

REVISTA CAPIM DOURADO

Diálogos em Extensão

ISSN nº 2595-7341 Vol. 6, n. 3, Set-Dez., 2023

**O TANGRAM COMO ESTRATÉGIA LÚDICA/GAMIFICADA NOS
PROCESSOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE GEOMETRIA: UMA
EXPERIÊNCIA DO PROBEX/UFPB NA EDUCAÇÃO ESCOLAR INDÍGENA**

THE TANGRAM AS A PLAYFUL/GAMIFIED STRATEGY IN GEOMETRY
TEACHING AND LEARNING PROCESSES: AN EXPERIENCE FROM
PROBEX/UFPB IN INDIGENOUS SCHOOL EDUCATION

EL TANGRAM COMO ESTRATEGIA LÚDICA/GAMIFICADA EN LOS PROCESOS
DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE GEOMETRÍA: UNA EXPERIENCIA DE
PROBEX/UFPB EN LA EDUCACIÓN ESCOLAR INDÍGENA

Claudilene Gomes da Costa¹

Laís Cândido dos Santos²

Carlos Alex Alves³

Marilene Silva de Almeida⁴

Antonio Leandro Silva de Carvalho Santos⁵

Agnes Liliane Lima Soares de Santana⁶

¹ Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Doutora em Engenharia Elétrica e de Computação (PPGEEC) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Professora Associada II, da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Campus IV, Rio Tinto, Paraíba, Brasil.

² Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Licencianda em Matemática pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB)/Campus IV, Rio Tinto, Paraíba, Brasil.

³ Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP)/CAMPUS DE BAURU, Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência (PPGEc) pela Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Unesp), Campus de Bauru. Professor da Secretaria de Estado da Educação e da Ciência e Tecnologia (SEECT), Paraíba, Brasil.

⁴ Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Licencianda em Matemática pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB)/Campus IV, Rio Tinto, Paraíba, Brasil.

⁵ Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Licenciando-se em Matemática pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB)/Campus IV, Rio Tinto, Paraíba, Brasil.

⁶ Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Doutoranda em Ciência e Engenharia de Materiais pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Professora Adjunta IV, da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Campus IV, Rio Tinto, Paraíba, Brasil.



RESUMO: Trata-se de uma pesquisa analítico-descritiva acerca de uma oficina pedagógica realizada através de um Projeto de extensão universitária vinculado ao curso de Licenciatura em Matemática da UFPB/Campus IV, desenvolvida com 13 alunos de uma turma de 3º Ano do Ensino Médio de uma Escola Indígena. As atividades versaram sobre o Ensino de Geometria e uso do Tangram. Os resultados principais revelaram engajamento, trabalho colaborativo e diferentes aprendizagens matemáticas por parte dos alunos. Ações complementares mediatizadas pelas inter-relações Universidade e Escola são enunciadas para explorar, socializar e integrar diferentes saberes e práticas matemáticas no contexto da educação escolar indígena paraibana.

PALAVRAS-CHAVE: Educação Matemática. Atividades Lúdicas. Educação Escolar Indígena. PROBEX/UFPB. Ações Educativas Transformadoras.

ABSTRACT: This is an analytical-descriptive research about a pedagogical workshop carried out through a university extension project linked to the Mathematics Teaching degree at UFPE/Campus IV. It was developed with 13 students from a 3rd-year class of a high school in an indigenous school. The activities focused on teaching geometry and the use of Tangram. The main results revealed engagement, collaborative work, and different mathematical learning experiences on the part of the students. Complementary actions mediated by the interactions between the University and the School are outlined to explore, socialize, and integrate different mathematical knowledge and practices in the context of indigenous schooling in Paraíba.

KEYWORDS: Mathematical Education. Playful Activities. Indigenous School Education. PROBEX/UFPB. Transformative Educational Actions.

RESUMEN: Se trata de una encuesta analítico-descriptiva acerca de un taller pedagógico realizado a través de un Proyecto de extensión universitaria vinculado al curso de Licenciatura en Matemáticas da UFPB/Campus IV, desarrollada con 13 alumnos de un equipo de tercer año de la enseñanza media de una escuela indígena.



Las actividades versaron sobre la enseñanza de Geometría y uso del Tangram. Los resultados principales revelaron engagement, trabajo colaborativo y diferentes aprendizajes matemáticos por parte de los alumnos. Acciones complementarias mediatizadas por las interrelaciones Universidad y Escuela son enunciadas para explorar, socializar e integrar diferentes saberes y prácticas matemáticas en el contexto de la educación escolar indígena paraibana.

PALABRAS CLAVE: Educación Matemáticas. Actividades Lúdicas. Educación Escolar Indígena. PROBEX/UFPB. Acciones Educativas Transformadoras.

INTRODUÇÃO

A Educação Escolar Indígena teve início em diferentes momentos e contextos ao redor do mundo, sendo implementada no Brasil a partir da década de 1970. Antes desse período, ela ocorria dentro das próprias comunidades, por meio de práticas tradicionais de transmissão de conhecimento. Algumas comunidades indígenas enfrentaram políticas assimilacionistas, buscando eliminar suas culturas e idiomas, enquanto outras tiveram apoio à diversidade cultural e linguística (Luciano, 2006; Hall, 2006; Belfort, 2016).

A Constituição Brasileira de 1988 reconhece o direito dos povos indígenas à educação escolar diferenciada, baseada na interculturalidade e no respeito à identidade étnica. Desde então, políticas e ações vêm sendo desenvolvidas para promover uma educação inclusiva e respeitosa às especificidades culturais e linguísticas dos povos indígenas.

Nessa direção, sublinhamos programas como o Programa Nacional de Educação Escolar Indígena (PNEEI) e o Programa de Apoio à Educação Básica para os Povos Indígenas (PROEJA-Indígena) que, dentre várias finalidades, visam garantir educação escolar e promover educação profissional de qualidade para crianças, jovens e adultos indígenas em consonância com suas demandas específicas e diversidade cultural em seu sentido amplo.

No âmbito do Estado da Paraíba, a Escola Indígena, como espaço para o desenvolvimento da Educação Indígena, foi instituída no ano de 2003, conforme aponta a Resolução nº 207/2003 (Paraíba, 2003). Além da autonomia jurídica, estrutural, regimental, matriz curricular, funcionamento pedagógico e de gestão educacional, o Artigo 2 deste documento pontua que:

A Educação Escolar Indígena se configura como bilíngüe e intercultural e tem por escopo valorizar plenamente a cultura indígena, especialmente do Estado da Paraíba, reafirmando suas identidades étnicas, sua língua e seus conhecimentos, bem como assegurar às comunidades indígenas o acesso aos conhecimentos da sociedade nacional abrangente e das sociedades não-índias (Paraíba, 2003, p. 1).

As Diretrizes Operacionais das Escolas da Rede Estadual de Educação da Paraíba (PARAÍBA, 2023) que, dentre outras coisas, aludem orientações didático-pedagógicas para os diferentes níveis e modalidades de ensino, concebem que “A Educação Indígena é uma modalidade de ensino específica e diferenciada, pautada nos princípios de igualdade social, da especificidade, do bilinguismo e da interculturalidade” (Paraíba, 2023, p. 30).

Todas as escolas desta modalidade de ensino, com realce para as Escolas Cidadãs Integrais Indígenas (ECII), estão vinculadas institucionalmente na 14ª Gerência Regional de Ensino da Secretaria de Estado da Educação e da Ciência e Tecnologia da Paraíba (SEECT-PB) e geograficamente nos Municípios de Rio Tinto, Marcação e Baía da Traição que, juntamente com outros municípios, compõem a região do Vale do Mamanguape-PB.

A Universidade Federal da Paraíba/campus IV, localizada nos municípios de Mamanguape e Rio Tinto-PB, foi criada em 2006 e, desde então, vem sendo um dispositivo institucional imprescindível para o desenvolvimento econômico, social, cultural, profissional e acadêmico do Vale do Mamanguape. O curso de Licenciatura em Matemática desse campus teve início no segundo período do Ano Letivo 2006 e

está abrigado no município de Rio Tinto-PB.

Em sentido amplo, ações de Ensino, Pesquisa e Extensão Universitária do campus IV da UFPB têm sido responsáveis, por exemplo, pela formação de profissionais em diferentes áreas do conhecimento, um resgate sócio-histórico, patrimonial, cultural, turístico e ambiental, fortalecimento da Educação Básica e formação inicial/continuada de professores por meio de projetos diversos desenvolvidos em escolas parceiras das redes municipais e estaduais de ensino do Vale do Mamanguape. Na indissociabilidade entre Ensino, Pesquisa e Extensão, “Compreende-se a extensão como pilar primordial junto ao ensino e à pesquisa para o processo formativo dos estudantes e a relação transformadora entre a universidade e a sociedade” (Ribeiro; Milhomen, 2023, p. 147).

Assim sendo, destacamos o Programa de Bolsas de Extensão (PROBEX) da UFPB, concebido como uma política de estratégia de extensão universitária. Ele prioriza, dentre outras coisas, qualificar a formação acadêmica e cidadã discente através de ações integradoras entre universidade e comunidade paraibana no escopo contextual de demandas, necessidades e possibilidades de desenvolvimento regional e local, comportando diferentes modalidades de ação de extensão envolvendo diversas áreas temáticas, tais como Educação (UFPB, 2022; 2023).

Nesse contexto peculiar, desenvolvemos um Projeto de Extensão intitulado “Potencializando o ensino de geometria no contexto escolar indígena por meio de metodologias ativas e atividades lúdicas”, como uma alternativa capaz de contribuir para o desenvolvimento da Educação Escolar Indígena. Seu objetivo principal foi promover conceitos de Geometria por intermédio de atividades lúdicas e ferramentas digitais como um meio de aprendizagem significativa para os alunos de escolas indígenas do Vale do Mamanguape/ PB.

O projeto teve duração de 12 meses e sua equipe de trabalho abrangeu duas professoras coordenadoras da UFPB, um professor colaborador da SEECT-PB e

cinco estudantes do curso de Licenciatura em Matemática da UFPB/Campus IV. As principais ações de cunho pedagógico realizadas através do projeto junto a escola parceira foi a implementação de oficinas pedagógicas, no intuito de proporcionar experiências concretas com os conceitos geométricos por meio de recursos tecnológicos (*Scracth*, *GeoGebra*) e materiais lúdicos (*Tangram*, *Caixa tátil*), incentivando a autonomia e a interação entre os estudantes. Além disso, ainda na execução do projeto, aconteceram aulas de preparação para o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) utilizando abordagens diferenciadas para atender às necessidades dos alunos indígenas e fortalecer a formação acadêmica no âmbito da disciplina de Matemática.

As ações previamente planejadas em encontros constantes da equipe de trabalho foram integradas à dinâmica escolar e buscaram contribuir com a formação integral dos alunos indígenas e seu acesso ao ensino superior, respeitando suas especificidades culturais, estimulando a participação ativa no processo de aprendizagem e ampliando as oportunidades de acesso ao conhecimento geométrico de forma significativa e contextualizada.

Sem pretensão de esgotar as múltiplas possibilidades de relatos de experiências e pesquisas que se acumularam no lapso temporal do projeto sob diferentes perspectivas e condicionantes, na pesquisa relatada neste artigo tomamos como referência analítico-descritiva uma das oficinas aplicadas utilizando o *Tangram* no ensino das figuras geométricas planas, dialogando em torno da seguinte perquirição: Como o uso do *Tangram*, num viés da gamificação, pode contribuir para o ensino e aprendizagem de geometria plana em uma turma de 3º ano do Ensino Médio de uma Escola Indígena?

Desta forma, o objetivo principal deste artigo repousa em apresentar os resultados de uma pesquisa analítico-descritiva acerca de oficina pedagógica realizada através de um Projeto de extensão universitária vinculado ao curso de

Licenciatura em Matemática da UFPB/Campus IV.

A GEOMETRIA

A geometria é considerada uma das áreas mais antigas da matemática, mas a verdadeira origem de seus conhecimentos ainda é incerta devido à falta de registros históricos precisos. Essa ausência de informações concretas impossibilita determinar com exatidão quando surgiram os primeiros conhecimentos relacionados a essa área, como ressaltado por Pavanello (1993).

Não obstante, “É muito comum lermos que a geometria surgiu às margens do Nilo, devido à necessidade de medir a área das terras a serem redistribuídas, após as enchentes entre os que haviam sofrido prejuízos” (ROQUE, 2012, p. 100). Então, a necessidade de remarcar as terras para manter a área original pode ter sido um fator que contribuiu para o desenvolvimento embrionário de alguns conceitos geométricos. Com as descobertas e os desenvolvimentos desta área ao longo dos anos, a geometria apresenta-se como importante no currículo de matemática. Segundo Barbosa (2003, p. 4),

[...] sem estudar Geometria as pessoas não desenvolvem o pensar geométrico ou o raciocínio visual e, sem essa habilidade, elas dificilmente conseguirão resolver as situações de vida que forem geometrizadas; também não poderão se utilizar da Geometria como fator altamente facilitador para a compreensão e resolução de questões de outras áreas de conhecimento humano. Sem conhecer Geometria, a leitura interpretativa do mundo torna-se incompleta, a comunicação das idéias fica reduzida e a visão da Matemática torna-se distorcida.

Isso porque a geometria está presente em nosso cotidiano, nas obras, natureza, artes, entre outras. Então, estudar geometria é essencial para o desenvolvimento geométrico, visual e do raciocínio. Ademais, o estudo da geometria desenvolve algumas das competências gerais presentes na Base Nacional Comum

Curricular - BNCC (Brasil, 2018), tais como:

1. Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas (Brasil, 2018, p. 9).

Contudo, para que o estudante alcance o desenvolvimento dessas competências, é importante oferecer ao aluno oportunidades para realizar experiências que facilitem o processo de exploração, visualização, ilustração e comparação, utilizando materiais concretos e estabelecendo relações com objetos e situações do seu cotidiano (Santos, 2018). Ou seja, ao utilizar materiais concretos e conectar os conceitos geométricos com o mundo real do aluno, o processo de aprendizagem se torna mais envolvente, estimulante e pode estabelecer condições para o desenvolvimento do pensamento geométrico.

O pensamento geométrico é a capacidade mental de construir conhecimentos geométricos, de aplicar de modo coerente os instrumentos geométricos na resolução de problemas. É a capacidade de compreender a natureza dos fenômenos e inferir sobre eles, de identificar e perceber a Geometria como uma ferramenta para entendimento do mundo físico e como um modelo matemático para compreensão do mundo teórico (RIBEIRO, 2017, p. 5).

Isso é, o pensamento geométrico permite identificar e perceber a geometria como uma ferramenta essencial para a compreensão do mundo físico, ajudando a entender as formas, estruturas e relações espaciais presentes no ambiente real. Desta forma, é necessário que a geometria seja ensinada considerando os conhecimentos prévios dos alunos, os diferentes artefatos e o seu cotidiano, uma vez que isso pode

favorecer a construção do conhecimento de forma significativa, contextualizada, interdisciplinar, transdisciplinar e transcultural em diferentes níveis de ensino, mobilizando diferentes saberes e abordagens metodológicas em múltiplos contextos e dimensões (Perine, 2017; Ribeiro; Machado; Trivizoli, 2021).

O TANGRAM COMO RECURSO DIDÁTICO NO ENSINO DA MATEMÁTICA

Na Educação Matemática, em especial, pelas vias da Etnomatemática nas suas múltiplas dimensões, relações e diferentes perspectivas teórico-metodológicas, sublinhamos pesquisadores, grupos de pesquisa, eventos científicos e produção científica que enunciam ações formativas, ações extensivas, tendências metodológicas, práticas escolares inovadoras e posições subjetivas, subversivas/insubordinadas e resistentes a qualquer estratificação e colonização sociocultural de povos, conhecimentos, técnicas, culturas, religiosidades e visões de mundo em detrimento de outros (D'Ambrosio, 2013, 2017, 2018, 2022; D'Ambrosio; Lopes, 2015; Rosa; Orey, 2017; Skovsmose, 2022).

Ainda assim, no contexto da Matemática Escolar algumas outras tendências metodológicas têm sido enunciadas como alternativas para qualificar os processos de ensino e aprendizagem da matemática. Dentre elas, destacamos o uso de jogos e materiais manipuláveis atrelados a metodologias ativas como a Gamificação no Ensino de Geometria em função de suas potencialidades de estimular a participação ativa dos alunos e fomentar a aprendizagem matemática de forma significativa, contextualizada, lúdica, interativa, criativa e colaborativa.

O uso de jogos no ensino da matemática tem sido praticado ao longo da história. Civilizações antigas, como os egípcios e os gregos, já utilizavam jogos matemáticos como uma maneira natural de ensinar conceitos numéricos e geométricos. A ênfase na utilização de jogos nas aulas de matemática visa proporcionar uma abordagem lúdica e interativa para o ensino dos conceitos, permitindo que os alunos vivenciem situações práticas e desenvolvam habilidades de forma envolvente. Os jogos despertam interesse, aumentam o engajamento,

promovem a compreensão dos conteúdos e estimulam o raciocínio lógico, a tomada de decisões e a colaboração. Além disso, eles desenvolvem competências essenciais para a resolução de problemas matemáticos, tornando o aprendizado mais acessível, interessante e prático.

Dentre diferentes possibilidades, “o Tangram, apresentado como um jogo (montagem de figuras utilizando as sete peças), contribui para o desenvolvimento da capacidade de concentração, coordenação e orientação espacial na formação do educando” (Benevenuti; Santos, 2016, p. 5). Além disso, o uso adequado desse jogo pode fomentar o desenvolvimento do raciocínio lógico, da criatividade, a resolução de problemas, o trabalho em equipe e a motivação dos estudantes. Sua utilização proporciona uma abordagem prática e divertida para o ensino de geometria e o desenvolvimento de habilidades matemáticas.

O Tangram possui muitas versões sobre sua origem e significado, sendo uma delas trazida por Souza *et al.* (1997, p. 2)

[...] a palavra – gram - significa algo desenhado ou escrito como um diagrama. Já a origem da primeira parte – Tan – é muito duvidosa e especulativa, existindo várias tentativas de explicação. A mais aceita está relacionada a dinastia T’ang (618 – 906) que foi uma das mais poderosas e longas dinastias da história chinesa, a tal ponto que em certos dialetos do sul da China a palavra T’ang é sinônimo de Chinês. Assim, segundo essa versão, Tangram significa literalmente, quebra-cabeça-chinês. Outra versão está ligada à palavra chinesa para Tangram, “TchiTchiao Pan”, cuja tradução seria “Sete Peças da Sabedoria”.

Assim, o quebra-cabeça chinês composto por sete peças geométricas diferentes “São dois triângulos grandes, dois triângulos pequenos, um triângulo médio, um quadrado e um paralelogramo” (Santos, 2022, p. 23). A figura 1 apresenta o Tangram em seu formato original, o quadrado.



Figura 1: O Tangram.
Créditos (cedido por): Letícia Silva Cardoso jun. 2018.

Com essas peças combinadas é possível formar uma variedade de figuras, cerca de 1700 figuras. Segundo Gonçalves *et al.* (2012), é importante destacar que as peças devem sempre ser posicionadas lado a lado para formar uma figura completa. Abaixo estão alguns exemplos possíveis (Figura 2).

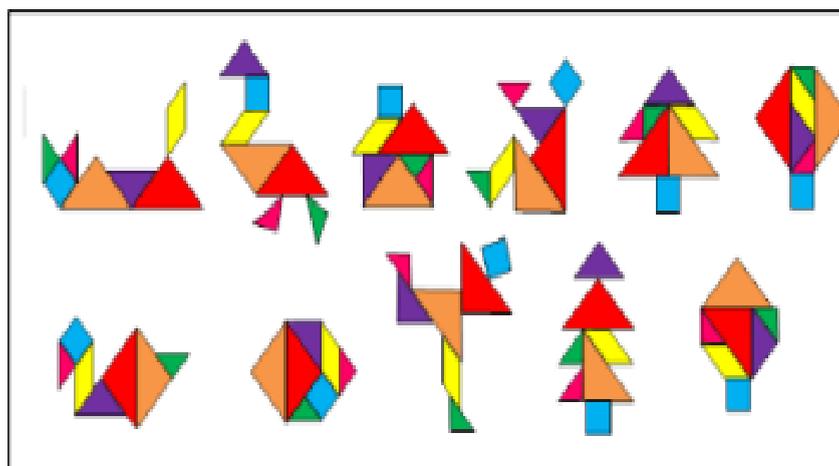


Figura 2: Figuras montadas a partir das peças do Tangram. Créditos (cedido por): Solange Ferreira dos Santos. 02 nov. 2019

Todavia, essas são apenas algumas das mais diversas figuras que podem ser construídas, basta apenas ter criatividade ao juntar as suas peças. Sendo um jogo de quebra-cabeça, o Tangram pode ser um importante recurso facilitador no processo de ensino e aprendizagem. Ele pode ser empregado como uma ferramenta de ensino interdisciplinar na sala de aula, fomentando o desenvolvimento da criatividade e da imaginação dos estudantes por meio da criação de figuras (Santos, 2022), além de ser um jogo divertido e agradável que propicia uma aprendizagem lúdica.

Nesse sentido, documentos oficiais como os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (Brasil, 1998) também destacam a inserção de jogos na ação educativa visando potencializar os processos de ensino e aprendizagem de matemática de forma lúdica, prazerosa, criativa e colaborativa.

Os jogos constituem uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções. Propiciam a simulação de situações-problema que exigem soluções vivas e imediatas, o que estimula o planejamento das ações; possibilitam a construção de uma atitude positiva perante os erros, uma vez que as situações sucedem-se rapidamente e podem ser corrigidas de forma natural, no decorrer da ação, sem deixar marcas negativas (Brasil, 1998, p. 46).

Desta forma, seu emprego em sala de aula propicia aos alunos uma nova maneira de aprender sobre um determinado objeto de conhecimento na sua forma lúdica e manipulável, oportunizando novas abordagens emancipatórias, inclusive nos processos de avaliação da aprendizagem.

Assim sendo, o uso de jogos como o Tangram pode potencializar o aluno no desenvolvimento de habilidades como raciocinar, discutir, praticar, analisar, trabalhar em equipe, planejar estratégias de forma individual e colaborativa, articular processos de argumentação, comunicação e investigação, refletir e agir no cerne de incertezas/acasos/probabilidades.

Nesse cenário, os alunos são desafiados a explorar e experimentar diferentes

formas e possibilidades pedagógicas, o que pode incentivar a busca pelo conhecimento e desenvolvimento de sua capacidade de encontrar soluções criativas para os problemas enfrentados, trazendo repercussões e avanços, inclusive, para os seus modos de saber-fazer-viver-conviver-conhecer-produzir. Assumindo uma postura autônoma, crítica e criativa, a ludicidade sugere que os próprios alunos sejam desafiados a construir jogos e problematizá-los conforme os objetivos e contextos vinculados aos objetos de conhecimento a serem explorados através da mediação do professor.

METODOLOGIA

Com o objetivo de buscar novas abordagens e tornar as aulas de matemática mais dinamizadas, pautamos aqui como o uso de um jogo de quebra-cabeça formado por sete peças, enquanto estratégia lúdica, pode auxiliar no processo de ensino e aprendizagem da Geometria Plana. Assim, considerando o objetivo da pesquisa e o tratamento dos dados, os procedimentos metodológicos explanam uma pesquisa descritiva numa abordagem qualitativa.

A pesquisa descritiva se materializou à medida que, através do desenvolvimento de uma oficina pedagógica, buscamos identificar e descrever como a utilização de um jogo de quebra-cabeça pode contribuir para os processos de ensino e aprendizagem nas aulas de matemática, em específico, relacionadas à geometria plana.

No que diz respeito à pesquisa de cunho qualitativo, pontuamos o caráter reflexivo e interpretativo do pesquisador em torno da experiência educativa e da análise dos dados produzidos/coletados (BRYMAN, 1989), estando imerso em uma reflexão teórica contínua, analisando e interpretando os dados sob condições, contextos e amostras peculiares.

A oficina foi desenvolvida com 13 alunos de uma turma de 3º Ano do Ensino Médio de uma Escola Estadual Indígena de Ensino Fundamental e Médio, localizada na Aldeia Jaraguá, município de Rio Tinto-PB. Atuamos nesta escola parceira através do nosso projeto de extensão universitária no período de agosto de 2022 a julho de 2023, tendo sido financiado pelo Programa de Bolsas de Extensão (PROBEX) da UFPB, Edição 2022/2023.

A oficina pedagógica foi desenvolvida em três momentos principais, sendo finalizada com a aplicação de um questionário de caráter autoavaliativo em torno do trabalho realizado, das aprendizagens construídas e da nossa perquirição investigativa. No tópico a seguir, apresentamos a descrição da oficina, os resultados e as discussões.

DESCRIÇÃO DA OFICINA, RESULTADOS E DISCUSSÕES

No primeiro momento da oficina, houve questionamentos sobre a geometria plana, figuras geométricas e o Tangram. Estes questionamentos tiveram como objetivo inicial entender o nível de conhecimento da turma sobre esses assuntos. Por conseguinte, iniciamos a parte prática, aliando também os conhecimentos teóricos de Geometria Plana.

No segundo momento, foi apresentada a história do material manipulável, Tangram, seguido de uma atividade para que os estudantes construíssem seu próprio Tangram. Para realizar essa atividade, dividimos a turma em dois grupos e entregamos sete folhas de diferentes cores para cada grupo. A figura 3 mostra um pouco desta etapa da oficina.



Figura 3: Construção do Tangram pelos grupos de trabalho. Créditos (cedido por): Os autores. ago. 2023

Para a construção do objeto didático com os estudantes, trilhamos os seguintes passos:

- Com as folhas entregues, os alunos dobraram o quadrado em uma de suas diagonais;
- Após fazer a dobradura e obter dois triângulos semelhantes, os estudantes recortaram e um dos triângulos foi reservado para outro momento;
- Com o triângulo que ficou em mãos, foi solicitado que o dobrassem ao meio, unindo os dois vértices que formam o maior lado. Depois de vincar o papel, deve-se recortar na marca da dobra, obtendo, então, os dois triângulos grandes do quebra-cabeça;
- Utilizando o triângulo que foi reservado, os estudantes fizeram a marcação do ponto médio do maior lado do triângulo, unindo suas duas pontas;



REVISTA CAPIM DOURADO

Diálogos em Extensão

ISSN nº 2595-7341 Vol. 6, n. 3, Set-Dez., 2023

- Em seguida, deve-se unir o vértice do ângulo reto ao ponto marcado na etapa anterior, dobrando completamente a folha do triângulo, obtendo um triângulo que deve ser recortado. Após realizar essa ação, os alunos fizeram a marcação do triângulo escrevendo: “Triângulo médio”;
- O pedaço da folha restante, que forma um trapézio, será utilizado para a confecção das 4 últimas peças (2 triângulos pequenos, 1 paralelogramo e 1 quadrado);
- Para formar o paralelogramo, os estudantes uniram o vértice do lado menos do Trapézio ao ponto médio do lado maior;
- Em seguida, solicitamos que unissem a ponta do lado maior do trapézio ao ponto médio do mesmo lado, formando um dos triângulos menores;
- Após realizar todas estas dobraduras, pedimos que os discentes abrissem a figura e procurassem todas as marcações que ficaram.
- Por fim, notou-se que todas as formas que faltavam foram formadas a partir do trapézio.

Já no terceiro momento, fizemos uma competição entre os dois grupos. A competição consistia na montagem de figuras utilizando o Tangram, em que um estudante de cada grupo fazia a montagem da imagem e o tempo era cronometrado e quem montasse no menor tempo somava um ponto para a sua equipe. Ao final da competição, ganhava um brinde a equipe que obtivesse a maior pontuação. Na Figura 4, podemos ver um dos estudantes fazendo a montagem de uma das imagens utilizadas no desafio.



Figura 4: Aluno do grupo de trabalho 2 montando uma imagem com as peças do Tangram.
Créditos (cedido por): Os autores. ago. 2023

Dos principais resultados depreendidos a partir da realização da oficina, evidenciou-se o interesse dos estudantes em aprender sobre Geometria Plana, sendo que muitos deles não tinham conhecimento prévio do material utilizado, o Tangram. Além disso, percebeu-se que o dinamismo proporcionado pela aula, com a utilização do material didático manipulável, resgatou conhecimentos dos anos anteriores da Educação Básica dos estudantes, abordando as figuras planas que compõem o quebra-cabeça, suas nomenclaturas e formas de desenho.

Também foi observado que, durante a interação entre os grupos na construção do Tangram pelos próprios estudantes, houve uma troca de conhecimentos, discussões e reflexões sobre o jogo e as imagens que poderiam ser formadas com ele. De acordo com Smole, Diniz e Milani (2007, p.11) “Um dos pressupostos do trabalho que desenvolvemos é a interação entre os alunos. Acreditamos que, na discussão com seus pares, o aluno pode desenvolver seu potencial de participação, cooperação, respeito mútuo e crítica” (Smole; Diniz; Milani, 2007, p. 11).

As autoras Smole, Diniz e Milani (2007) ainda destacam que a lógica se desenvolve a partir da interação social e as atividades em grupo auxiliam na capacidade de pensar de forma coerente, de modo a ser compreendido por outros

estudantes.

Ao final da oficina, aplicamos um questionário impresso para os alunos, visando reunir elementos complementares para esclarecer a questão investigativa e tecer uma (auto)avaliação didático-pedagógica do trabalho desenvolvido. Os resultados depreendidos desse questionário são apresentados e discutidos adiante.

Primeiramente, perguntamos aos estudantes se as atividades desenvolvidas na oficina lhes fizeram recordar de algum conhecimento de geometria, e 100% dos estudantes responderam que sim. Em seguida, foi perguntado quais os conhecimentos que eles lembraram. Nessa questão, obtivemos respostas como:

A.1: “Aprender montagem de figuras a partir das peças do Tangram”.

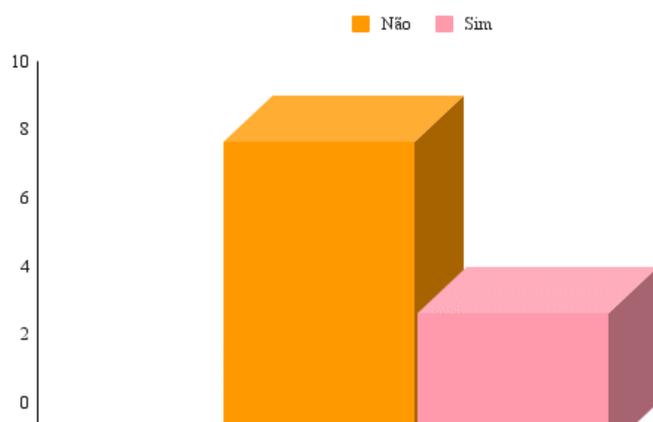
A.2: “Reconhecimento de figuras geométricas: Quadrado, triângulo, retângulo”.

A.3: “Como podemos fazer várias figuras diferentes, utilizando as peças do Tangram”.

Nos relatos dos três alunos, pode-se observar que, por meio do Tangram, eles conseguiram identificar figuras geométricas e também perceberam a capacidade de construir imagens do cotidiano utilizando essas peças. Segundo Smole (2007), os jogos podem promover diversas habilidades em sala de aula, tais como observação, análise, reflexão e argumentação, entre outras, além de promover aulas dinâmicas e menos tradicionais.

Outro questionamento feito aos alunos foi se eles já haviam estudado geometria com a utilização de material didático manipulável. Nesta questão, 9 estudantes responderam que não haviam estudado e os outros 4 responderam que sim, conforme representa o gráfico 1.

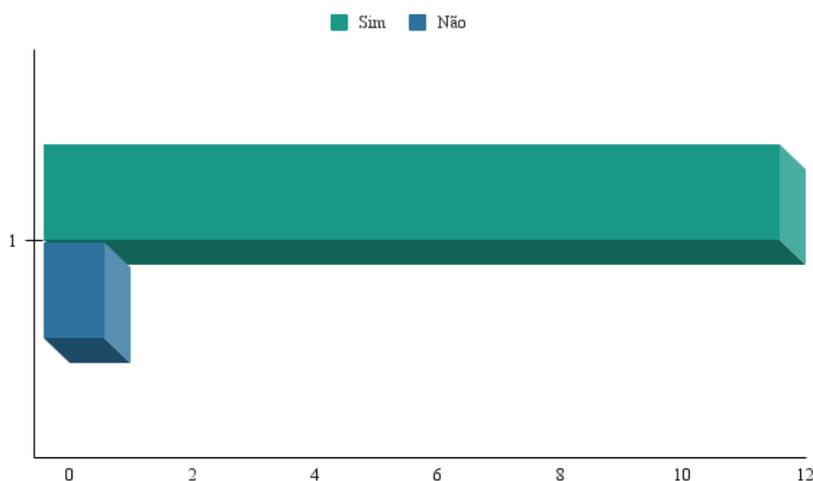
Gráfico 1: Estudo da geometria com material manipulável



Fonte: Os autores.

Foi perguntado também se com a utilização do material didático manipulável, Tangram, eles obtiveram um maior aprendizado. Como resposta, obtivemos que 12 dos estudantes afirmam que sim, que o Tangram facilitou o aprendizado de geometria. O gráfico 2 ilustra essas respostas.

Gráfico 2: Obtenção de um maior aprendizado com o material



Fonte: Os autores.

Por fim, os estudantes foram indagados sobre o que acharam mais interessante ou desafiador na oficina. Algumas respostas obtidas foram:

A.1: “As atividades práticas”.

A.2: “Os desafios dos desenhos”.

A.3: “Conseguir montar diferentes figuras com sete peças”.

A partir destas respostas, notou-se que a utilização do jogo Tangram foi importante para que os estudantes relembassem conhecimentos dos anos anteriores da educação básica e também para que pudessem aprender de forma prática, com desafios e ludicidade. De acordo com Jesus e Fini (2005, p.144), “Os recursos ou materiais didáticos de manipulação de todo tipo, destinados a atrair o aluno para o aprendizado matemático, podem fazer com que ele focalize com atenção e concentração o conteúdo a ser aprendido”, isso é, aumentando o aprendizado e a quantidade/qualidade dos seus estudos, proporcionando uma experiência mais envolvente e efetiva para os alunos nos processos de ensino e aprendizagem de matemática.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sob os preceitos da pesquisa descritiva de abordagem qualitativa, apresentamos resultados de uma pesquisa acerca de uma oficina pedagógica realizada através de um Projeto de extensão universitária vinculado ao curso de Licenciatura em Matemática da UFPB/Campus IV.

O contexto da oficina foi uma turma de 3º Ano do Ensino Médio de uma escola indígena paraibana. As atividades contaram com a participação de 13 alunos e versaram sobre o Ensino de Geometria e o uso do Tangram como estratégia pedagógica lúdica/gamificada, sendo norteada pela seguinte perquirição: Como o uso do Tangram num viés da gamificação pode contribuir para o ensino e aprendizagem de geometria plana numa turma de 3º ano do Ensino Médio de uma Escola Indígena? Como respostas, os principais resultados depreendidos do desenvolvimento da oficina e registros do questionário revelaram engajamento, trabalho colaborativo e diferentes aprendizagens matemáticas por parte dos alunos, com realce especial para diferentes figuras geométricas e suas propriedades.

O uso do Tangram também contribui para provocar uma ruptura da organização da sala de aula nos moldes tradicionais, além de possibilitar o protagonismo dos estudantes nas ações, reflexões e tomadas de decisão na reconfiguração das sete peças do Tangram para montar as figuras postas nos desafios, aprendizado divertido e motivação na atividade de competição. Estes contributos comportaram intrinsecamente o desenvolvimento de habilidades socioemocionais e habilidades cognitivas envolvendo raciocínio lógico, resolução de problemas, visualização espacial e práticas de comunicação matemática em sala de aula.

É importante destacar a necessidade de um olhar cuidadoso e diferenciado nas escolas indígenas, uma vez que essas comunidades ainda enfrentam limitações

diversas em comparação com escolas localizadas fora das aldeias. Disparidades socioeconômicas, pedagógicas e de formação profissional exigem ações governamentais e institucionais para garantir uma educação de qualidade e inclusiva, que valorize a identidade cultural e contribua para o desenvolvimento das comunidades indígenas.

Faz-se necessário e urgente ampliar e efetivar políticas públicas, escolas indígenas, programas de formação de professores indígenas, ressignificações curriculares em direção à curricularização escolar e universitária transdisciplinar e transcultural, e a produção de material didático-pedagógico indígenas no trato de oferecer uma educação escolar integral orientada e fundamentada pela ética da diversidade, solidariedade, democracia e justiça social.

Reafirmamos igualmente o papel imprescindível da extensão universitária como ponte de diálogo entre Universidades e Escolas e dispositivo de mudanças efetivas na sociedade, o que evoca a manutenção e o crescimento de ações extensionistas viabilizadas, por exemplo, pelos Programas de Bolsas de Extensão (PROBEX) nas diferentes instituições de ensino superior.

Clarificamos como limitação da oficina, especificamente, a imperceptível ou nenhuma tessitura construída entre os conhecimentos matemáticos escolares abordados, saberes e práticas matemáticas locais dos alunos e comunidade indígena em sentido amplo. Nos questionamos: existe alguma Geometria que é própria da comunidade indígena da Aldeia Jaraguá? Se sim, qual é a sua natureza matemática, cultural e até mesmo mística? Que conexões há entre ela e a geometria abordada na oficina? Cabe essa etnogeometria no currículo escolar indígena, no currículo escolar e na própria Licenciatura em Matemática da UFPB/Campus IV?

Estas e outras questões retroalimentam práticas escolares e projetos complementares mediatizados pelas inter-relações Universidade e Escola para explorar, socializar e integrar diferentes saberes e práticas matemáticas no contexto

da educação escolar indígena paraibana.

REFERÊNCIAS

- BARBOSA, Paula Marcia. O estudo da geometria. **Benjamin Constant**, n. 25, 2003.
- BELFORT, Susana Andréa Inácio. **Políticas educacionais para povos indígenas no Brasil**: interculturalidade e seus desafios na educação escolar indígena. 2016. 147 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Educação, Universidade Federal da Fronteira Sul, Chapecó, 2016. Disponível em: <https://rd.uffs.edu.br/handle/prefix/695>. Acesso em: 27 jun. 2023.
- BENEVENUTI, Luiz Cláudio; SANTOS, Rejane Costa dos. O uso do tangram como material lúdico pedagógico na construção da aprendizagem matemática. **XII Enem - Encontro Nacional de Educação Matemática**. Relato de Experiência-Educação Matemática na Contemporaneidade: desafios e possibilidades. São Paulo - SP, 2016.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica. 2018.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**, SEB: Brasil, 1998.
- D'AMBROSIO, Beatriz Silva; LOPES, Celi Espasandin. Insubordinação criativa: um convite à reinvenção do educador matemático. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, n. 29, v. 51, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bolema/a/XZV4K4mPTfpHPRrCZBMHxLS/abstract/?lang=pt#>. Acesso em: 22 jun. 2023.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. Ethnomathematics and the pursuit of peace and social justice. **ETD - Educação Temática Digital**, v.19, n.3, 2017.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. Etnomatemática, justiça social e sustentabilidade. **Estudos Avançados**, v.32, n.94, 2018.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática**: elo entre as tradições e a modernidade. 6. ed., 2. reimp. – Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2022.



D'AMBROSIO, Ubiratan. Um sentido mais amplo de ensino da matemática para a justiça social. *In*: Congresso de educación matemática de América Central y el Caribe, 1., 2013, **Actas...** Santo Domingo, República Dominicana, 2013.

GONÇALVES, Fernanda Anaia *et al.* **Materiais manipulativos para o ensino de figuras planas**. São Paulo: Mathema, 2012. 176 p. (Coleção mathemoteca; 4).

GOVERNO DO ESTADO DA PARAÍBA. Secretaria da Educação e Cultura. **Diretrizes Operacionais das Escolas da Rede Estadual de Educação da Paraíba**. 2023. João Pessoa.

GOVERNO DO ESTADO DA PARAÍBA. Secretaria da Educação e Cultura. Conselho Estadual de Educação da Paraíba. **Resolução n. 207, de 17 de novembro de 2003**. Fixa normas para a organização, estrutura e funcionamento das escolas indígenas. Relatora: Rosa Maria Godoy Silveira. Diário Oficial do Estado da Paraíba, João Pessoa, 22 de nov. de 2003.

HALL, Stuart. **A identidade cultural na pós-modernidade**. 11. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2006.

JESUS, Marcos Antônio Santos de; FINI, Lucila Diehl Tolaine. Uma proposta de aprendizagem significativa de matemática através de jogos. *In*: BRITO, Márcia Regina F. de. (Org). **Psicologia da educação matemática: teoria e pesquisa**. Florianópolis: Insular, 2005.

Luciano, Gersem José dos Santos. **O Índio brasileiro: o que você precisa saber sobre os povos indígenas no Brasil de hoje** – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade; LACED/Museu Nacional, 2006.

PARAÍBA, Universidade Federal da. **EDITAL PROEX Nº 06/2022 PROGRAMA DE BOLSAS DE EXTENSÃO**. 2022. Disponível em: <https://drive.ufpb.br/s/QaFLp8cYxH4Yw9N#pdfviewer>. Acesso em: 18 jun. 2023.

PARAÍBA, Universidade Federal da. **EDITAL PROEX Nº 02/2023 FLUXO CONTÍNUO DE EXTENSÃO – FLUEX 2023**. 2023. Disponível em: http://www.proex.ufpb.br/proex/contents/noticias/proex-principal/divulgado-o-edital-de-fluxo-continuo-fluex-2023/edital-fluex-02_2023.pdf. Acesso em: 20 jul. 2023.

PAVANELLO, Regina Maria. **O abandono do ensino da geometria no Brasil: causas e consequências.** Revista Zetetiké. Campinas: UNICAMP/FE/CEMPEM, 1993.

PERINE, Sergio. **Os significados mítico-religiosos das figuras geométricas como símbolos na religião de Umbanda Sagrada.** 2017. 89 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Educação, Universidade Anhanguera, São Paulo, 2017. Disponível em: <https://repositorio.pgsscogna.com.br//handle/123456789/12176>. Acesso em: 10 mai. 2023.

RIBEIRO, Andreza Castro. Desenvolvimento do pensamento geométrico: uma experiência a partir do estudo sobre poliedros. **Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática**, 2017.

RIBEIRO, Rhuan Guilherme Tardo; MACHADO, Suélen Rita Andrade; TRIVIZOLI, Lucieli M. **Conceitos geométricos em artesanatos e grafismos indígenas: uma tradição histórico-cultural de uma comunidade guarani.** 1. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2021.

RIBEIRO, Josivânia Sousa Costa; MILHOMEM, Maria Santana Ferreira dos Santos. A experiência do processo de curricularização da extensão na Universidade Federal do Tocantins: a tessitura necessária entre a extensão, pesquisa e ensino. **Revista Capim Dourado**, v. 5, n. 3, p. 1-16, set-dez. 2022. Disponível em: <https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/capimdourado/article/view/15766>. Acesso em: 27 jul. 2023.

ROQUE, Tatiana. **História da matemática.** Rio de Janeiro: Schwarcz-Companhia das Letras, 2012.

ROSA, Milton; OREY, Daniel Clark. **Etnomodelagem: a arte de traduzir práticas matemáticas locais.** 1. ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017.

SOUZA, Eliane Reame *et al.* **A matemática das sete peças do tangram.** São Paulo, CAEM, 1997.

SANTOS, Anderson Oramisio; DE OLIVEIRA, Guilherme Saramago. A prática pedagógica em geometria nos primeiros anos do ensino fundamental: construindo significados. **Revista Valore**, v. 3, n. 1, p. 388-407, 2018.



REVISTA CAPIM DOURADO

Diálogos em Extensão

ISSN nº 2595-7341 Vol. 6, n. 3, Set-Dez., 2023

SANTOS, Jorge Flávio Silva. **A utilização do tangram na matemática escolar**: uma proposta didática para as unidades temáticas do ensino fundamental. 2022. 59 f. TCC (Graduação) - Curso de Licenciatura em Matemática, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/22967/1/JFSS02062022.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2023.

SANTOS, Solange Ferreira dos. **O uso do tangram como proposta no ensino de frações**. 2019. 136 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Federal de Goiás, 2019.

SKOVSMOSE, Ole. Concerns of critical mathematics education – and of ethnomathematics. **Revista Colombiana de Educación**, n.86, p.365-382, 2022.

SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez; CÂNDIDO, Patrícia. **Cadernos do mathema ensino fundamental**: Jogos de matemática de 1° a 5° ano. Artmed Editora, 2007.

SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez; MILANI, Estela. **Cadernos do mathema ensino fundamental**: Jogos de matemática de 6° a 9° ano. Artmed Editora, 2007.