ISSN: 2358-8829

TRABALHANDO OS CONTEÚDOS DE ÁREA, CONGRUÊNCIA, SEMELHANÇA E TRANSFORMAÇÕES GEOMÉTRICAS COM O TANGRAM NO 2º ANO DO ENSINO MÉDIO

Júlio César Oliveira de Azevêdo [1]
Kayky Lira Borges [2]
Maria Paula Felix Vilar [3]
Leonardo Lira de Brito [4]

INTRODUÇÃO

A Geometria desempenha um papel fundamental na formação do pensamento matemático, pois possibilita o desenvolvimento da visualização espacial, do raciocínio lógico e da capacidade de resolver problemas. Entretanto, no contexto do Ensino Médio, é comum que conteúdos como área, congruência, semelhança e transformações geométricas sejam apresentados de maneira predominantemente teórica, o que pode dificultar sua compreensão e reduzir o interesse dos estudantes. Nesse cenário, a utilização de recursos didáticos manipuláveis surge como uma alternativa capaz de aproximar conceitos abstratos de experiências concretas de aprendizagem, favorecendo uma participação mais ativa dos alunos no processo educativo.

É nessa perspectiva que se insere o presente trabalho, intitulado “Trabalhando os conteúdos de área, congruência, semelhança e transformações geométricas com o Tangram no 2º ano do Ensino Médio”, desenvolvido a partir de uma ação de extensão universitária durante a disciplina de Laboratório no Ensino de Matemática.

O presente projeto buscou investigar as potencialidades do Tangram como ferramenta pedagógica para o ensino de Geometria. Por meio da manipulação de suas peças e da resolução de desafios, o material possibilita que os estudantes estabeleçam relações entre diferentes figuras, formulem hipóteses, testem estratégias e construam argumentos matemáticos, tornando a aprendizagem mais significativa e participativa.

[1] Graduando do Curso de Matemática da Universidade Federal - UFCG, azevedojulio1006@gmail.com;
[2] Graduando do Curso de Matemática da Universidade Federal - UFCG, Kaykyponciano12@gmail.com;
[3] Graduando do Curso de Matemática da Universidade Federal - UFCG, mariapaulafelixvilar@gmail.com;
[4] Doutor em Ensino de Ciência e Matemática da Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, leonardoliradebrito@gmail.com.

ISSN: 2358-8829

Nesse contexto, este trabalho foi orientado pela seguinte questão: como o uso do Tangram pode contribuir para a aprendizagem de conceitos de área, congruência, semelhança e transformações geométricas em uma turma do 2º ano do Ensino Médio?

O objetivo deste trabalho foi[LL1.1]é analisar as contribuições do uso do Tangram para a compreensão de conceitos de área, congruência, semelhança e transformações geométricas por estudantes do 2º ano do Ensino Médio de uma escola pública da cidade de Barra de Santa Rosa- PB. Para isso, adotou-se uma abordagem qualitativa, de caráter descritivo e interventivo, baseada na realização de atividades em grupo, nas quais os alunos utilizaram o Tangram para compor e decompor figuras, analisar propriedades geométricas e discutir coletivamente diferentes estratégias de resolução.

Durante a execução das atividades, observou-se elevado envolvimento dos estudantes, que participaram ativamente das discussões e demonstraram interesse em compreender as relações estabelecidas entre as peças e os conceitos abordados. Além de favorecer o desenvolvimento do raciocínio espacial e da argumentação matemática, a experiência evidenciou a importância do trabalho colaborativo e da aprendizagem por investigação como elementos que enriquecem o ensino de Matemática. Desse modo, os resultados apontam que o Tangram constitui um recurso didático relevante para o ensino de Geometria no Ensino Médio, contribuindo para uma aprendizagem mais dinâmica, contextualizada e alinhada às competências previstas para essa etapa da educação básica.

METODOLOGIA (OU MATERIAIS E MÉTODOS)

Este trabalho caracteriza-se como uma pesquisa de abordagem qualitativa, de natureza descritiva, desenvolvida a partir de um relato de experiência no âmbito de um projeto de extensão vinculado à disciplina de Laboratório no Ensino de Matemática, do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) desenvolvida por 3 alunos do curso de Licenciatura em Matemática. A intervenção foi realizada com estudantes do 2º ano do Ensino Médio, no município de Barra de Santa Rosa–PB, tendo como eixo central a utilização do Tangram como recurso didático para o estudo de área, congruência, semelhança e transformações geométricas.

A intervenção foi desenvolvida em duas aulas de 50 minutos, com a participação de aproximadamente 25 estudantes, organizados em 5 grupos. As atividades foram estruturadas em três momentos: inicialmente, realizou-se uma breve contextualização

sobre o Tangram e suas possibilidades matemáticas; em seguida, os grupos foram desafiados a compor e decompor figuras utilizando as sete peças; por fim, ocorreu uma discussão coletiva para sistematização dos conceitos de área, congruência, semelhança e transformações geométricas.

O desenvolvimento da proposta iniciou-se com o planejamento das atividades pela equipe extensionista, que envolveu a revisão de referenciais teóricos sobre o ensino de Geometria, o uso de materiais didáticos manipuláveis e as metodologias de investigação matemática. Nesse processo, foram utilizados os estudos de Lorenzato (2006), que destaca a importância dos materiais manipuláveis no ensino de Matemática, e de Kaleff (2003), que aborda o desenvolvimento da visualização espacial e a compreensão das figuras geométricas. Também foram considerados os pressupostos de Ponte, Brocardo e Oliveira (2009), relacionados às investigações matemáticas em sala de aula, além das orientações da Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018) e das contribuições de Freire (1996) sobre a autonomia e a participação ativa dos estudantes no processo de aprendizagem. Com base nesses referenciais, foram elaborados os desafios e confeccionados os recursos didáticos utilizados durante a intervenção, buscando estruturar uma sequência de atividades que estimulasse a participação dos estudantes e favorecesse a construção dos conceitos geométricos por meio da investigação e da resolução de problemas.

A aplicação ocorreu em ambiente escolar, com os estudantes organizados em grupos de trabalho. Após uma breve contextualização sobre o Tangram e seus aspectos históricos e matemáticos, foram propostas atividades de composição e decomposição de figuras, nas quais os participantes precisavam analisar estratégias, formular hipóteses e reconstruir diferentes imagens utilizando apenas as sete peças do quebra-cabeça. Ao longo da dinâmica, conceitos relacionados às relações de área, congruência, semelhança e às transformações geométricas – como rotação, translação e reflexão – foram discutidos de maneira integrada às situações vivenciadas pelos grupos.

Os instrumentos utilizados para a coleta de dados dessa pesquisa foram obtidas por meio da observação direta das atividades, dos registros realizados pela equipe extensionista e das interações estabelecidas entre os estudantes durante a resolução dos desafios. A análise ocorreu de forma interpretativa, considerando o envolvimento dos participantes, as estratégias adotadas e as evidências de compreensão dos conceitos trabalhados. Dessa forma, a análise dos dados permitiu compreender não apenas os

resultados da intervenção, mas também o potencial do Tangram como instrumento pedagógico para tornar o ensino de Geometria mais significativo, participativo e próximo da realidade dos estudantes.

Para fins de análise, os registros foram organizados em três categorias: a) participação e colaboração dos estudantes durante os desafios; b) mobilização de conceitos geométricos relacionados à área, congruência e semelhança; e c) identificação e uso de transformações geométricas, como rotação, translação e reflexão. Essa organização permitiu analisar não apenas o desempenho dos estudantes na resolução das atividades, mas também os processos de argumentação, negociação de estratégias e sistematização dos conceitos matemáticos envolvidos.

REFERENCIAL TEÓRICO

A Geometria constitui um dos campos fundamentais da Matemática escolar por contribuir para o desenvolvimento do pensamento espacial, da capacidade de argumentação e da resolução de problemas (BNCC, 2018). Entretanto, apesar de sua relevância, ainda é recorrente que seu ensino esteja centrado na apresentação de definições e procedimentos algorítmicos, reduzindo as oportunidades de exploração, experimentação e construção de significados pelos estudantes. Como consequência, conteúdos como área, congruência, semelhança e transformações geométricas, muitas vezes, são percebidos apenas como regras a serem memorizadas, distanciando-se de sua dimensão investigativa e de suas aplicações.

Nesse contexto, a utilização de materiais manipuláveis representa uma possibilidade de aproximar os conceitos geométricos da experiência concreta do estudante. Ao interagir com objetos, comparar formas e testar diferentes estratégias, o aluno deixa de ocupar uma posição exclusivamente receptiva e passa a participar ativamente da construção do conhecimento. Para Lorenzato (2006), o laboratório de ensino e os materiais didáticos manipuláveis favorecem a transição entre o concreto e o abstrato, permitindo que a aprendizagem ocorra por meio da observação, da experimentação e da reflexão sobre as ações realizadas.

Entre esses recursos, o Tangram destaca-se por sua versatilidade pedagógica. Formado por sete peças geométricas, o quebra-cabeça oferece inúmeras possibilidades de composição e decomposição de figuras, permitindo explorar conceitos relacionados às

relações de área, congruência, semelhança, simetria e transformações geométricas. Mais do que um instrumento lúdico, trata-se de um recurso que estimula a percepção espacial, o raciocínio lógico e a busca por diferentes estratégias de resolução, favorecendo uma aprendizagem baseada na investigação.

Essa perspectiva aproxima-se da concepção de ensino defendida por Freire (1996), para quem ensinar significa criar condições para que o conhecimento seja produzido pelo próprio educando. Assim, situações em que os estudantes formulam hipóteses, discutem possibilidades, cometem erros, reorganizam estratégias e constroem soluções coletivamente tornam o processo de aprendizagem mais significativo e participativo. O erro, nesse contexto, deixa de representar um obstáculo e passa a constituir parte do próprio processo de construção do conhecimento.

As atividades investigativas também encontram respaldo nos estudos de Ponte, Brocardo e Oliveira (2009), que defendem a investigação matemática como uma prática capaz de desenvolver autonomia intelectual, argumentação e comunicação. Quando o estudante é convidado a justificar suas escolhas e confrontar diferentes soluções para um mesmo problema, amplia-se sua compreensão dos conceitos e fortalece-se sua capacidade de raciocínio matemático.

Outro aspecto relevante refere-se ao desenvolvimento da visualização geométrica. Segundo Kaleff (2003), compreender uma figura envolve mais do que identificar sua forma; exige estabelecer relações entre suas propriedades, reconhecer diferentes representações e compreender as transformações que podem ser realizadas sobre ela. Nesse sentido, a manipulação das peças do Tangram favorece a construção dessas habilidades ao permitir que o estudante observe, compare e reorganize figuras, percebendo relações que dificilmente seriam compreendidas apenas por meio de uma abordagem expositiva.

Por fim, essa proposta dialoga com as orientações da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que enfatiza a necessidade de desenvolver competências relacionadas ao pensamento crítico, à resolução de problemas, à argumentação e ao uso de diferentes representações matemáticas. Dessa forma, o emprego do Tangram como recurso didático não se limita a tornar a aula mais dinâmica, mas constitui uma estratégia pedagógica que contribui para uma aprendizagem mais significativa, investigativa e coerente com as demandas da Educação Matemática contemporânea.

ISSN: 2358-8829

No Ensino Médio, essa perspectiva dialoga especialmente com o desenvolvimento de competências relacionadas à investigação, à argumentação, à resolução de problemas e ao uso de diferentes registros e representações matemáticas. Ao trabalhar com o Tangram, os estudantes podem mobilizar noções de equivalência de áreas, decomposição e recomposição de figuras, congruência, semelhança e transformações geométricas, articulando visualização, manipulação e formalização conceitual.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

investigação e à construção coletiva do conhecimento. Durante a intervenção, os estudantes demonstraram interesse em solucionar os desafios propostos, o que pôde ser percebido por meio das tentativas de organizar as peças do Tangram para formar as figuras solicitadas, bem como da troca de ideias e da discussão de estratégias entre os integrantes dos grupos. Ao longo da atividade, a necessidade de experimentar diferentes possibilidades de encaixe das peças estimulou os estudantes a rever suas tentativas e buscar novas soluções para os desafios apresentados. Essas observações indicam que a utilização do Tangram proporcionou oportunidades de interação e exploração prática de conceitos geométricos, tornando os estudantes participantes ativos do processo de aprendizagem.

Durante a realização dos desafios de composição e decomposição de figuras, os estudantes precisaram organizar as sete peças do Tangram para construir as imagens propostas. Nesse processo, a resolução dos desafios envolveu a experimentação de diferentes posições e orientações das peças, bem como a discussão de possibilidades entre os integrantes dos grupos. Essas ações permitiram observar como os estudantes mobilizaram a visualização espacial e o raciocínio geométrico para buscar soluções. A necessidade de reorganizar as peças quando determinada configuração não correspondia à figura desejada também proporcionou oportunidades para revisar estratégias e explorar novas possibilidades de composição.

Em relação aos conceitos geométricos trabalhados, a análise das atividades permitiu estabelecer relações entre as ações realizadas pelos estudantes e os conteúdos abordados. A composição de diferentes figuras com as mesmas sete peças possibilitaram discutir a conservação da área, uma vez que a superfície total ocupada pelas peças permanecia a mesma, embora o contorno da figura construída fosse diferente. A

ISSN: 2358-8829

comparação entre peças de mesmo formato e tamanho, por sua vez, ofereceu situações para discutir a congruência, enquanto a observação de triângulos com formatos semelhantes e tamanhos distintos permitiu abordar a semelhança. Além disso, os movimentos realizados para reposicionar as peças possibilitaram explorar as transformações geométricas. Dessa forma, a manipulação do Tangram criou oportunidades para relacionar a experimentação prática aos conceitos matemáticos discutidos durante a intervenção.

Em uma das situações, os estudantes perceberam que figuras visualmente diferentes poderiam ser formadas com as mesmas sete peças do Tangram, o que favoreceu a discussão sobre conservação de área. Além disso, ao comparar peças de mesmo formato e tamanho, puderam reconhecer relações de congruência; e, ao observar triângulos de tamanhos diferentes, discutiram semelhanças de forma e proporção.

Também se destacou o avanço na percepção das transformações geométricas. Durante a reconstrução das figuras propostas, os estudantes recorreram espontaneamente a movimentos de rotação, translação e reflexão para reposicionar as peças e alcançar a configuração desejada. Ainda que muitos não utilizassem imediatamente a terminologia matemática adequada, conseguiam reconhecer que uma simples mudança de posição ou orientação alterava a organização da figura sem modificar suas propriedades essenciais. Esse processo demonstra que a experiência concreta funcionou como um importante mediador para a compreensão de conceitos que, frequentemente, são apresentados apenas de forma abstrata.

A identificação das transformações geométricas ocorreu principalmente quando os estudantes precisaram reposicionar peças para completar as figuras solicitadas. Nesses momentos, movimentos de giro, deslocamento e espelhamento foram associados, respectivamente, às ideias de rotação, translação e reflexão, favorecendo a aproximação entre a ação concreta e a linguagem matemática formal.

Outro resultado relevante esteve relacionado à interação entre os participantes. O trabalho em grupo favoreceu a troca de ideias, a argumentação e a tomada de decisões coletivas, fazendo com que diferentes estratégias fossem analisadas antes da escolha de uma solução. Em vários momentos, estudantes que inicialmente encontravam dificuldades passaram a compreender os desafios a partir das explicações dos próprios colegas, evidenciando que a aprendizagem ocorreu de maneira colaborativa. Nesse contexto, o erro deixou de ser percebido como um elemento negativo e passou a

representar uma oportunidade para revisar hipóteses, reorganizar o pensamento e buscar novas possibilidades de resolução.

A dinâmica também se aproxima da perspectiva de Ponte, Brocardo e Oliveira (2009), ao valorizar a investigação matemática como prática que envolve formulação de hipóteses, discussão de estratégias, argumentação e validação coletiva de ideias.

Entretanto, a experiência também revelou aspectos que merecem reflexão. Observou-se que alguns estudantes demonstravam facilidade para identificar relações geométricas durante a manipulação do material, mas encontravam dificuldades para expressar essas mesmas ideias utilizando a linguagem matemática formal. Essa constatação indica que atividades dessa natureza precisam ser acompanhadas de momentos de sistematização conceitual, nos quais as descobertas realizadas na prática sejam articuladas com a formalização dos conteúdos, fortalecendo a comunicação matemática e a consolidação da aprendizagem.

De modo geral, os resultados obtidos reforçam a importância da utilização de metodologias investigativas e de materiais manipuláveis no ensino de Geometria. A experiência evidenciou que o Tangram ultrapassa o caráter de um simples recurso lúdico, configurando-se como uma ferramenta pedagógica capaz de estimular o raciocínio espacial, a argumentação, a criatividade e a resolução de problemas. Ao aproximar conceitos abstratos de situações concretas de exploração, a atividade contribuiu para uma aprendizagem mais significativa e participativa, demonstrando que o protagonismo do estudante e a mediação docente constituem elementos fundamentais para a construção do conhecimento matemático.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Retomando a questão que orientou este trabalho, os resultados sugerem que o uso do Tangram pode contribuir para a aprendizagem de conceitos geométricos ao possibilitar que os estudantes manipulem, comparem, decomponham, recomponham e transformem figuras, construindo relações entre área, congruência, semelhança e transformações geométricas de modo mais visual e participativo.

As reflexões construídas ao longo deste estudo permitem compreender que o ensino de Geometria pode tornar-se mais significativo quando o estudante é colocado em uma posição ativa diante do processo de aprendizagem. A experiência desenvolvida

ISSN: 2358-8829

demonstrou que o Tangram, quando utilizado de forma planejada e articulado a objetivos pedagógicos claros, ultrapassa a condição de um simples recurso lúdico e passa a constituir um instrumento capaz de favorecer a construção de conceitos matemáticos por meio da investigação, da argumentação e da experimentação.

Durante a realização das atividades, observou-se que a manipulação das peças estimulou os estudantes a estabelecer relações entre diferentes figuras, elaborar estratégias de resolução e discutir coletivamente suas hipóteses. Esse movimento contribuiu para que conteúdos como área, congruência, semelhança e transformações geométricas fossem compreendidos de maneira mais concreta, aproximando a linguagem formal da Matemática das experiências vivenciadas em sala de aula. Mais do que a obtenção de respostas corretas, destacou-se o processo de construção do conhecimento, marcado pela troca de ideias, pela revisão de estratégias e pela valorização do raciocínio desenvolvido pelos próprios alunos.

Esse resultado dialoga com Lorenzato (2006), ao evidenciar que os materiais manipuláveis podem favorecer a passagem entre experiências concretas e abstrações matemáticas, desde que acompanhados de intencionalidade pedagógica.

A experiência também evidencia que metodologias pautadas na participação e na colaboração favorecem um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e significativo. Nesse contexto, o professor assume o papel de mediador, criando situações que desafiam os estudantes a pensar, justificar suas escolhas e construir argumentos, em vez de apenas reproduzir procedimentos previamente apresentados. Essa perspectiva reforça a importância de práticas pedagógicas que integrem recursos manipuláveis e investigação matemática como possibilidades concretas para o fortalecimento do ensino de Geometria.

Sob o ponto de vista da formação docente, o trabalho permitiu aproximar os conhecimentos teóricos discutidos na universidade das demandas reais da escola básica, proporcionando uma reflexão sobre os desafios e as potencialidades da prática educativa. A vivência mostrou que a aprendizagem matemática se fortalece quando o planejamento considera as interações entre os estudantes, o contexto escolar e a mediação do professor, aspectos fundamentais para uma educação comprometida com a construção do conhecimento.

Embora os resultados estejam relacionados a uma experiência específica, eles indicam caminhos promissores para o desenvolvimento de novas práticas e investigações na área da Educação Matemática. Estudos futuros poderão ampliar esse debate por meio

de intervenções de maior duração, da aplicação em diferentes contextos escolares e da utilização de outros instrumentos de acompanhamento da aprendizagem, permitindo aprofundar a compreensão sobre as contribuições dos materiais manipuláveis para o desenvolvimento do pensamento geométrico. Assim, espera-se que este trabalho possa colaborar com as discussões sobre metodologias de ensino e incentivar a construção de práticas pedagógicas cada vez mais investigativas, contextualizadas e significativas para os estudantes.

Palavras-chave: Tangram; Ensino de Geometria; Transformações geométricas; Aprendizagem investigativa; Educação Matemática.

AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho foi possível graças à colaboração e ao empenho de diferentes pessoas e instituições que contribuíram, de maneira direta ou indireta, para o desenvolvimento desta experiência.

Manifestamos nossa gratidão ao professor orientador *Leonardo Lira de Brito*, pela condução atenta do projeto, pelas contribuições acadêmicas compartilhadas ao longo do percurso e pelo incentivo constante à construção de práticas pedagógicas comprometidas com a aprendizagem e a formação docente.

Agradecemos à direção, à equipe pedagógica e à professora supervisora na qual desenvolvemos a pesquisa, que acolheram a proposta e viabilizaram sua realização, contribuindo para a construção de um ambiente favorável ao desenvolvimento das atividades.

Registramos também nosso reconhecimento aos estudantes participantes, cuja receptividade, envolvimento e disposição para aprender foram fundamentais para o êxito da experiência. As interações estabelecidas durante a atividade enriqueceram significativamente as reflexões apresentadas neste trabalho e reafirmaram a importância do diálogo entre universidade e escola.

Por fim, expressamos nosso agradecimento a todos os integrantes da equipe autora, pelo comprometimento, pela dedicação e pelo trabalho colaborativo desenvolvido em cada etapa do projeto. A construção coletiva desta experiência fortaleceu não apenas

a realização da atividade, mas também a nossa formação acadêmica, profissional e humana.

REFERÊNCIAS

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

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

KALEFF, Ana Maria. **Vendo e entendendo figuras geométricas: do desenho à visualização espacial**. Niterói: EDUFF, 2003.

LORENZATO, Sergio. Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis. In: LORENZATO, Sergio (org.). **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, 2006. p. 3-38.

PONTE, João Pedro da; BROCARDO, Joana; OLIVEIRA, Hélia. **Investigações matemáticas na sala de aula**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.