersão.

No ensino de Matemática, Lopes, Rodrigues e Rodrigues (2020) mostram que jogos cooperativos favorecem a argumentação, o raciocínio lógico e a constituição de um ambiente participativo. Conforme os autores, a ressalva necessária é que, nesses estudos, o engajamento tende a ser o indicador final, e não o ponto de partida de uma análise sobre o que foi aprendido. Skovsmose (2001) fornece o vocabulário para avançar ao contrapor o paradigma do exercício ao cenário de investigação: no primeiro, a tarefa tem resposta previamente estabelecida e o estudante percorre um caminho

conhecido; no segundo, ele precisa decidir o caminho. Um circuito de jogos ocupa posição intermediária em que as tarefas são fechadas, mas a ordem em que aparecem não é, e é essa imprevisibilidade que expõe o estudante a exigências para as quais não se preparou. Ponte, Brocardo e Oliveira (2003) descrevem movimento análogo nas investigações matemáticas, em que a abertura da tarefa desloca o controle da atividade do professor para o aluno.

2.2. Reconhecer Não é Construir: A Geometria Entre a Figura e o Traçado

Van Hiele (1986) descreve o pensamento geométrico como sequência de níveis, do reconhecimento visual das formas à análise de propriedades e à dedução informal, e sustenta que a passagem entre níveis depende de experiência dirigida, não apenas de maturação. Nacarato e Passos (2003) argumentam que a escola brasileira tende a estacionar no primeiro nível, tratando a Geometria como repertório de figuras nomeadas. A consequência é uma competência assimétrica: o estudante identifica um losango e não sabe traçá-lo.

Lorenzato (2006) situa o laboratório de ensino de Matemática como espaço em que a manipulação antecede e sustenta a formalização, e não como ilustração posterior do conceito, e é nesse ponto que os materiais manipuláveis deixam de ser recurso motivacional e passam a ser recurso epistêmico. Lavicza, Abar e Tejera (2023) acrescentam que a exploração de objetos tridimensionais contribui para o pensamento espacial e para a construção de significados sobre relações geométricas. A Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018) prevê habilidades de construção geométrica ao longo

da educação básica, mas a distribuição dessas habilidades entre unidades temáticas convive com a ausência de um tempo escolar dedicado ao gesto técnico. É essa distância entre prescrição e prática que o presente estudo encontra materializada em sala.

2.3. Um Conteúdo Domesticado: A Probabilidade Entre o Enunciado e a Incerteza

No contexto escolar, a Probabilidade escolar apresenta o problema inverso ao descrito na Geometria: nela, o estudante costuma responder bem sem que isso ateste domínio conceitual (Lopes, 2019). Esse autor sustenta que a aprendizagem probabilística se torna significativa quando os estudantes levantam hipóteses, interpretam resultados e decidem com base em dados, e não quando aplicam a razão entre casos favoráveis e casos possíveis a enunciados fechados. Gal (2005) formula a mesma exigência sob a noção de letramento probabilístico, que envolve compreender variabilidade, avaliar afirmações sobre risco e comunicar julgamentos sob incerteza. Batanero e Borovcnik (2016), entretanto, mostraram que os currículos de nível médio tendem a privilegiar o cálculo em detrimento desse julgamento.

A implicação para a leitura de resultados é direta e orienta a discussão dos achados. Se o tratamento dentro de um único registro não garante compreensão, é a conversão entre registros o fator que de fato discrimina a aprendizagem, o desempenho correto em uma tarefa de registro único não pode, por si, ser lido como evidência de domínio conceitual (Duval, 2006). Em síntese, à luz do quadro dos registros de representação semiótica (Duval, 2009, 2012), a facilidade em Probabilidade se explica pelo tipo de tarefa que ela demanda. Quando um estudante resolve com facilidade uma questão de

Probabilidade formulada como enunciado escrito, o que se observa pode ser competência probabilística ou apenas familiaridade com um formato em que é o mesmo formato da prova. Diferentemente da construção geométrica, a tarefa não exige conversão de registro: enuncia-se em palavras e números, opera-se em palavras e números, responde-se em palavras e números. A facilidade, nesse caso, é a informação sobre o formato antes de ser informação sobre o conteúdo. É o mesmo alerta que Gal (2005) e Batanero e Borovcnik (2016) formulam a partir do letramento probabilístico, e é essa distinção tratamento sem conversão que a seção de resultados retoma para reler o desempenho dos estudantes no circuito.

2.4. A Experiência Como Saber: O Que Se Aprende Ao Mediar

Shulman (1986) introduziu a noção de conhecimento pedagógico do conteúdo para nomear aquilo que distingue quem sabe Matemática de quem sabe ensiná-la: o repertório de representações, analogias e antecipações de erro específico de cada tópico. O licenciando que domina a construção da mediatriz não dispõe, por isso, do conhecimento sobre onde o estudante trava ao executá-la. Tardif (2002) acrescenta que os saberes docentes são plurais e temporais, constituídos na relação com a prática, e Schön (2000) descreve a reflexão-na-ação como a operação pela qual o profissional reformula o problema enquanto ele acontece.

No Brasil, Pimenta e Lima (2004) defendem o estágio como campo de conhecimento, e não como aplicação terminal da teoria; Gatti (2010) documenta a fragilidade da articulação entre teoria e prática nos cursos de licenciatura; e Nóvoa (2022) situa a formação docente como processo contínuo de reflexão sobre os desafios do cotidiano escolar. O conjunto sustenta uma tese modesta e exigente: a

regência só se converte em saber quando se produz uma pergunta que o licenciando não tinha antes de entrar na sala.

3. METODOLOGIA

A pesquisa é qualitativa e descritiva, na modalidade de relato de experiência de caráter analítico. Adota a perspectiva de Bogdan e Biklen (1994), para quem o dado qualitativo em educação se constitui no ambiente natural da prática e o pesquisador é o principal instrumento de coleta, condição que, no caso, é simultaneamente recurso e limite, já que os observadores eram os próprios mediadores da atividade.

A experiência foi desenvolvida junto a 24 estudantes de uma turma da 3ª série do Ensino Médio de uma escola pública estadual do município de Palmeira dos Índios, no agreste alagoano, Brasil, em maio de 2026. O critério de inclusão foi o de turma concluinte que já havia cursado os dois conteúdos mobilizados, de modo que a atividade operasse como revisão e não como primeira apresentação. A mediação coube a licenciandos em Matemática da Universidade Estadual de Alagoas, em atividade de extensão da disciplina de Desenho Geométrico.

O dispositivo foi organizado como circuito de jogos. A turma dividiu-se em três equipes, identificadas pelas cores azul, amarelo e vermelho. Confeccionou-se um painel com alvo circular dividido em três regiões concêntricas, cada uma associada a uma tarefa, e demarcou-se no chão uma distância padrão para os lançamentos. Em rodízio, os participantes lançaram um objeto em direção ao alvo e executavam a tarefa correspondente à região atingida: o círculo externo remetia a questões de Probabilidade e Estatística; o

intermediário, a construções geométricas com régua e compasso baseadas na apostila Construções geométricas com régua e compasso (Stefanello *et al.,* 2020); e o círculo central, à montagem de sólidos tridimensionais com um conjunto de hastes e conectores. Atribuíram-se pontuações às equipes conforme participação e desempenho. A Figura 1 registra a montagem do painel e a execução dessa etapa.

Figura 1. Painel-alvo do circuito e execução das tarefas pelas equipes

Fonte: Acervo dos autores (2026).

Concluído o circuito, realizou-se uma segunda atividade, sem pontuação, na qual os estudantes puderam construir livremente os sólidos que não haviam sido sorteados. A supressão do incentivo competitivo nessa etapa não foi planejada como controle experimental, mas permitiu observar o comportamento do engajamento na ausência da disputa, conforme se discute adiante. A Figura 2 apresenta esse momento.

Figura 2. Construção livre de sólidos geométricos com hastes e conectores

Fonte: Acervo dos autores (2026).

Os dados foram produzidos por observação participante, registrada em notas de campo redigidas durante e imediatamente após a realização, e por registro fotográfico das etapas. O material foi submetido à análise de conteúdo na acepção de Bardin (2011), com codificação aberta seguida de agrupamento em categorias construídas a posteriori.

Quanto aos aspectos éticos, nenhum estudante é identificado neste texto, os registros descrevem padrões de grupo e não trajetórias individuais, e as imagens utilizadas neste trabalho foram obtidas mediante autorização da instituição escolar e respeitam integralmente as disposições do Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA). Os indivíduos fotografados tiveram suas identidades protegidas, com os rostos devidamente desfocados, garantindo assim a preservação da privacidade e dignidade dos menores envolvidos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a análise dos dados, foram estabelecidas cinco categorias, definidas a partir dos aspectos evidenciados no desenvolvimento da sequência didática: adesão inicial e negociação de regras; desempenho segundo o tipo de registro mobilizado; organização

cooperativa; engajamento com o material manipulável; e mediação, autoridade e improvisação docente. Cada categoria corresponde a uma subseção desta seção, permitindo examinar, de forma articulada, diferentes dimensões da experiência vivenciada.

4.1. Resistência Inicial e a Renegociação do Contrato Didático

A atividade não começou com adesão. O horário destinado à realização da sequência didática coincidia com o momento em que parte da turma esperava encerrar a jornada mais cedo, e a proposta foi recebida com resistência. Foi necessário apresentar detalhadamente o circuito e estabelecer as regras antes de qualquer lançamento. O episódio ilustra o que Brousseau (1988) descreve como contrato didático: o conjunto de expectativas implícitas e recíprocas entre docente e estudantes sobre o que a aula de Matemática costuma exigir de cada parte. Ao romper o formato habitual da aula, o circuito rompeu também esse contrato tácito, e a resistência inicial é o efeito visível dessa ruptura sanada somente quando as regras do novo dispositivo foram explicitadas e um contrato provisório, próprio do circuito, pôde ser renegociado. Organizados os grupos, revelou-se uma turma comunicativa e socialmente integrada, o que gerou momentos de colaboração e, simultaneamente, conversas paralelas e dispersões que exigiram intervenções recorrentes dos mediadores.

O achado contraria a expectativa mais difundida sobre o lúdico, segundo a qual a atividade diferente produz adesão automática. O que se observou foi o contrário: a adesão precisou ser construída, e a construção passou pelas regras. Grando (2004) já indicava que é a estrutura regrada, e não o caráter recreativo, o que sustenta o jogo educativo; o episódio confirma essa leitura em sentido forte, porque

foi a explicitação das regras que converteu a resistência em participação. Zimmerman (2000) permite qualificar o segundo movimento: manter a atenção em uma tarefa longa exige planejamento, monitoramento e controle do próprio comportamento, competências autorregulatórias que a aula expositiva raramente solicita e que, por isso, não estavam disponíveis quando a atividade passou a demandá-las. A dispersão observada é, sob essa chave perspectiva, um dado sobre o regime de trabalho habitual da turma, e não um defeito da proposta.

4.2. Facilidade no Enunciado, Dificuldade no Traçado

O contraste mais nítido do circuito apareceu entre as duas primeiras regiões do alvo. Nas questões de Probabilidade e Estatística, a maioria dos grupos discutiu possibilidades, interpretou situações-problema e formulou respostas com autonomia, recorrendo pouco à mediação. Nas construções com régua e compasso, a cena se inverteu: os estudantes demonstraram pouca familiaridade com os instrumentos, hesitaram na abertura do compasso e na definição de pontos de apoio, e a orientação dos licenciandos passou a ser condição de execução, não complemento dela.

A leitura imediata desse contraste, em que a probabilidade é fácil e a Geometria é difícil, não se sustenta. Duval (2012) permite reformulá-lo: as questões probabilísticas eram enunciadas em palavras e números, operadas em palavras e números e respondidas em palavras e números, exigindo tratamento dentro de um único registro. A construção geométrica, ao contrário, exige conversão do registro discursivo para o figural por meio de um procedimento instrumental com regras próprias. Não é o objeto geométrico que resiste; é a conversão. Van Hiele (1986) esclarece o mesmo ponto por

outro caminho: reconhecer uma figura pertence a um nível de pensamento distinto daquele exigido para produzi-la segundo propriedades, e os estudantes operam confortavelmente no primeiro. O resultado converge com Nacarato e Passos (2003) quanto à permanência da Geometria escolar no registro do reconhecimento visual, e dá razão a Lorenzato (2006) quando situa a manipulação como anterior à formalização, e não como sua ilustração.

Há uma inversão adicional, e ela é a mais desconfortável. A facilidade em Probabilidade não deve ser lida como domínio do conteúdo. Gal (2005) e Batanero e Borovcnik (2016) advertem que o letramento probabilístico envolve julgamento sob incerteza, avaliação de afirmações sobre risco e leitura de variabilidade, e nenhuma dessas operações foi exigida pelas tarefas do círculo externo. O que a atividade mediu, no caso da Probabilidade, foi fluência no formato de prova, o mesmo que Lopes (2019) identifica como limite da abordagem escolar corrente. O circuito, portanto, diagnosticou duas lacunas de naturezas opostas: uma visível, na Geometria, e outra invisível justamente porque produziu acertos. Para os licenciandos, essa foi a lição de maior densidade, e ela é exatamente do tipo que Shulman (1986) atribui ao conhecimento pedagógico do conteúdo: saber onde o estudante trava e saber quando o acerto não informa nada.

4.3. Cooperação por Especialização e o Risco de Blindar a Dificuldade

Os grupos organizaram-se rapidamente por divisão de tarefas segundo habilidades individuais. Estudantes com maior facilidade nas questões probabilísticas assumiram esse posto; os que

demonstravam afinidade com o traçado e com a montagem concentraram-se nas construções. A distribuição foi espontânea, funcionou bem do ponto de vista do desempenho coletivo e fortaleceu o sentimento de pertencimento às equipes.

Lopes, Rodrigues e Ribeiro Rodrigues (2020) registram esses ganhos da aprendizagem cooperativa: comunicação, resolução de conflitos e engajamento. O caso aqui analisado acrescenta uma contrapartida que os relatos que enfatizam predominantemente esses ganhos tendem a omitir. A especialização otimiza o resultado do grupo às custas da exposição individual à dificuldade: quem não sabia usar o compasso simplesmente não o utilizou. Como a pontuação premiava o desempenho da equipe, o próprio desenho do dispositivo induziu a estratégia que neutralizou seu efeito diagnóstico e formativo sobre parte dos estudantes. Trata-se de uma falha de projeto, e não de uma falha dos grupos; os estudantes apenas leram corretamente o incentivo oferecido. A correção é simples e será incorporada em aplicações futuras: rodízio obrigatório de funções entre os integrantes, de modo que cada participante passe por cada uma das três regiões do alvo.

4.4. A Construção Livre e a Persistência do Engajamento

Encerrada a etapa competitiva, os estudantes receberam liberdade para montar os sólidos que não haviam sido sorteados. O envolvimento não diminuiu; ao contrário, parte dos grupos permaneceu na atividade após o fim da pontuação, explorando formas espaciais e testando combinações de hastes e conectores.

O dado tem valor porque separa duas explicações concorrentes para o engajamento observado ao longo do circuito. Se a fonte fosse a

disputa, a retirada do incentivo teria interrompido a participação; como não interrompeu, a atração residia no material e na tarefa. Huizinga (2000) descreve o episódio como o momento em que a atividade se torna autotélica, encontrando fim em si mesma. Lorenzato (2006) e Lavicza, Abar e Tejera (2023) sustentam a leitura pedagógica: a manipulação de objetos tridimensionais alimenta o pensamento espacial e produz significado sobre relações geométricas que a representação estática não oferece.

O confronto com o achado anterior é o que firma a tese do artigo. Os mesmos estudantes que hesitaram diante do compasso construíram sólidos tridimensionais com fluência e iniciativa. Se o obstáculo fosse o objeto geométrico, a dificuldade se repetiria; ela não se repetiu. O obstáculo é o instrumento, o gesto técnico do traçado, que a escola prescreve e não pratica. Essa distinção não é sutil para quem planeja aula: ela separa a interpretação de que os estudantes não compreendem Geometria da interpretação, bem mais tratável, de que não tiveram oportunidade suficiente de desenhar.

4.5. Idade, Autoridade e Improvisação na Mediação

Do lado da formação docente, a experiência produziu obstáculos de outra ordem. A proximidade de idade entre licenciandos e estudantes dificultou, em vários momentos, o estabelecimento da autoridade necessária para conduzir a turma e administrar dispersões. Situações não previstas no planejamento, disputas sobre pontuação, tarefas concluídas antes do tempo estimado, instrumentos insuficientes para todos os grupos exigiram decisões tomadas em tempo real.

Schön (2000) nomeia essa operação de reflexão-na-ação: o profissional reformula o problema enquanto ele acontece, sem poder recorrer ao repertório teórico de que dispõe fora da cena. Tardif (2002) situa o saber assim produzido como constitutivo da docência, e não como resíduo de sua parte formalizada. Pimenta e Lima (2004) reforçam que o campo de estágio é lugar de produção de conhecimento, o que confere estatuto epistêmico ao desconforto relatado. Gatti (2010), porém, obriga a uma ressalva: sem tratamento analítico posterior, essas vivências permanecem anedotas, e a fragilidade da articulação entre teoria e prática nas licenciaturas brasileiras decorre em boa medida da ausência desse tratamento. Nóvoa (2022) situa a formação como reflexão continuada sobre o cotidiano escolar, e é precisamente o que este artigo tenta operacionalizar.

Vale registrar o que os licenciandos efetivamente levaram da experiência, porque não coincide com o que se esperava. A expectativa era aprender gestão de sala; o que se aprendeu foi a ler uma turma a partir do que ela consegue e não consegue fazer com as mãos. Produzir esse tipo de conhecimento em uma escola pública do agreste alagoano, com material improvisado e tempo negociado, tem um alcance que a descrição do contexto não deve reduzir a limitação metodológica: as perguntas sobre currículo formuladas a partir daí são perguntas que não se formulam a partir de contextos onde o instrumento nunca faltou. D'Ambrosio (2001) sustenta há décadas que o conhecimento matemático escolar precisa ser interrogado desde as práticas e os contextos concretos em que circula, e a interrogação vale também para quem produz pesquisa sobre esse conhecimento.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo de analisar o que um circuito de jogos revela sobre a apropriação de conteúdos de Probabilidade e de Desenho Geométrico em uma turma concluinte do Ensino Médio foi alcançado, e a resposta é mais específica do que a pergunta de partida sugeria. A atividade não mostrou que os estudantes sabem Probabilidade e não sabem Geometria. Mostrou que operam bem no registro discursivo-numérico em que a Probabilidade escolar é ensinada e avaliada, hesitam no registro instrumental exigido pelo traçado com régua e compasso, e voltam a operar com fluência quando o objeto geométrico se apresenta como material manipulável. A dificuldade, portanto, é de conversão entre registros e de prática do gesto técnico, não de compreensão do objeto. É essa distância entre prescrição e prática entre o que a Base Nacional Comum Curricular prevê para a construção geométrica e o tempo de aula efetivamente dedicado a ela que o presente estudo encontra materializada em sala.

A contribuição do artigo ao campo é de deslocamento analítico. Ao tratar o dispositivo lúdico como instrumento de diagnóstico curricular, e não como estratégia de motivação, torna-se possível extrair informações sobre o que a escolarização consolidou, sobre o que ela apenas simulou consolidar (o caso da Probabilidade, cuja facilidade aparente é efeito de formato) e sobre o que o desenho da atividade involuntariamente encobre, como ocorreu com a especialização de funções dentro dos grupos. Para a formação inicial, o deslocamento converte a regência em ocasião de leitura de currículo, o que é mais duradouro do que a experiência de gestão de sala.

Os limites são consideráveis e devem pesar na interpretação. Trata-se de uma única sequência didática, em uma única turma, sem

instrumento de avaliação de aprendizagem antes e depois da atividade; os observadores eram os próprios mediadores, o que compromete o distanciamento; não houve registro sistemático de falas nem controle do número de tentativas por equipe; e as categorias de análise foram construídas a posteriori pelos mesmos sujeitos que produziram os registros. Nada disso invalida os achados como descrição de um caso, mas impede tratá-los como generalização.

A agenda que decorre desses limites tem três frentes. A primeira é replicar o circuito com rodízio obrigatório de funções, de modo que cada estudante passe pelas três tarefas e a especialização deixe de blindar a dificuldade individual. A segunda é acoplar à atividade um instrumento simples de avaliação da construção geométrica, aplicado antes e depois, que permita distinguir o efeito da prática do efeito da novidade. A terceira é submeter a facilidade observada em Probabilidade a tarefas que exijam julgamento sob incerteza, e não cálculo sobre enunciado, para verificar se ela sobrevive à mudança de registro. As três frentes são exequíveis nas condições materiais em que a experiência ocorreu, o que importa: conhecimento produzido sob escassez só se acumula se as perguntas seguintes couberem no mesmo orçamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo.** São Paulo: Edições 70, 2011.

BATANERO, Carmen; BOROVCNIK, Manfred. **Statistics and probability in high school.** Rotterdam: Sense Publishers, 2016.

BOGDAN, Robert C.; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação qualitativa em educação:** uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/. Acesso em: 22 ago. 2026.

BRITO, Antonia do Carmo Ubaiara; KISHIMOTO, Tizuko Morchida. **A mediação na Educação Infantil: possibilidade de aprendizagem.** Educação, v. 44, p. e93/1-19, 2019. DOI: https://doi.org/10.5902/1984644436248.

BROUSSEAU, Guy. **Le contrat didactique: le milieu.** Recherches en Didactique des Mathématiques, v. 9, n. 3, p. 309-336, 1988.

COHEN, Elizabeth G. **Restructuring the classroom: conditions for productive small groups.** Review of Educational Research, v. 64, n. 1, p. 1-35, 1994.

COSTA, André; CANI, Josiane; SANDRINI, Edilson. **A metodologia ativa Team Based Learning (TBL) e suas contribuições para o ensino/aprendizagem de matemática.** Revista Ifes Ciência, v. 7, n. 1, p. 1-13, 2021. DOI: https://doi.org/10.36524/ric.v7i1.1382.

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

DUVAL, Raymond. **A cognitive analysis of problems of comprehension in a learning of mathematics.** Educational Studies in Mathematics, v. 61, n. 1, p. 103-131, 2006.

DUVAL, Raymond. **Registros de representação semiótica e funcionamento cognitivo do pensamento.** Revista Eletrônica de Educação Matemática, v. 7, n. 2, p. 266-297, 2012.

DUVAL, Raymond. **Semiosis e pensamento humano: registros semióticos e aprendizagens intelectuais.** Tradução de Lênio Fernandes Levy e Marisa Rosâni Abreu da Silveira. São Paulo: Livraria da Física, 2009. (Fascículo I).

GAL, Iddo. Towards probability literacy for all citizens. *In*: JONES, Graham A. (ed.). **Exploring probability in school: challenges for teaching and learning.** New York: Springer, 2005. p. 39-63.

GATTI, Bernadete Angelina. **Formação de professores no Brasil: características e problemas.** Educação & Sociedade, v. 31, n. 113, p. 1355-1379, 2010.

GRANDO, Regina Célia. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula.** 2000. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.

GRANDO, Regina Célia. **O jogo e a matemática no contexto da sala de aula.** São Paulo: Paulus, 2004.

HALLAL, Rosana *et al*. **Integrando metodologias ativas: estratégias promissoras ao ensino-aprendizagem de matemática.** Revista de Produtos Educacionais e Pesquisas em Ensino, v. 8, n. 2, p. 1330-1346, 2024.

HUIZINGA, Johan. **Homo ludens: o jogo como elemento da cultura.** São Paulo: Perspectiva, 2000.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida (org.). **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação.** São Paulo: Cortez, 2011.

LAVICZA, Zsolt; ABAR, Celina Aparecida Almeida Pereira; TEJERA, Matias. **O pensamento geométrico espacial e sua articulação com a visualização e a manipulação de objetos em 3D.** Revista do Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo, v. 12, n. 2, p. 108-130, 2023.

LOPES, Celi Espasandin. **Perspectivas para o ensino e a aprendizagem de estatística e probabilidade.** Campinas: Mercado de Letras, 2019.

LOPES, Cleber Augusto de Souza; RODRIGUES, Kátia Cristina; RIBEIRO RODRIGUES, Silvana Realino Cazzetta. **Jogos cooperativos e argumentação: potencialidades para a promoção do pensamento crítico e reflexivo no ensino de Matemática.** Revista de Ensino de Ciências e Matemática, v. 11, n. 3, p. 432-452, 2020. DOI: https://doi.org/10.26843/rencima.v11i3.2293.

LORENZATO, Sergio (org.). **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores.** Campinas: Autores Associados, 2006.

MORAN, José Manuel; BACICH, Lilian (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora:** uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

MUNIZ, Cristiano Alberto. **Brincar e jogar: enlaces teóricos e metodológicos no campo da educação matemática.** Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

NACARATO, Adair Mendes; PASSOS, Cármen Lúcia Brancaglion. **A geometria nas séries iniciais: uma análise sob a perspectiva da prática pedagógica e da formação de professores.** São Carlos: EdUFSCar, 2003.

NÓVOA, António. **Escolas e professores: proteger, transformar, valorizar.** Salvador: Instituto Anísio Teixeira, 2022.

PIMENTA, Selma Garrido; LIMA, Maria Socorro Lucena. **Estágio e docência.** São Paulo: Cortez, 2004.

PONTE, João Pedro da; BROCARDO, Joana; OLIVEIRA, Hélia. **Investigações matemáticas na sala de aula.** Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

SALOMON, Gavriel; GLOBERSON, Tamar. **When teams do not function the way they ought to.** International Journal of Educational Research, v. 13, n. 1, p. 89-99, 1989.

SCHÖN, Donald A. **Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem.** Porto Alegre: Artmed, 2000.

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

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

STEFANELLO, Ana Paula *et al*. **Construções geométricas com régua e compasso.** Santa Maria: UFSM, PET Matemática, 2020. Disponível em: https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/783/2020/08/Apostila-

Finalizada-Construções-Geométricas-com-régua-e-compasso.pdf. Acesso em: 22 ago. 2026.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional.** Petropolis: Vozes, 2002.

VAN HIELE, Pierre Marie. Structure and insight: a theory of mathematics education. Orlando: Academic Press, 1986.

ZIMMERMAN, Barry J. **Attaining self-regulation: a social cognitive perspective. *In*: BOEKAERTS, Monique; PINTRICH, Paul R.; ZEIDNER, Moshe (ed.). Handbook of self-regulation.** San Diego: Academic Press, 2000. p. 13-39.

---

[1] Discente do Curso Superior de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual de Alagoas *Campus* Palmeira dos Índios. E-mail: acesse o artigo original para visualizar o e-mail

[2] Discente do Curso Superior de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual de Alagoas *Campus* Palmeira dos Índios. E-mail: acesse o artigo original para visualizar o e-mail

[3] Discente do Curso Superior de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual de Alagoas *Campus* Palmeira dos Índios. E-mail: acesse o artigo original para visualizar o e-mail

[4] Docente do Curso Superior de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual de Alagoas *Campus* Palmeira dos Índios. E-mail: acesse o artigo original para visualizar o e-mail