

Elaboração, desenvolvimento e análise de uma tarefa de Geometria para o 6.º ano do Ensino Fundamental

Rhômulo Oliveira Menezes¹

Resumo: Este estudo apresenta uma tarefa de Geometria desenvolvida para alunos do 6.º ano, projetada para consolidar os conceitos geométricos trabalhados em sala de aula e promover a participação ativa dos alunos em grupos. A análise das dimensões do Knowledge Quartet (KQ) revelou que o professor desempenhou um papel crucial na transformação do conhecimento matemático em uma forma acessível aos alunos, utilizando exemplos, analogias e representações. Além disso, estabeleceu conexões entre conceitos matemáticos e situações cotidianas, tornando o aprendizado mais relevante. A dimensão de extensão também foi evidente, pois os alunos foram desafiados a aplicar os conceitos de forma criativa em desenhos livres. Essa abordagem pode oferecer uma maneira mais envolvente e significativa de ensinar Geometria, permitindo que os alunos explorem, descubram e apliquem conceitos de maneira prática.

Palavras-chave: Geometria. Tarefa. Professor. Aprendizado. Dimensões

Elaboration, development and analysis of a Geometry task for the 6th year of Elementary School

Abstract: This study presents a Geometry task developed for 6th year students designed to consolidate the geometric concepts worked in the classroom and promote the active participation of students in groups. Analysis of the Knowledge Quartet (KQ) dimensions revealed that the teacher played a crucial role in transforming mathematical knowledge into an accessible form for students, using examples, analogies and representations. Furthermore, he established connections between mathematical concepts and everyday situations, making learning more relevant. The extension dimension was also evident, as students were challenged to apply concepts creatively in free drawings. This approach can offer a more engaging and meaningful way to teach Geometry, allowing students to explore, discover, and apply concepts in a practical way.

Keywords: Geometry. Task. Teacher. Apprenticeship. Dimensions.

Elaboración y Desarrollo de una Tarea de Geometría para el 6º Grado de la Educación Primaria

Resumen: Este estudio presenta una tarea de geometría diseñada para estudiantes de sexto grado, con el propósito de reforzar los conceptos geométricos enseñados en el aula y fomentar la participación activa de los estudiantes en grupos. El análisis de las dimensiones del Knowledge Quartet (KQ) revela que el profesor desempeñó un papel crucial en la transformación del conocimiento matemático en una forma accesible para los estudiantes, utilizando ejemplos, analogías y representaciones. Además, el profesor estableció conexiones entre conceptos matemáticos y situaciones cotidianas, haciendo que el aprendizaje resultara más relevante. La dimensión de extensión también fue evidente, ya que se desafió a los estudiantes a aplicar los conceptos de manera creativa en dibujos libres. Este enfoque proporciona una forma más atractiva y significativa de enseñar geometría, permitiendo que los estudiantes exploren, descubran y apliquen conceptos de manera práctica.

Palabras clave: Geometría. Tarea. Profesor. Aprendizaje. Dimensiones.

¹ Doutor em Educação Matemática pela UFPA. Professor de Matemática na Secretaria de Estado de Educação do Pará/Seduc-PA, Capanema, Pará. Brasil. E-mail: rhomulo.menezes4542@escola.seduc.pa.gov.br - Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9042-8323>

1 Introdução

Não é novidade que o ensino de Geometria nas escolas ainda apresenta dificuldades na sua abordagem, e essa problemática não surge inteiramente na escola, começa na formação do professor de Matemática. E o pouco contato do professor na sua formação com essa área da Matemática impacta na forma como a Geometria será abordada em sala de aula. Por exemplo, influencia na tomada de decisões desse professor no momento de escolher conteúdos que mereçam maior ou menor atenção: deixa a Geometria para ser ensinada de forma superficial ou nem chega a ensiná-la durante o ano letivo. Nesse sentido, Santos e Nacarato (2014, p. 15) pontuam que “muitos professores, por também não terem tido maior contato com a Geometria, desconhecem a importância da construção do pensamento geométrico para o próprio conhecimento matemático das pessoas”.

Também Almouloud *et al.* (2004) afirmam ser muito precária a formação dos professores, quando se trata de Geometria, pois os cursos de formação inicial não contribuem para que façam uma reflexão aprofundada a respeito do ensino e da aprendizagem dessa área da Matemática ou desenvolvam habilidades de compreensão de enunciados, de aquisição de vocabulário próprio e de análise de dados, o que impossibilita, em muitos casos, encontrar uma estratégia eficaz para a resolução do problema proposto.

Por muito tempo, a ausência do ensino de Geometria foi atribuída à organização do livro didático, que a trazia nos capítulos finais do livro, priorizando conteúdos de Aritmética e Álgebra. No entanto, atualmente, mesmo com mudanças nessa organização, o ensino de Geometria continua sendo deixado de lado pelo professor de Matemática, e essa lacuna trazida da sua formação evidencia seu desconforto para abordá-la em sala de aula, , como destacam Santos e Nacarato (2014, p. 15-16), ao afirmarem que

[...] o pouco contato dos professores com o conteúdo geométrico propiciou que a sua prática também se tornasse deficitária, e isso vem, de certa forma, se arrastando até os dias atuais. Mesmo com mudanças no livro didático, o professor ainda se sente inseguro para ensinar Geometria, o que evidencia que os dois termos do binômio aprender-ensinar estão intimamente interligados, ou seja, só temos condições de ensinar aquilo que conhecemos.

Por outro lado, quando o ensino de Geometria acontece, normalmente ele se dá de forma tradicional: o professor recita teoremas e propriedades, e os alunos são estimulados a decorar características de figuras planas e espaciais. Partindo desse cenário, Rêgo, Rêgo e Vieira (2012, p. 6) destacam que

[...] há fortes indicações de que insistir no ensino de Geometria por meio da aula expositiva, utilizando a linguagem formal, sem envolver o aluno em atividades práticas, não permite que a maioria destes desenvolva conhecimentos que respondam às demandas de saberes matemáticos atuais - sejam formativas ou funcionais.

Com efeito, ensinar Geometria utilizando apenas o quadro branco e pincéis é uma tarefa difícil de ser realizada. Explicar ao aluno o que é um plano, uma face de um sólido geométrico, um vértice, uma aresta, torna-se desafiador usando apenas esses recursos. Por isso, alguns pesquisadores defendem o uso de recursos didáticos que potencializem a experimentação, a redescoberta de propriedades e a formulação de conceitos pelos alunos. Segundo esclarecem Santos e Nacarato (2014, p. 17),

[...] uma instrução apropriada para o desenvolvimento do pensamento geométrico não pode prescindir do uso de recursos didáticos. Nesse sentido, o que propicia aumentar o nível de conhecimento sobre um sólido geométrico e as figuras planas que o compõem e estabelecer algumas propriedades está diretamente relacionado com a diversidade de materiais que o professor pode disponibilizar em sala de aula para o aluno manipular, desenhar e visualizar e, sobretudo, formar uma imagem mental sobre o objeto a ser estudado.

Entretanto, é importante ressaltar que não basta apenas ter esses recursos didáticos, é necessário propor tarefas que possibilitem o desenvolvimento de atividades profícuas para a exploração, a manipulação, e a investigação de conceitos geométricos via materiais manipuláveis. Seguindo essa linha de compreensão sobre a importância de tarefas e atividades, alguns autores destacam que

[...] a Geometria é particularmente propícia, desde os primeiros anos de escolaridade, a um ensino fortemente baseado na exploração de situações de natureza exploratória e investigativa. É possível conceber tarefas adequadas a diferentes níveis de desenvolvimento e que requerem um número reduzido de pré-requisitos. No entanto, a sua exploração pode contribuir para uma compreensão de fatos e relações geométricas que vai muito além da simples memorização e utilização de técnicas para resolver exercícios-tipo (PONTE; BROCARDO; OLIVEIRA, 2020, p. 69).

No caso dos conhecimentos de Geometria, torna-se necessário que o professor efetue a abordagem de cada conteúdo de uma forma que seja mais próxima do aluno, possibilitando espaço para que este desenvolva os conteúdos de conhecimento de forma não linear. Com isso, queremos destacar a necessidade da realização de tarefas que apresentem aspectos novos, possibilitando aos alunos a superação de deficiências de conhecimentos das séries anteriores, inclusive as relativas às atitudes e concepções sobre a aprendizagem de conteúdos da área de Geometria (RÊGO; RÊGO; VIEIRA, 2012, p. 6).

Relativamente à Geometria, nas atividades em que os estudantes são estimulados a explorar ideias geométricas utilizando material que se pode manipular, proporcionam-se condições para a descoberta e o estabelecimento das relações geométricas existentes no universo (MURARI, 2012, p. 217).

Segundo os autores supracitados, percebemos que os materiais manipuláveis pelos alunos são importantes. No entanto, desenvolver nos alunos habilidades (manipular, explorar, conjecturar, mensurar, inferir, argumentar) que favoreçam a aprendizagem de conceitos geométricos dependerá do foco em tarefas e do desenvolvimento de atividades. Assim, a superação de dificuldades no ensino de geometria requer uma abordagem pedagógica cuidadosa, o uso de estratégias de ensino diferenciadas e a exploração de atividades práticas contextuais que tornem os conceitos geométricos mais tangíveis e relevantes para os alunos, o que certamente exige do professor um planejamento cuidadoso.

Com efeito, Gumiero e Pazuch (2021) apontam que o planejamento de tarefas é um fator decisivo para o ensino de Geometria no Ensino Fundamental. Cabe ao professor tomar decisões sobre o que abordar em sala de aula, em concordância com os currículos preestabelecidos. Ainda que o trabalho docente em sala de aula esteja diretamente relacionado com os livros didáticos, é o professor quem determina a metodologia, as tarefas e os tópicos a serem desenvolvidos. Dessa forma, o planejamento de tarefas é importante para que o professor possa organizar o conteúdo a ser ensinado e definir a melhor forma de abordá-lo em sala de aula.

Gumiero e Pazuch (2021) lembram que podemos analisar o conhecimento mobilizado pelos professores no planejamento de tarefas de Geometria segundo a ferramenta teórica de análise Knowledge Quartet² (KQ), composta por quatro dimensões: fundamento, transformação, conexão e extensão.

A dimensão do fundamento se refere ao conhecimento matemático subjacente à tarefa, incluindo conceitos, procedimentos e representações. A dimensão da transformação diz respeito à capacidade do professor de transformar o conhecimento matemático em uma forma acessível aos alunos, por meio de exemplos, analogias, ilustrações, entre outros. A dimensão da conexão remete à capacidade do professor de conectar o conhecimento matemático com outras áreas do conhecimento, e também com a vida cotidiana dos alunos. Por fim, a dimensão da extensão envolve a capacidade do professor de estender o conhecimento matemático para além do que é

² De acordo com Gumiero e Pazuch (2021), o Knowledge Quartet (KQ) é uma ferramenta teórica de análise desenvolvida por diversos pesquisadores, incluindo Tim Rowland. Essa ferramenta tem como objetivo identificar e descrever as dimensões do conhecimento mobilizado pelos professores em sua prática docente e é amplamente utilizada em pesquisas sobre a prática docente em diversas áreas do conhecimento, incluindo a matemática.

ensinado em sala de aula, permitindo que os alunos possam aplicar o conhecimento em novas situações e contextos.

Em síntese, a problemática do ensino de Geometria nas escolas é multifacetada, começando pela formação inadequada dos professores, que se reflete na prática tradicional em sala de aula. A falta de contato dos educadores com o conteúdo geométrico resulta em uma abordagem superficial e difícil para os alunos. Contudo, a solução não está apenas na disponibilidade de recursos didáticos, mas também na criação de tarefas e atividades que estimulem a exploração, a descoberta e a aplicação dos conceitos geométricos. O planejamento de tarefas, como apontado por Gumiero e Pazuch (2021), desempenha um papel crucial nesse processo, pois envolve o conhecimento do fundamento, da transformação, da conexão e da extensão. Portanto, para superar as dificuldades no ensino de Geometria, é imperativo que os professores adotem uma abordagem pedagógica que valorize a experimentação e a contextualização, tornando assim a Geometria uma disciplina mais acessível e significativa para os alunos. Partindo dessa problemática, assumimos como objetivo analisar e descrever a elaboração e o desenvolvimento de uma tarefa de Geometria desenvolvida com alunos do 6.º ano do Ensino Fundamental.

2 Aspectos metodológicos: elaboração e desenvolvimento da tarefa de Geometria

Entendemos este estudo qualitativo como sendo uma pesquisa do tipo intervenção pedagógica (DAMIANI *et al.*, 2013), pois envolveu a participação do pesquisador/autor deste trabalho na elaboração e no desenvolvimento de uma tarefa de Geometria. De acordo com Damiani *et al.* (2013, p. 1), a intervenção pedagógica:

[...] é definida como uma pesquisa que envolve o planejamento e a implementação de interferências (mudanças, inovações pedagógicas) – destinadas a produzir avanços, melhorias, nos processos de aprendizagem dos sujeitos que delas participam – e a posterior avaliação dos efeitos dessas interferências.

Para fundamentar e conduzir este estudo, no início do segundo semestre de 2023 foi elaborada e desenvolvida uma tarefa de Geometria em uma escola da rede estadual situada na região nordeste do estado do Pará. Existem na escola quatro turmas de 6.º ano do Ensino Fundamental: duas no turno da manhã e duas no turno da tarde. O professor de Matemática de todas as turmas é o mesmo, e autor deste artigo. Os alunos até então estavam estudando Geometria na sala de aula, usando o livro didático, resolvendo problemas.

A tarefa foi elaborada como culminância dos conteúdos já trabalhados: ponto, reta,

plano e posições relativas de duas retas em um plano (paralelas, concorrentes ou secantes e coincidentes). Para isso o professor confeccionou em uma cartolina um quadro – aqui apresentado como Quadro 1 – no qual os alunos pudessem representar esses conceitos intuitivos com materiais disponibilizados aos alunos.

Quadro 1 – Tarefa de Geometria

	<p>Quadro contendo legendas dos conceitos solicitados e com espaços para que os alunos os representassem.</p>
	<p>Materiais disponibilizados pelo professor: cola branca, tesoura sem ponta, massa de modelar, palitos</p>

Fonte: Autor (2023)

O professor organizou as turmas em grupos que variavam de 3, 4, 5 a 6 alunos, a depender do tamanho da turma. Cada grupo recebia uma cartolina contendo o quadro com a legendas dos conceitos e um *kit* de material. Essa tarefa foi desenvolvida em duas aulas, totalizando 90 minutos. No Quadro 2, seguem as construções de alguns grupos das quatro turmas em que a tarefa foi trabalhada.

Quadro 2 – Construções dos alunos



Fonte: Autor (2023)

A tarefa desenvolvida, projetada para consolidar os conceitos geométricos trabalhados em sala de aula, foi realizada em grupos, promovendo a participação ativa dos alunos. Esta intervenção pedagógica mostrou-se promissora na compreensão dos conceitos geométricos de

forma prática e interativa, abrindo caminho para uma aprendizagem mais significativa e duradoura.

3 Reflexões sobre a elaboração, o desenvolvimento e os resultados obtidos com a tarefa

Para analisar a elaboração e o desenvolvimento da tarefa de Geometria, utilizamos a ferramenta teórica de análise Knowledge Quartet (KQ), descrita por Gumiero e Pazuch (2021) e composta pelas dimensões: fundamento, transformação, conexão e extensão.

Segundo Gumiero e Pazuch (2021), a dimensão fundamento se refere ao conhecimento matemático subjacente à tarefa, incluindo conceitos, procedimentos e representações. Os códigos³ relacionados a essa dimensão envolvem consciência de propósitos, identificação de erros, conhecimento do conteúdo, fundamentos subjacentes da pedagogia, uso da terminologia, uso de livros didáticos e dependência dos procedimentos. Essa dimensão aborda crenças e conhecimentos construídos pelos professores, seja em sua formação inicial ou em sua experiência em sala de aula.

A dimensão transformação vincula-se à capacidade do professor de mudar o conhecimento matemático em uma forma acessível aos alunos, por meio de exemplos, analogias, ilustrações, entre outros recursos. Os códigos relativos a essa dimensão reúnem demonstrações feitas pelos professores, uso de materiais instrucionais, escolha de representações e escolha de exemplos.

A dimensão conexão se refere à capacidade do professor de estabelecer vínculos entre diferentes conceitos matemáticos e entre a matemática e outras áreas do conhecimento. Os códigos referentes a essa dimensão abrangem conexões entre conceitos, conexões entre processos e antecipação da complexidade. Essa dimensão aborda a sequência entre tarefas ou dentro de uma mesma tarefa, definida pelo professor, e considera as necessidades cognitivas para cada conteúdo ou tarefa.

Já a dimensão extensão se refere à capacidade do professor de estender o conhecimento matemático além do que é apresentado na tarefa, incluindo aplicações em outras áreas do conhecimento e em situações do mundo real.

O planejamento da tarefa se baseou nas aulas anteriores que os alunos tiveram sobre os assuntos abordados. Por exemplo, no livro didático, as ideias primitivas foram abordadas segundo exemplos com elementos ‘conhecidos’ dos alunos.

³ Gumiero e Pazuch (2021) definem códigos como categorias que foram criadas para identificar e descrever aspectos específicos do conhecimento mobilizado pelos professores em sua prática docente.

Ali a noção de um ponto estava relacionada à imagem de uma estrela no céu. Buscando criar uma base conceitual (dimensão fundamento), o professor, por sua vez, desempenhou um papel crucial nessa dimensão, ao questionar e discutir a validade dessa associação. Surgiram algumas questões e discussões significativas, pois há diferentes tipos de estrelas, incluindo o Sol. Ele também ponderou que, dependendo do ponto de vista, algumas estrelas, quando vistas de longe, parecem ser apenas pontos brilhantes, embora isso não se aplique ao Sol. Poderíamos realmente considerá-lo como um ponto?

Isso demonstra a consciência do propósito de esclarecer e aprofundar o conhecimento matemático subjacente à ideia de um ponto. O professor enfatizou que esses exemplos foram usados para ajudar os alunos a entenderem com base no que já conheciam. No entanto, ele também esclareceu que o conceito de ponto é que ele não possui dimensões mensuráveis, como massa, comprimento ou espessura. Em outras palavras, um ponto é adimensional.

Uma outra situação trazida no livro didático, relacionada à concepção intuitiva de uma linha reta, utilizou a corda de um berimbau como exemplo, o que poderia não ser imediatamente acessível a todos os alunos (dimensão transformação), pois, embora o berimbau seja um elemento familiar para os praticantes de capoeira, nem todas as crianças, especialmente aquelas da região amazônica, conseguem visualizá-lo facilmente ou, muito menos, compreender a natureza linear da corda desse instrumento. O professor expandiu a compreensão e tornou esse conceito mais acessível, ao introduzir outras analogias, como a corda de um arco – semelhante ao arco e flecha utilizado pelos indígenas – ou as cordas de um violão. Ele também enfatizou que, embora esses exemplos se aproximem da ideia de uma linha reta, eles não podem ser considerados verdadeiramente retas, já que a característica fundamental de uma reta é sua infinitude em ambas as direções.

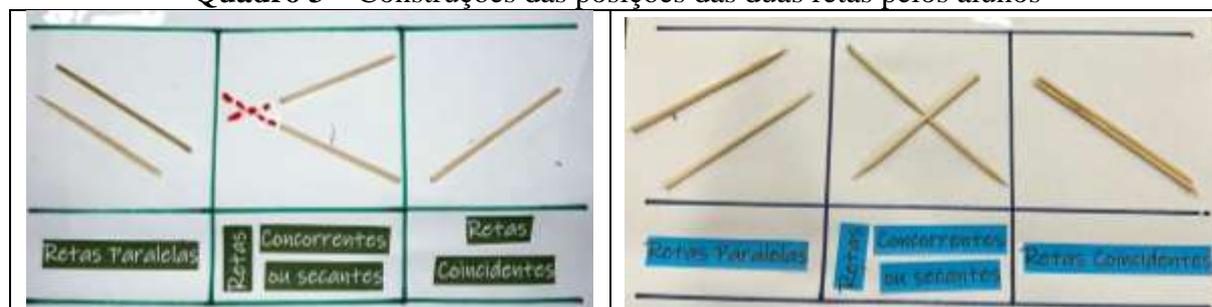
No que diz respeito ao conceito de plano, o livro didático utilizou como exemplo a superfície de um campo de futebol, relacionando-o a algo familiar a todos (dimensão fundamento). No entanto, considerando que a quadra da escola dos alunos é destinada ao futsal e possui um piso de concreto, o professor explicou que o conceito de um plano poderia ser comparado a uma camada de grama que cobriria toda a quadra da escola. Essa analogia tornou a dimensão transformação mais acessível aos alunos. E também enfatizou a natureza infinita do plano em todas as direções, reforçando assim o conhecimento matemático subjacente à noção de plano. Além disso, ressaltou que um plano real se estende infinitamente em todas as direções.

A partir dos conceitos de reta, também foram discutidas com os alunos as posições que

duas retas podem assumir em um plano: paralelas, concorrentes ou secantes e coincidentes. Como o livro trazia os conceitos matemáticos sem associá-los a nenhum exemplo do cotidiano, coube ao professor fazer analogias: demonstrou habilidades referentes à dimensão de conexão, ao estabelecer relações entre diferentes conceitos matemáticos e entre a matemática e as situações do cotidiano. Ele promoveu, por meio de analogias, a compreensão das posições das retas que seguem em ambos os sentidos sem compartilhar nenhum ponto em comum, assim como as margens de um rio linear ou as linhas laterais de um corredor, formadas pelo encontro da parede com o chão. O mesmo não acontece com retas concorrentes, que compartilham um único ponto em comum e que se diferenciam das paralelas e dos seus exemplos, já que não temos margens de rios que se cruzam encerrando seu fluxo; ou então um corredor cujas linhas laterais se encontram em um único ponto, encerrando o corredor em si. E, por fim, foi trabalhada a ideia de retas coincidentes como sendo aquelas que compartilham todos os pontos, ocupando o mesmo espaço, como ocorre a uma caneta em cima de outra caneta.

Essas conexões entre conceitos e exemplos do mundo real ajudaram os alunos a visualizar e compreender as posições relativas das retas de forma mais concreta. Com relação à tarefa proposta, a diferenciação entre as posições das retas foi observada por diferentes grupos, fugindo das posições típicas, como as apresentadas nos livros didáticos. Por exemplo, para representar retas concorrentes ou secantes, alguns grupos apresentaram palitos cruzados, outros colocaram palitos cruzados com um ponto feito com massa de modelar, e outros, ainda, representaram de forma que desse a entender que, se as retas fossem prolongadas, elas acabariam por se tocar no infinito, como observamos nos registros do Quadro 3.

Quadro 3 – Construções das posições das duas retas pelos alunos





Fonte: Autor (2023)

Como último momento da tarefa o professor apresentou uma moldura em branco, com a sugestão de que, usando apenas pontos, retas e planos, os alunos fizessem um desenho. Surgiram desenhos distintos nas formas, mas próximos na intenção, trazendo variações de casas e campos de futebol, céu estrelado, itens de material escolar, equipamentos eletrônicos, balanço em um parque à noite, um poste de energia elétrica e variações de árvores, desenhados com elementos próximos das ideias dos conceitos trabalhados, como podemos perceber nos exemplos do Quadro 4.

Quadro 4 – Construções livres dos alunos





Fonte: Autor (2023)

A dimensão de extensão também se fez presente na abordagem do professor. Ele motivou os alunos a ampliar sua compreensão matemática para além dos limites das tarefas específicas. Ao desafiá-los a criar desenhos livres usando aproximações das ideias de pontos, retas e planos, ele os estimulou a aplicar esses conceitos matemáticos de maneira criativa. Isso culminou em uma ampla variedade de representações, que iam desde casas e campos de futebol até cenários noturnos de parques com postes de energia elétrica. Essa prática demonstra como os conceitos matemáticos podem ser aplicados de maneira imaginativa em situações do cotidiano dos alunos.

4 Conclusão

Concluindo, o ensino da Geometria nas escolas é uma questão complexa, que começa na formação do professor e repercute na prática tradicional em sala de aula. Por terem tido pouco contato com o conteúdo geométrico, os educadores trabalham com ele em uma abordagem superficial e difícil para os alunos. No entanto, a solução não está apenas na disponibilidade de recursos didáticos, mas também na criação de tarefas e atividades que estimulem a exploração, a descoberta e a aplicação dos conceitos geométricos.

A tarefa elaborada e desenvolvida como parte deste estudo demonstrou ser uma abordagem promissora para o ensino de Geometria. Ela foi projetada para consolidar os conceitos geométricos trabalhados em sala de aula, promovendo a participação ativa dos alunos em grupos. Isso permitiu que eles compreendessem os conceitos de maneira prática e interativa, abrindo caminho para uma aprendizagem mais significativa e duradoura.

A análise das dimensões do Knowledge Quartet (KQ) revelou que o professor desempenhou um papel fundamental na transformação do conhecimento matemático em uma forma acessível aos alunos. Ele utilizou exemplos, analogias e representações que tornaram os conceitos geométricos mais compreensíveis. Além disso, estabeleceu conexões entre diferentes conceitos matemáticos e situações do cotidiano dos alunos, tornando o aprendizado mais relevante.

Portanto, para superar as dificuldades no ensino de Geometria, é fundamental que os professores adotem abordagens pedagógicas que valorizem a experimentação, a contextualização e a conexão com o cotidiano dos alunos. A tarefa desenvolvida neste estudo representa um passo nessa direção, pois oferece aos alunos a oportunidade de explorar, descobrir e aplicar conceitos geométricos de maneira prática e envolvente.

Referências

ALMOULOU, Saddo Ag; MANRIQUE, Ana Lucia; SILVA, Maria José Ferreira da; CAMPOS, Tânia Maria Mendonça. A geometria no ensino fundamental: reflexões sobre uma experiência de formação envolvendo professores e alunos. **Revista Brasileira de Educação**, v. 27, p. 94-108, 2004.

DAMIANI, Magda Floriana; ROCHEFORT, Renato Siqueira; CASTRO, Rafael Fonseca de; DARIZ, Marion Rodrigues; PINHEIRO, Silvia Siqueira. Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. **Cadernos de Educação**, n. 45, p. 57-67, 2013.

GUMIERO, Bárbara Silva; PAZUCH, Vinícius. O planejamento de tarefas de geometria e a mobilização do conhecimento profissional docente. **Ciência & Educação (online)**, v. 27, p. 1-16, 2021.

MURARI, Claudemir. Espelhos, caleidoscópios, simetrias, jogos e softwares educacionais no ensino e aprendizagem de geometria. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani; BORBA, Marcelo de Carvalho (Org.) **Educação matemática: pesquisa em movimento**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2012. p. 216-231.

PONTE, João Pedro da; BROCARD, Joana; OLIVEIRA, Helia. **Investigação matemática na sala de aula**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2020. 160p.

RÊGO, Rogéria Gaudencio do; RÊGO, Rômulo Marinho do; VIEIRA, Kleber Mendes. **Laboratório de ensino de geometria**. Campinas, SP: Autores Associados, 2012.

SANTOS, Clame Aparecida dos; NACARATO, Aldair Mendes. **Aprendizagem em Geometria na educação básica: a fotografia e a escrita na sala de aula**. 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2014.