MATHEMATICS IN THE WIND: LEARNING THE RHOMBUS SHAPE IN A PLAYFUL AND INTERDISCIPLINARY ACTIVITY

DÓI: https://doi.org/10.5281/zenodo.20939013

AUTORES

Nichollas Lebeu de Oliveira Carvalho[1]

Bianca Karina Barreto de Freitas[2]

Dayanne Gabrielly da Fonseca Silva[3]

Lívia Thaynara Fernandes Araújo[4]

Lucinária Carla Oliveira Silva Tavernard[5]

Elias das Neves Freire[6]

[1] Graduando em Licenciatura em Matemática pelo IFRN

[2] Graduanda em Licenciatura em Matemática pelo IFRN

[3] Graduanda em Licenciatura em Matemática pelo IFRN

[4] Graduanda em Licenciatura em Matemática pelo IFRN

[5] Graduanda em Licenciatura em Matemática pelo IFRN

[6] Doutorado em Economia pela UFPB

RESUMO

Este artigo analisa o potencial pedagógico da brincadeira de pipa como estratégia interdisciplinar para o ensino do conceito geométrico de losango. A pesquisa foi desenvolvida no Centro de Educação Profissional Professor Francisco de Assis

Pedrosa, com alunos da 1ª série A do curso técnico de Nutrição, no contexto de um festival de pipas. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, de caráter descritivo, fundamentada em observação direta, registros fotográficos e análise de desempenho dos estudantes. Apoiado em Freire (1987) e Souza (2007), o estudo discute a relação entre ludicidade, interdisciplinaridade e construção significativa do conhecimento. Os resultados mostram que a metodologia ativa contribuiu para maior engajamento dos alunos, consolidando conceitos matemáticos e favorecendo o pensamento crítico. Conclui-se que o uso de práticas lúdicas permite superar a dissociação entre teoria e realidade, promovendo aprendizagens contextualizadas e significativas.

Palavras-chave: pipa; losango; ensino de matemática; ludicidade; interdisciplinaridade.

ABSTRACT

This article analyzes the pedagogical potential of kite flying as an interdisciplinary strategy for teaching the geometric concept of the rhombus. The research was carried out at the Centro de Educação Profissional Professor Francisco de Assis Pedrosa, with students from the first-year class A of the technical course in Nutrition, in the context of a kite festival. It is a qualitative, descriptive study, based on direct observation, photographic records, and analysis of student performance. Drawing on Freire (1987) and Souza (2007), the study discusses the relationship between playfulness, interdisciplinarity, and the meaningful construction of knowledge. The results show that the active methodology contributed to greater student engagement, consolidating mathematical concepts and fostering critical thinking. It is concluded that the use of playful practices makes it possible to overcome the dissociation between theory and reality, promoting contextualized and meaningful learning.

Keywords: kite; rhombus; mathematics teaching; playfulness; interdisciplinarity.

1. INTRODUÇÃO

A pipa, também chamada de papagaio, raia ou pandorga, é um dos brinquedos

mais antigos da história, com evidências de sua invenção na China Antiga por volta de 1200 a.C. Desde então, desempenhou diversas funções: ferramenta militar, medidor de clima, suporte para experimentos científicos e, principalmente, elemento cultural presente na infância e juventude em todo o mundo.

A pipa, devido à sua estrutura leve e à sua conexão direta com fenômenos físicos e geométricos, pode ser um recurso pedagógico valioso para as disciplinas de Matemática, Física e Geografia. No ambiente escolar, ela constitui uma chance de aprendizado relevante, uma vez que liga conceitos abstratos à vivência concreta dos alunos. Esse princípio é apoiado por Freire (1987), que afirma que a compreensão emerge da interação dialógica entre sujeito, objeto e mundo.

O presente estudo tem origem no festival de pipas realizado em 27 de novembro de 2023, envolvendo os estudantes da 1ª série A do curso técnico de Nutrição do CEEP Professor Francisco de Assis Pedrosa. A atividade procurou integrar a brincadeira ao ensino do losango, combinando conhecimentos de geometria, física e geografia, ampliando o repertório dos alunos e mostrando que o conhecimento matemático pode ser visto como um bem culturalmente construído.

No cenário educacional brasileiro, o ensino de geometria costuma aparecer entre os temas que mais geram resistência por parte dos estudantes. Lorenzato (2006) observa que parte dessa dificuldade se explica pela forma como o conteúdo ainda é trabalhado em muitas escolas: distante da realidade do aluno, centrado em definições e fórmulas e com pouco espaço para a manipulação, a construção e o questionamento. Quando o professor recorre apenas à exposição oral e ao livro didático, o conhecimento geométrico tende a se converter em algo memorizado por curto prazo, e não em aprendizagem efetivamente incorporada. Daí a relevância de práticas que aproximem o conteúdo matemático de objetos, corpos e situações do cotidiano, como propõe D’Ambrosio (2005) ao defender uma Etnomatemática atenta aos saberes culturalmente construídos pelas comunidades.

Portanto, o objetivo deste estudo é examinar a experiência pedagógica relacionada à criação e ao voo de pipas como estratégia de aprendizagem sobre o losango, avaliando os impactos da abordagem lúdica no envolvimento e no rendimento dos alunos.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Interdisciplinaridade e construção do conhecimento

De acordo com Freire (1987), o conhecimento não deve ser visto como uma transmissão mecânica, e sim como um processo ativo, histórico e contextualizado. Aprender é redescobrir o mundo, entendendo as conexões que o formam. Portanto, para que a aprendizagem seja significativa, é fundamental que os alunos participem de atividades que os coloquem em contato com sua realidade.

Assim, a interdisciplinaridade vai além da simples combinação de conteúdos de diferentes disciplinas; trata-se de conectar conhecimentos com base em problemas reais. Por ser um objeto cultural, físico e geométrico, a pipa cria um ponto de intersecção entre diversas áreas do saber, possibilitando que o aluno entenda o conceito matemático em um contexto real, dinâmico e estimulante.

2.2 Recursos didáticos e motivação

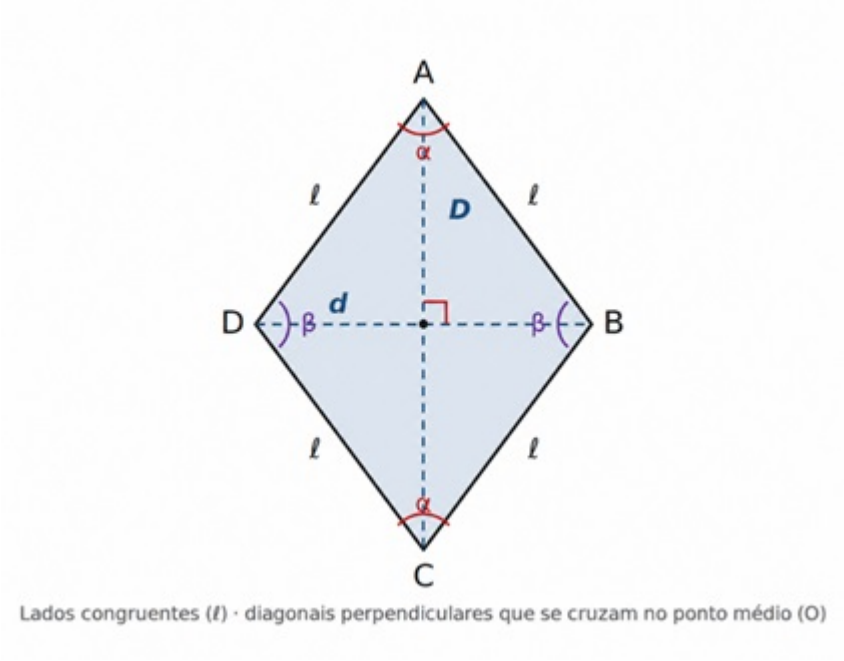
Segundo Souza (2007), o uso de recursos didáticos deve responder às perguntas fundamentais: o que ensinar, como, quando e por quê. Dessa forma, é fundamental que o docente tenha clareza sobre o conteúdo e os objetivos pedagógicos, assegurando que o recurso não seja apenas um enfeite, mas um instrumento voltado para o processo de aprendizagem.

Nesse contexto, a pipa possui características que a tornam um recurso valioso: instiga a curiosidade, envolve atividade física, requer planejamento e construção manual, além de possibilitar a observação de formas geométricas, medidas, proporções e simetrias, fundamentais no estudo dos polígonos, especialmente do losango.

2.3 O losango: definição e propriedades geométricas

O losango é um quadrilátero plano cujos quatro lados possuem a mesma medida. Trata-se, portanto, de um caso particular de paralelogramo, já que seus lados opostos são paralelos dois a dois. Essa condição básica de igualdade entre os lados produz uma série de propriedades que se tornam perceptíveis quando o estudante observa uma pipa tradicional em sala de aula ou no ar.

Figura 1 – Elementos e propriedades do losango

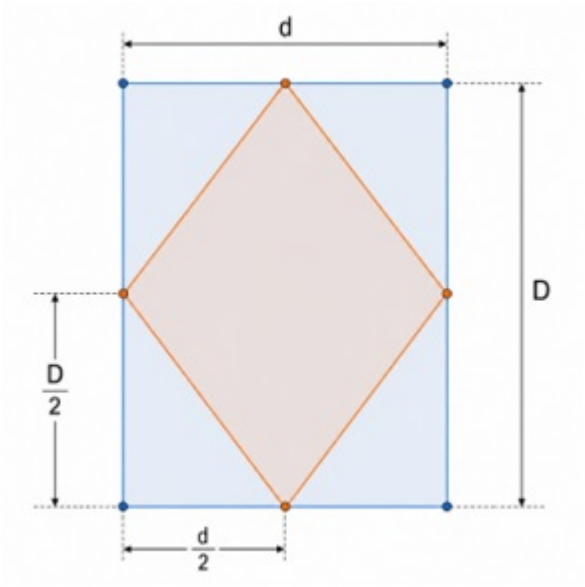


Fonte: Elaboração própria.

Entre essas propriedades, merecem atenção especial as duas diagonais da figura. Elas se cortam perpendicularmente no ponto médio de cada uma e atuam como eixos de simetria do losango. A diagonal maior e a diagonal menor dividem o quadrilátero em quatro triângulos retângulos congruentes, o que permite calcular sua área pela expressão , em que D representa a diagonal maior e d, a menor. Esse resultado, aparentemente técnico, ganha outro significado quando o aluno mede com régua as varetas da própria pipa e comprova, na prática, que a fórmula descreve uma situação concreta que ele mesmo construiu.

A determinação da área do losango decorre diretamente dessa configuração. Como a figura corresponde à metade de um retângulo cujos lados coincidem com as diagonais (Figura 2), sua área é obtida pela expressão , em que D e d representam, respectivamente, as diagonais maior e menor.

Figura 2 – Dedução da área do losango a partir do retângulo



Fonte: Elaboração própria.

Dedução

Sejam, $A_R = Área\ do\ Retângulo$ de dimensões D e d, $A_T = Área\ do\ Triângulo$ de dimensões $\frac{D}{2}$ e $\frac{d}{2}$ e $A_L = Área\ do\ Losango$.

Vamos mostrar que:

$$A_L = \frac{D \cdot d}{2} \quad (1)$$

Pela Figura 2, tem-se que:

$$A_L = A_R - 4A_T \quad (2)$$

Assim, obtemos:

$$A_L = D \cdot d - 4 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{D}{2} \cdot \frac{d}{2} \quad (3)$$

$$A_L = D \cdot d - \frac{D \cdot d}{2} \quad (4)$$

$$A_L = \frac{D \cdot d}{2} \blacksquare \quad (5)$$

Quanto aos ângulos internos, o losango apresenta pares de ângulos opostos congruentes, e a soma dos ângulos adjacentes a um mesmo lado equivale sempre a 180°. Essa relação fica perceptível para os estudantes no momento de ajustar a estrutura da pipa: se a forma não estiver equilibrada, o brinquedo tende a rodopiar ou perder sustentação no ar, o que evidencia, de modo bastante direto, como a geometria está ligada ao desempenho do objeto.

Nadai (2013) destaca que trabalhar figuras planas a partir de objetos reais favorece o pensamento geométrico nos níveis descritos por Van Hiele, movendo o aluno do reconhecimento visual para a análise das propriedades e, em seguida, para a dedução informal. Ao construir a pipa, o estudante sai da memorização de um conceito e passa a operar com ele, comparando, classificando e argumentando sobre o quadrilátero que tem nas mãos.

2.4 O brincar como experiência de aprendizagem

A defesa do brincar como recurso pedagógico legítimo encontra respaldo em diferentes campos da educação. Kishimoto (2011) argumenta que o jogo e a brincadeira não são simples pausas na rotina escolar, mas situações de aprendizagem nas quais a criança ou o jovem ensaia papéis, testa hipóteses e constrói relações com o outro. Quando inseridos de modo intencional no planejamento do professor, esses momentos deixam de ser vistos como entretenimento e passam a integrar o processo formativo.

Vygotsky (1998) complementa essa perspectiva ao tratar a brincadeira como espaço privilegiado para o desenvolvimento da zona de desenvolvimento proximal. Durante o jogo, o sujeito realiza, com auxílio de colegas ou do professor, tarefas que ainda não conseguiria executar sozinho. No caso da pipa, essa mediação aparece a todo momento: um colega explica como dobrar o papel, outro ajuda na amarração do rabiolo, o professor intervém para corrigir o ângulo das varetas. A aprendizagem acontece, então, na troca e na cooperação, e não no silêncio individual diante do caderno.

Soma-se a isso o fato de que atividades dessa natureza envolvem dimensões afetivas muitas vezes ignoradas pelo ensino tradicional de matemática. Alegria,

frustração, persistência e orgulho pela pipa que finalmente voa compõem um repertório emocional que fortalece o vínculo do aluno com o conteúdo estudado. Esse vínculo, segundo D'Ambrosio (2005), é condição para que a matemática deixe de ser vista como uma disciplina exterior ao estudante e passe a fazer parte da maneira como ele interpreta o mundo ao seu redor.

3. METODOLOGIA

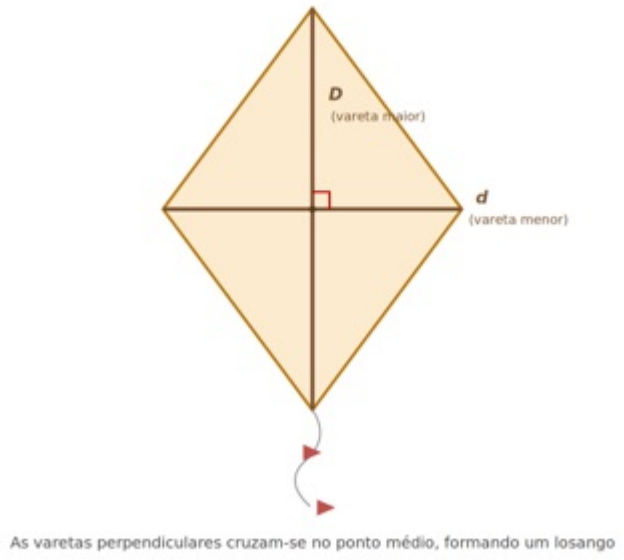
A pesquisa utilizou uma abordagem qualitativa de natureza descritiva. Teve seu desenvolvimento realizado com estudantes da primeira série A de Nutrição do CEEP Prof. entre os meses de maio e dezembro de 2023. Francisco de Assis Pedrosa, dentro das atividades do PIBID.

Os métodos incluíram:

- Assistência direta às aulas e ao festival de pipas;
- Registros fotográficos, empregados como evidência documental;
- Registro das falas, desafios enfrentados e estratégias implementadas pelos alunos;
- Execução de tarefas de construção, medição e avaliação da forma geométrica da pipa;
- Avaliação do rendimento dos alunos, resumida em gráfico circular.

Os alunos fabricaram pipas em sala de aula, usando medidas que haviam planejado anteriormente. Ao manusear varetas, papéis e proporções, eles aplicaram conceitos como diagonais do losango, simetria e ângulos.

Figura 3 – Correspondência entre as varetas da pipa e as diagonais do losango



Fonte: Elaboração própria.

O festival incluiu um momento de vivência, durante o qual foram analisados aspectos físicos (vento, estabilidade e força) e elementos geográficos (clima, tempo e estação do ano), integrando teoria e prática.

A turma participante era composta por vinte e três estudantes, com idades entre quinze e dezesseis anos. Antes da atividade prática, foi aplicado um breve questionário diagnóstico, com quatro questões objetivas sobre quadriláteros, voltado a identificar o conhecimento prévio da turma em relação ao losango. Ao final do festival, o mesmo instrumento foi reaplicado, agora acompanhado de duas questões abertas nas quais os alunos deveriam descrever, com suas próprias palavras, as propriedades geométricas observadas durante a construção das pipas.

O processo de construção foi dividido em três etapas. Na primeira, discutiram-se em sala as medidas ideais para uma pipa em formato de losango, com definição coletiva do comprimento das varetas e da razão entre as diagonais. Na segunda etapa, ainda em ambiente escolar, os estudantes executaram a montagem, cortando o papel, posicionando as varetas e verificando a simetria com régua e esquadro. A última etapa ocorreu a céu aberto, com o empinar das pipas e o registro, pelo próprio aluno, das dificuldades enfrentadas e dos ajustes necessários para manter o voo estável.

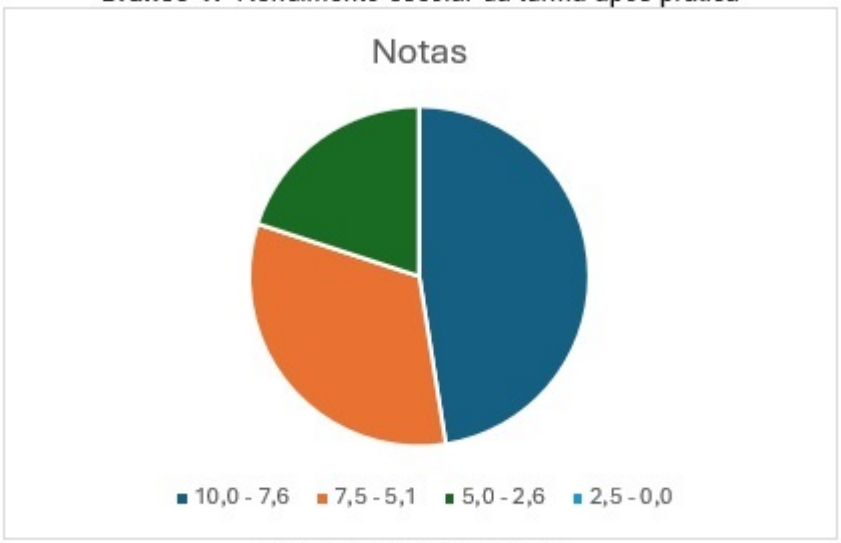
A análise dos dados seguiu abordagem qualitativa com elementos descritivos. As

respostas dos questionários foram categorizadas por recorrência de termos e conceitos, enquanto os registros fotográficos serviram de apoio para confirmar ou problematizar as percepções apresentadas pelos estudantes. Optou-se por não realizar tratamento estatístico sofisticado, uma vez que o objetivo central era compreender o sentido atribuído pelos alunos à experiência, e não mensurar desempenho em termos absolutos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados coletados ao longo da atividade evidenciaram elevado nível de engajamento dos estudantes em todas as etapas, da construção das pipas ao momento do voo. Observou-se que o caráter lúdico da proposta atuou como fator motivacional, favorecendo um processo de aprendizagem mais ativo e contextualizado. A cooperação estabelecida entre estudantes, supervisores e bolsistas do PIBID constituiu elemento determinante para a execução satisfatória das etapas previstas.

Gráfico 1: Rendimento escolar da turma após prática



Fonte: elaboração própria

A avaliação do desempenho acadêmico, ilustrada no Gráfico 01, indicou uma melhoria considerável na compreensão do conteúdo sobre losango após a realização das atividades práticas. A maioria dos estudantes obteve um desempenho satisfatório, o que sugere que as metodologias ativas podem minimizar os desafios tradicionais no ensino de geometria.

A experiência prática também ajudou os alunos a perceber:

- O papel fundamental das diagonais na configuração da pipa;
- A conexão entre simetria e estabilidade durante o voo;
- A importância dos ângulos na montagem;
- A exigência de exatidão nas medidas;
- A influência do vento (intensidade, direção e resistência), estabelecendo uma conexão entre Física e Geografia.

Do ponto de vista pedagógico, a prática confirma que o aprendizado ocorre não só em contextos formais, mas também em espaços de experimentação, conforme Freire (1987). A pipa transformou-se em um laboratório ao ar livre: proporcionou aprendizado sobre risco, experimentação, colaboração e solução de problemas.

A aprendizagem se mostrou mais profunda por não ser imposta, mas sim construída por meio da ação, do jogo e da curiosidade, componentes defendidos por estudiosos da pedagogia do brincar.

Outro aspecto digno de registro diz respeito ao modo como os alunos passaram a utilizar o vocabulário específico da geometria. Expressões como “diagonal”, “ângulo reto”, “vértice” e “eixo de simetria”, que antes apareciam quase só em situações escolares formais, foram incorporadas às conversas durante o festival. Um estudante, ao perceber que sua pipa girava em excesso no ar, comentou aos colegas que havia errado na proporção das diagonais, o que sugere apropriação real do conceito e não apenas repetição de termos aprendidos em sala.

A atividade abriu espaço, ainda, para discussões sobre as competências gerais da Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018), em especial aquelas ligadas ao pensamento científico, crítico e criativo. Ao hipotetizar o motivo da instabilidade de uma pipa e testar diferentes ajustes, os alunos mobilizaram procedimentos próprios da investigação científica: observar, formular, experimentar e revisar. Esse percurso dialoga com o que Brousseau (2008) denomina situação didática, na qual o aluno se depara com um problema cuja resolução depende da construção, por ele próprio, do saber visado pelo professor.

Vale ponderar, no entanto, que nem todos os alunos responderam do mesmo modo à proposta. Alguns demonstraram resistência inicial, alegando pouca familiaridade com atividades manuais, enquanto outros apresentaram dificuldade em articular, por escrito, o que haviam percebido durante a prática. Essa variação reforça a ideia

de que a ludicidade não substitui a mediação do professor, mas exige dele uma escuta atenta para que os diferentes ritmos de aprendizagem sejam respeitados no decorrer da atividade.

5. CONCLUSÕES

A vivência no festival de pipas demonstrou que a aplicação de práticas lúdicas favorece aprendizagens relevantes, particularmente no ensino da geometria. A atividade possibilitou que os alunos entendessem o losango de maneira concreta, integrando teoria e prática e expandindo seu repertório matemático.

Os resultados mostram que:

- O caráter lúdico eleva o envolvimento e a participação;
- O entendimento global do fenômeno estudado é favorecido pela interdisciplinaridade;
- A interação com a realidade tangível reforça a independência intelectual;
- No ensino de Matemática, as metodologias ativas se mostram particularmente eficientes.

Experiências como essa podem servir de exemplo para outras instituições, incentivando abordagens pedagógicas criativas que reduzam a lacuna entre o que é ensinado na escola e a vida cotidiana. Ao combinar risco, criatividade e movimento, a pipa se revelou uma ferramenta eficaz para o ensino e a aprendizagem do losango.

Cabe reconhecer, por fim, algumas limitações desta experiência. O estudo foi realizado com uma única turma, em um contexto específico, e seus resultados não podem ser generalizados sem as devidas adequações. Além disso, a dependência de condições climáticas favoráveis para o voo das pipas impõe restrições de planejamento que nem toda escola consegue contornar. Pesquisas futuras podem ampliar o olhar sobre a proposta, investigando sua aplicação em turmas do ensino fundamental, em contextos urbanos de maior densidade, ou mesmo em formatos híbridos que combinem a construção presencial com simulações digitais. Em qualquer dessas direções, o princípio que sustenta a atividade permanece o mesmo: ensinar matemática é, antes de tudo, oferecer ao aluno situações nas quais ele possa pensar matematicamente sobre o próprio mundo.

REFERÊNCIAS

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

SOUZA, Salete Eduardo. **O uso de recursos didáticos no ensino escolar.** Em: I Encontro de Pesquisa em Educação, IV Jornada de prática de ensino, XIII Semana de pedagogia da UEM: “Infância e práticas educativas”. Arq. Mud. 2007; 11 (Sup. 2)

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

BROUSSEAU, Guy. **Introdução ao estudo das situações didáticas:** conteúdos e métodos de ensino. São Paulo: Ática, 2008.

D’AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática:** elo entre as tradições e a modernidade. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida (org.). **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação.** 14. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

LORENZATO, Sérgio. **Para aprender matemática.** Campinas: Autores Associados, 2006.

NADAI, Larissa. **O ensino da geometria e a teoria de Van Hiele:** reflexões sobre o pensamento geométrico. Curitiba: CRV, 2013.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **A formação social da mente.** 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.