



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
CURSO DE LICENCIATUR EM MATEMÁTICA

FRANCISCO DE ASSIS SANTOS DE LIMA

**O USO DO TANGRAM PARA O ENSINO DE ÁREAS E PERÍMETROS DE
FIGURAS PLANAS**

CASCADEL

2020

FRANCISCO DE ASSIS SANTOS DE LIMA

O USO DO TANGRAM PARA O ENSINO DE ÁREAS E PERÍMETROS DE FIGURAS
PLANAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Federal do Ceará, como requisito
parcial à obtenção do título de Licenciado em
Matemática.

Orientador: Prof. Me. Francisco Erilson Freire
de Oliveira.

CASCADEL

2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

L698u Lima, Francisco de Assis Santos de.
O uso do tangram para o ensino de áreas e perímetros de figuras Planas / Francisco de Assis Santos de Lima. – 2020.
34 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Instituto UFC Virtual, Curso de Matemática, Fortaleza, 2020.
Orientação: Prof. Me. Francisco Erilson Freire de Oliveira.

1. Tangram. 2. Ensino da Geometria. 3. Jogos Educativos. I. Título.

CDD 510

FRANCISCO DE ASSIS SANTOS DE LIMA

O USO DO TANGRAM PARA O ENSINO DE ÁREAS E PERÍMETROS E FIGURAS
PLANAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Federal do Ceará, como requisito
parcial à obtenção do título de Licenciado em
Matemática.

Orientador: Prof. Me. Francisco Erilson Freire
de Oliveira.

Aprovada em: 06/12/2020.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Me. Francisco Erilson Freire de Oliveira (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Jorge Carvalho Brandão
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Dedico este trabalho a Deus, minha família, amigos e professores que sempre estiveram ao meu lado dando suporte e contribuindo para minha formação e crescimento acadêmico e profissional.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, a Deus, pela vida e a vitalidade de lutar e superar todas as dificuldades de minha caminhada.

Em seguida a meus pais, Maria dos Santos de Lima e Francisco Eugênio Faustino de Lima, pela disposição de trabalhar por minha educação, por toda a inspiração proporcionada e pelo apoio nas horas que mais precisei. Foram a base de todas as minhas vitórias.

A meu orientador, Professor Me. Francisco Erilson Freire de Oliveira, por acreditar na elaboração desse trabalho e por ter me mostrado o caminho para encontrar as melhores respostas aos meus questionamentos.

Ao Instituto UFC virtual, juntamente a Universidade Aberta do Brasil, que nos proporcionou acesso a um curso superior de qualidade e abriu as portas à carreira acadêmica e profissional.

E a todos os profissionais do CVT de Beberibe, pela dedicação.

Ao professor titular da disciplina de TCC e participante da banca examinadora Jorge Carvalho Brandão pelo tempo, pelas valiosas colaborações e sugestões.

“Tenho a impressão de ter sido uma criança brincando à beira-mar, divertindo-me em descobrir uma pedrinha mais lisa ou uma concha mais bonita que as outras, enquanto o imenso oceano da verdade continua misterioso diante de meus olhos”.

(Isaac Newton)

RESUMO

O trabalho em questão se configura como uma revisão bibliográfica sobre a utilização de jogos educativos como ferramenta de ensino. O jogo escolhido, como referência, foi o tangram, que é relacionado ao ensino de geometria, e dos assuntos desse conteúdo, foram selecionados áreas e perímetros das figuras planas. A análise é feita quanto ao potencial significativo que essa ferramenta apresenta para o processo de ensino e aprendizagem, tomando como base as teorias de Piaget e David Ausubel. A pesquisa tomou como parâmetro os documentos balizadores da educação brasileira, onde foi extraída a importância da utilização de jogos como ferramenta educativa. O propósito dessa obra foi destacar nos trabalhos norteadores a eficiência do tangram como recurso de aprendizagem, em uma análise qualitativa das indicações de cada autor e desse modo, comprovar que sua utilização é uma maneira diferenciada de abordar assuntos da geometria. Também é indicada a importância da diversificação de métodos e ferramentas para o ensino da matemática, e que tais recursos não são para substituir o método tradicional de ensino, mas para complementar a prática docente, e propor um ensino inclusivo e inovador.

Palavras-chave: Tangram. Ensino da Geometria. Jogos Educativos.

ABSTRACT

The work in question is configured as a bibliographic review on the use of educational games as a teaching tool. The game chosen, as a reference, was the tangram, which is related to the teaching of geometry, and from the subjects of this content, areas and perimeters of the plane figures were selected. The analysis is made regarding the significant potential that this tool presents for the teaching and learning process, based on the theories of Piaget and David Ausubel. The research took as a parameter the guiding documents of Brazilian education, where the importance of using games as an educational tool was extracted. The purpose of this work was to highlight in the guiding works the efficiency of the tangram as a learning resource, in a qualitative analysis of the indications of each author and, thus, to prove that its use is a different way of approaching issues of geometry. The importance of diversifying methods and tools for the teaching of mathematics is also indicated, and that these resources are not to replace the traditional teaching method, but to complement teaching practice, and to propose inclusive and innovative teaching.

Keywords: Tangram, Geometry Teaching, Educational Games.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Tangram	28
Figura 2 – Figuras formadas com o tangram	31

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular.
PCN	Parâmetros curriculares nacionais.
OCEM	Orientações Curriculares para o Ensino médio.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	UMA ANÁLISE SOBRE A UTILIZAÇÃO DE JOGOS NO ENSINO DA MATEMÁTICA	15
2.1	O ensino da matemática e a utilização de jogos	15
2.2	O ensino da geometria	17
2.3	O uso do tangram como ferramenta educativa	19
3	UMA ANÁLISE SOBRE AS DIRETRIZES EDUCACIONAIS EM RELAÇÃO AOS JOGOS EDUCATIVOS.	21
4	O ENSINO E AS TEORIAS DE APRENDIZAGEM.....	23
4.1	O Ensino na Perspectiva do Construtivismo	23
4.2	O Ensino na Proposta de David Ausubel	24
5	METODOLOGIA	27
5.1	Delineamento da pesquisa	27
5.2	Averiguação da utilização do jogo tangram para o ensino de áreas e perímetros de figuras planas	28
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	32
	REFERÊNCIAS	33

1 INTRODUÇÃO

Esta pesquisa tem o propósito de investigar o uso do tangram como ferramenta de ensino de matemática com figuras geométricas planas. A investigação buscará entender a relação dos discentes com o ensino de geometria, principalmente, quando relatamos ao ensino de áreas e perímetros.

Levando em consideração todos os aspectos que norteiam o ensino da disciplina, ao longo dos tempos, as dificuldades, as adequações e as inovações, é notório que o método de ensino utilizado resume-se ao uso do pincel, lousa, e o professor como o centro da informação, como indicado por Cabral (2006, p. 7): “Normalmente em nossas escolas nos deparamos com o ensino tradicional de matemática, onde o professor escreve no quadro negro os conteúdos que julga importante para cada série do ensino.” É destacável que essa situação segue as perspectivas da teoria de ensino tradicional, e que devido às diversas dificuldades encontradas, principalmente, no ensino público, em relação às estruturas físicas e financeiras das escolas, torna-se a forma de uso mais comum. Logicamente, a postura dos discentes é de receptor dos assuntos expostos nas salas de aulas, e nessa situação, a ação protagonista e a interação acabam sendo minimizadas na realização da aprendizagem dos alunos.

Desse modo, o trabalho busca identificar na literatura, indicações de jogos que podem ser utilizados como um recurso didático, que proponha ao ensino básico uma maneira dinâmica e motivadora, capaz de envolver os discentes na aprendizagem dos conteúdos da matemática. A importância dessa pesquisa é evidenciada pela forma como a matemática comumente é vista pelos discentes. Geralmente, percebe-se que os estudantes acham que a disciplina é complicada, e isso, causa a desmotivação e a desistência da aprendizagem nessa área de ensino. Desse modo, ferramentas como jogos são de suma importância, pois, são capazes de envolver os alunos e motivá-los na compreensão da disciplina.

Em relação a geometria, assim como os outros conteúdos da matemática, os discentes geralmente apresentam dificuldade devido as relações com fórmulas e pouca percepção quanto as dimensões. Cabe ressaltar, que as atribuições em que os estudantes se deparam com a geometria tem relação direta com a defasagem em relação a conteúdos básicos como: as quatro operações, transformações de medidas e etc. Além disso, é muito comum que as aulas de geometria sejam essencialmente expositivas, onde o meio de representação mais utilizado são desenhos na lousa ou cartazes, que mesmo ajudando na compreensão não torna o ensino representativo, pois se faz necessário uma forma interativa, onde os alunos possam entender com clareza a representação dos assuntos com áreas e perímetros. Ademais, é muito

importante entendermos as diferenças nos métodos de ensino, e como eles, podem ser pensados para proporcionar uma melhor compreensão da geometria.

A ênfase da pesquisa será compreender como os discentes relacionam-se com o ensino de geometria por meio do uso dos métodos tradicionais de ensino, bem como através da utilização de jogos, em destaque o tangram, de acordo com os artigos norteadores do trabalho para tal compreensão. Nesse contexto, travamos um debate sobre a importância da utilização de jogos como ferramentas de ensino na proposta da Aprendizagem Significativa.

Com o suporte da Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel na fundamentação do trabalho em questão, destacaremos a importância do jogo como um auxílio da prática educativa, tornando a aula de matemática atrativa e dinâmica, sendo capaz de superar a didática proposta apenas pelo ensino convencional. É importante ressaltar, que o jogo é apenas um aperitivo que dá um realce ao método de ensino que normalmente é utilizado nas aulas de matemática, especialmente quando tratamos da geometria plana. Vale ressaltar que não é a intenção desse trabalho propor a substituição do método tradicional, e sim, incluir nas aulas que envolvem áreas e perímetros de figuras planas, a utilização de um recurso metodológico.

Um destaque importante é a verificação do uso de jogos como ferramenta de ensino de matemática no transcorrer dos anos escolares. Como ocorreu, de que forma esse recurso trouxe pontos positivos à aprendizagem dos discentes e à evolução dessa proposta. É válido ressaltar que o avanço tecnológico possibilitou a apropriação de jogos no ensino, então, é necessária a abordagem de como os jogos são tratados com o uso da tecnologia.

Neste contexto, torna-se necessário um debate sobre a eficiência de jogos no ensino da matemática, onde seja possível identificar os métodos de aplicações, a diferença metodológica em relação às aulas sem a utilização, as dificuldades dos docentes para identificar e aplicar os jogos.

Em outro momento, é válida a discussão sobre a situação atual da educação nacional, assim como, o que é indicado pelas diretrizes educacionais na atualidade, além das diversas mudanças proposta nesses documentos em relação a utilização de jogos no ensino da matemática.

Portanto nosso trabalho tem como objetivo geral analisar e compreender a perspectiva de autores quanto à utilização de jogos como ferramenta de ensino de matemática no conteúdo de geometria, quando tratamos de áreas e perímetros, em destaque o uso do tangram. Para a consistência e fundamentação da pesquisa, o mesmo, apresenta como objetivos específicos:

- Destacar a importância do uso de jogos como ferramenta de ensino na disciplina de matemática.
- Comparar os métodos de ensino de geometria, com a utilização de jogos, em especial o tangram, e o ensino tradicional.
- Promover um debate quanto à necessidade de práticas diversificadas nas aulas convencionais.

A pesquisa tem com fundamentação teórica uma análise da teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel e da teoria construtivista de Piaget, dando ênfase as relações que levam o sujeito ao desenvolvimento cognitivo, e da análise de artigos que tratam da utilização desse recurso como ferramenta de ensino.

O Processo metodológico consiste na investigação de trabalhos desenvolvidos de acordo com o eixo temático escolhido, enfatizando o caráter qualitativo dos documentos analisados, dando relevância aos objetivos e procedimentos técnicos. Ademais, a proposta é baseada na análise de artigos e similares com publicações em revistas científicas, dos quais destaquem os objetos das pesquisas e demonstrem as teorias educacionais adotadas.

O trabalho está estruturado em seis seções. Na primeira é apresentado de forma concisa a apresentação do tema, os objetivos, a problemática, a justificativa, a metodologia e as demais seções.

Na segunda seção é apresentada uma análise sobre a utilização de jogos, no ensino da matemática, em destaque o uso do tangram. Será destacado as vantagens, as dificuldades, a classificação dos jogos e a eficiência desse recurso como instrumento de ensino.

Na Terceira seção é apresentada uma análise sobre as indicações dos assuntos referentes aos jogos no ensino, com base nos documentos norteadores da educação brasileira. Podemos destacar a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e as Orientações Curriculares para o Ensino médio (OCM).

Na quarta seção é apresentada a justificativa do tema, além, da fundamentação teórica, onde será destacado as teorias proposta por Piaget e David Ausubel no contexto da pesquisa, em relação a utilização desses objetos como ferramenta educativa.

Na quinta seção, serão traçados os procedimentos metodológicos utilizados para delinear a pesquisa, além dos recursos utilizados.

Na sexta seção, será apresentada a conclusão obtida pelo trabalho realizado e, conseqüentemente, as considerações finais.

2 UMA ANÁLISE SOBRE A UTILIZAÇÃO DE JOGOS NO ENSINO DA MATEMÁTICA

Nessa etapa, abordaremos sobre a utilização de jogos no ensino da matemática, onde serão relatados os tipos de jogos, as dificuldades, as vantagens, as formas de aplicação, o desenvolvimento da aprendizagem e a participação dos discentes. Também será destacado o uso do tangram como ferramenta de ensino.

2.1 O ensino da matemática e a utilização de jogos

Os mecanismos de diversos jogos são meras aplicações de matemática e raciocínio lógico, essa percepção é vista em jogos de memorização, de tabuleiros, quebra cabeça etc. Portanto, é notório que ao longo dos tempos, os docentes percebiam o potencial de tal ferramenta. A questão em destaque era como aplicar o recurso na educação.

Isso é destacável no trabalho de Cabral,

Em pesquisas bibliográficas, foram encontradas referências ao uso de jogos na educação que levam à Roma e à Grécia antigas, mas, se considerarmos a história mais recente, podemos verificar que é do século passado que surgem contribuições teóricas mais relevantes para o aparecimento de propostas de ensino incorporando o uso de jogos, em que os alunos passam a ser parte ativa na aprendizagem. (CABRAL, 2006, p. 14)

Dessa indicação, podemos elucidar que mesmo com a existência dos jogos e da relação direta com a matemática, pouco era a sua utilização no processo de aprendizagem em épocas passadas. O que torna evidente que o ensino ocorria basicamente pelo método tradicional.

Em relação à classificação dos tipos de jogos, temos uma boa indicação no trabalho de Moura e Viamonte.

Os Jogos Matemáticos podem ser classificados como: jogos quebra-cabeças, jogos combinatórios; jogos abstractos, jogos aritméticos e por jogos geométricos. Cada um tem uma função específica e pode ser aproveitado para vários conteúdos da matemática, [...]. (MOURA e VIAMONTE, 2006, p.3)

Outra indicação relevante sobre os tipos de jogos é feito no trabalho de Godoy e Menegazzi.

Os jogos trabalhados em sala de aula são classificados em três tipos:

- Jogos estratégicos, onde são trabalhadas as habilidades que compõem o raciocínio lógico. Com eles, os alunos lêem as regras e buscam caminho para atingirem o objetivo final, utilizando estratégias para isso;
- Jogos de treinamento, os quais são utilizados quando o professor percebe que alguns alunos precisam de reforço num determinado conteúdo e quer substituí-los

cansativas listas de exercícios. Neles, quase sempre o fator sorte exerce um papel preponderante e interfere nos resultados finais;

- Jogos geométricos, que têm como objetivo desenvolver a habilidade de observação e o pensamento lógico. Com eles conseguimos trabalhar figuras geométricas, semelhança de figuras, ângulos e polígonos. (GODOY e MENEGAZZI, 2011, p. 608)

Essas denominações, em relações aos jogos e suas características, servem para delimitar suas funções, e em qual conteúdo eles podem ser utilizados como ferramenta educativa. Dessa forma, é suporte didático para auxiliar os docentes na hora da escolha do tipo de jogo que eles devem escolher e aplicar nos conteúdos possíveis.

Logicamente, ao escolher um jogo para utilizar como ferramenta nas aulas de matemática faz-se necessário um trabalho minucioso, pois, é normal que sua aplicação traga algumas dificuldades na condução da aula. No trabalho de Moura e Viamonte (2006, p. 4), é relatado que “Apesar de ter algumas desvantagens, tais como a agitação e a conversa que se propicia na aula, promove o interesse e a participação”.

Percebe-se que, nesse sentido a agitação e o barulho são considerados normais e mostram que a aprendizagem é possível, mesmo que as turbulência sejam consideradas anormais para as aulas convencionais, culturalmente falando. É um quebra de paradigma, pois, as concepções naturais da sociedade, é que as aulas devem ocorrer em ambiente tranquilo, onde o barulho seja desnecessário. Essa aplicação mostra que essa afirmação não é uma regra.

Dando ênfase às vantagens do uso de jogos nas aulas de matemática, temos boas indicações no trabalho de Cabral, (2006, p. 25), onde o autor versa que “Os jogos têm suas vantagens no ensino de matemática, desde que o professor tenha objetivos claros do que pretende atingir com a atividade proposta”.

Dessa afirmação, é destacável que o professor saiba utilizar os jogos no momento ideal, e que não adianta aplicá-los sem uma finalidade. É fundamental que os docentes tracem estratégias para obter o resultado esperado em sua utilização.

Segundo Moura e Viamonte,

O trabalho com jogos matemáticos na sala de aula traz algumas vantagens, a saber: detectar os alunos que estão com dificuldades reais; demonstrar se um assunto foi bem assimilado pelos alunos; o aluno torna-se mais crítico, alerta e confiante, expressando o que pensa, elaborando perguntas e tirando conclusões sem necessidade da interferência ou aprovação do professor; não existe o medo de errar, pois o erro é considerado um degrau necessário para se chegar a uma resposta correta; o aluno motiva-se com o clima de uma aula diferente, o que faz com que aprenda sem perceber. (MOURA e VIAMONTE, 2006, p. 3)

Disso, é perceptível que os jogos fazem os discentes pensarem estratégias, criarem deduções e usarem o raciocínio lógico. Além de ser um agente motivador da aprendizagem e do trabalho colaborativo, pois, facilita o diálogo entre os alunos.

É destacável que os jogos são ferramentas que permitem variadas formas de aplicação. Os docentes podem utilizá-los de maneira individual, em dupla ou em grupo. O importante é que o professor esteja atento as manifestações dos discentes, como é apresentado no trabalho de Bianchini, Gerhardt e Dullius.

Durante a aplicação do jogo o professor deve estar atento às reações dos alunos, se realmente estão mentalmente envolvidos, se conseguem identificar e interpretar as regras, se estão superando as dificuldades ou procurando uma estratégia. Esses são pontos identificadores para o professor avaliar se realmente o jogo utilizado está sendo aceito e é eficaz. Sua intervenção é de extrema importância no sentido de resgatar, por meio de questionamentos e situações-problema, os processos desencadeados e as estratégias de resolução utilizadas. (BIANCHINI, GERHARDT e DULLIUS , 2010, p. 4)

Com base nessa afirmação, é notório que os jogos necessitam da participação efetiva dos discentes, quando ela ocorre o processo de ensino é eficaz, o que mostra a importância dessa ferramenta. Ainda no trabalho de Bianchini, Gerhardt e Dullius, observa-se essa indicação.

Esta interação é intrínseca ao jogo, ou seja, não é possível ser jogador sem participar ativamente do jogo. Até mesmo os alunos mais reservados, que dificilmente compartilham suas ideias, durante o jogo, acabam por partilhar seu pensamento com os colegas. (BIANCHINI, GERHARDT e DULLIUS , 2010, p. 3)

Com base em nos relatos citados, anteriormente, nota-se, que os jogos são instrumentos de grande potencial pedagógico para o ensino da matemática, com sua utilização pode-se envolver os discentes, construir um ambiente favorável à aprendizagem e atingir os objetivos de aprendizagem traçados.

2.2 O ensino de geometria

A geometria é uma das áreas da matemática com grande notoriedade ao longo da história da humanidade. Sua aplicabilidade se destaca em inúmeros casos, como as pirâmides do Egito, as construções medievais etc. E nesse sentido, é destacável que o ser humano a utilizou como uma ferramenta de descrição e compreensão de seu meio. A geometria consta como assunto a ser abordado tanto no ensino fundamental, quanto no ensino médio, e de acordo com o a BNCC tem a seguinte denominação.

A Geometria envolve o estudo de um amplo conjunto de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento. Assim, nessa unidade temática, estudar posição e deslocamentos no espaço, formas e relações entre elementos de figuras planas e espaciais pode desenvolver o pensamento geométrico dos alunos. Esse pensamento é necessário para investigar propriedades, fazer conjecturas e produzir argumentos geométricos convincentes. É importante, também, considerar o aspecto funcional que deve estar presente no estudo da Geometria: as transformações geométricas, sobretudo as simetrias. As ideias matemáticas fundamentais associadas a essa temática são, principalmente, construção, representação e interdependência. (BRASIL, 2017, p. 271)

Desse modo, é possível constatar que a geometria é imbuída de assuntos relevantes e fundamentais ao processo de aprendizagem dos discentes, pois ela é repleta de representações no cotidiano estudantil.

Ainda na BNCC, encontramos indicações da aplicabilidade da geometria durante as etapas da educação básica. Nos anos iniciais de acordo com a BNCC temos a indicação.

No Ensino Fundamental – Anos Iniciais, espera-se que os alunos identifiquem e estabeleçam pontos de referência para a localização e o deslocamento de objetos, construam representações de espaços conhecidos e estimem distâncias, usando, como suporte, mapas (em papel, tablets ou smartphones), croquis e outras representações. Em relação às formas, espera-se que os alunos indiquem características das formas geométricas tridimensionais e bidimensionais, associem figuras espaciais a suas planificações e vice-versa. Espera-se, também, que nomeiem e comparem polígonos, por meio de propriedades relativas aos lados, vértices e ângulos. O estudo das simetrias deve ser iniciado por meio da manipulação de representações de figuras geométricas planas em quadriculados ou no plano cartesiano, e com recurso de softwares de geometria dinâmica. (BRASIL, 2017, p. 272)

No mesmo documento, consta a indicação para os anos finais.

No Ensino Fundamental – Anos Finais, o ensino de Geometria precisa ser visto como consolidação e ampliação das aprendizagens realizadas. Nessa etapa, devem ser enfatizadas também as tarefas que analisam e produzem transformações e ampliações/ reduções de figuras geométricas planas, identificando seus elementos variantes e invariantes, de modo a desenvolver os conceitos de congruência e semelhança. Esses conceitos devem ter destaque nessa fase do Ensino Fundamental, de modo que os alunos sejam capazes de reconhecer as condições necessárias e suficientes para obter triângulos congruentes ou semelhantes e que saibam aplicar esse conhecimento para realizar demonstrações simples, contribuindo para a formação de um tipo de raciocínio importante para a Matemática, o raciocínio hipotético-dedutivo. (BRASIL, 2017, p. 272)

Nessas indicações, temos as principais abordagens quanto à geometria, os conteúdos a serem tratados em cada fase do ensino, assim como, as competências desejáveis, que os alunos possam adquirir em seus aprendizados. Vale ressaltar, que as mesmas abordagens são aprimoradas para a fase do ensino médio com as necessárias mudanças.

No mesmo documento, é destacável que o ensino de geometria não pode ser resumido apenas a memorização de fórmulas e repetição de teoremas. É necessário que os

discentes consigam compreender além do convencional, e desse modo, é importante um ensino desafiador.

Assim, a Geometria não pode ficar reduzida a mera aplicação de fórmulas de cálculo de área e de volume nem a aplicações numéricas imediatas de teoremas sobre relações de proporcionalidade em situações relativas a feixes de retas paralelas cortadas por retas secantes ou do teorema de Pitágoras. A equivalência de áreas, por exemplo, já praticada há milhares de anos pelos mesopotâmios e gregos antigos sem utilizar fórmulas, permite transformar qualquer região poligonal plana em um quadrado com mesma área que os gregos chamavam “fazer a quadratura de uma figura”. (BRASIL, 2017, p. 272)

Nesse sentido, é possível destacar que para atingir o proposto no documento acima, é necessária a utilização de novas ferramentas de ensino, que seja capaz de transformar a realidade das aulas tradicionais.

Portanto, a BNCC orienta-se pelo pressuposto de que a aprendizagem em Matemática está intrinsecamente relacionada à compreensão, ou seja, à apreensão de significados dos objetos matemáticos, sem deixar de lado suas aplicações. Os significados desses objetos resultam das conexões que os alunos estabelecem entre eles e os demais componentes, entre eles e seu cotidiano e entre os diferentes temas matemáticos. Desse modo, recursos didáticos como malhas quadriculadas, ábacos, jogos, livros, vídeos, calculadoras, planilhas eletrônicas e softwares de geometria dinâmica têm um papel essencial para a compreensão e utilização das noções matemáticas. Entretanto, esses materiais precisam estar integrados a situações que levem à reflexão e à sistematização, para que se inicie um processo de formalização. (BRASIL, 2017, p. 276)

Do exposto, pode-se concluir que os jogos são vistos nesse documento como ferramentas balizadoras da educação, sendo um recurso importantíssimo para dinamizar e inovar o ensino de geometria, tornando-se capaz de superar os métodos retóricos. Isso é observado nos relatos de Ferrarezi.

Neste aspecto, a alternativa de utilizar jogos educacionais como atividade pedagógica, estimula e é capaz de construir situações de aprendizagem, com características que propiciem atividades nas quais alunos e professores apliquem processos que sejam fundamentais para desenvolverem o seu conhecimento em geometria. (FERRAREZI, 2004, p. 2)

Assim, vemos nos jogos uma forte ferramenta de ensino, seguido de um grande potencial metodológico visando a aprendizagem dos alunos da Educação Básica. Nessa perspectiva passamos a discorrer sobre o tangram.

2.3 O uso do tangram como ferramenta educativa

O Jogo tangram foi escolhido como ferramenta primordial da análise proposta nesse trabalho, portanto, é necessário expor indicações sobre sua origem, especificações e os motivos que o torna um recurso de ensino para a matemática.

No trabalho de Pontes, (2016, p. 2) é apresentado uma boa definição sobre o que é o tangram

Tangram ou o jogo das sete peças é uma quebra cabeça chinês formado por sete figuras geométricas; dois triângulos grandes isósceles e congruentes, um triângulo isósceles médio, um paralelogramo, um quadrado e dois triângulos pequenos isósceles e congruentes (todos os triângulos semelhantes entre si).

Outra indicação importante sobre o tangram e o conteúdo de matemática em que ele pode ser indicado, é encontrado no trabalho de Pereira.

O TANGRAM é um quebra-cabeça chinês composto por sete peças em formato geométrico o que facilita o aprendizado de alguns conteúdos dentro da geometria e permite que os alunos desenvolvam e observem os conteúdos de forma mais clara, não ficando “presos” apenas na teoria do livro, mas visualizando de forma concreta, facilitando assim a percepção do que está sendo estudado. (PEREIRA, 2016, p. 94)

Então, de acordo com as definições apresentadas, é perceptível que o tangram é um jogo apropriado para o ensino da geometria, e que de acordo com o trabalho de Pereira (2016), é uma forma lúdica de trabalhar o ensino de áreas e perímetros de figuras planas, assim como, outros conteúdos da geometria.

[...] a utilização do TANGRAM no ensino de alguns tópicos da geometria plana tais como: semelhança de figuras planas, congruência de ângulos, áreas, perímetro, dentre outros, apresenta aos alunos esses conteúdos de forma diferenciada, onde transforma aquilo que estava apenas nos livros didáticos em material concreto, lúdico. (PEREIRA, 2016, p.106)

Dessa indicação, destaca-se que o tangram é uma ferramenta apropriada para o ensino de geometria, pois, ele é capaz de proporcionar aulas diversificadas e motivantes aos discentes.

3 UMA ANÁLISE SOBRE AS DIRETRIZES EDUCACIONAIS EM RELAÇÃO AOS JOGOS EDUCATIVOS

É fundamental realizar uma análise sobre os documentos norteadores da educação brasileira, e nesse sentido, identificar as indicações que são colocadas quanto a utilização de jogos no ensino de matemática.

Os documentos utilizados nessa descrição foram: PCN, Diretrizes Curriculares nacionais (DCN) e a BNCC, a tentativa foi obter esclarecimentos quanto ao propósito de utilizar jogos no processo de ensino e aprendizagem. O que é claramente indagado no documento Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+).

Assim como os PCN orientam a utilização dos jogos, mostrando a importância dos mesmos durante o ensino, temos as OCEM que apresentam orientações semelhantes. Em relação a este último, vale observar uma indagação relevante quanto ao uso de jogos.

Os jogos e brincadeiras são elementos muito valiosos no processo de apropriação do conhecimento. Permitem o desenvolvimento de competências no âmbito da comunicação, das relações interpessoais, da liderança e do trabalho em equipe, utilizando a relação entre cooperação e competição em um contexto formativo. O jogo oferece o estímulo e o ambiente propícios que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos e permite ao professor ampliar seu conhecimento de técnicas ativas de ensino, desenvolver capacidades pessoais e profissionais para estimular nos alunos a capacidade de comunicação e expressão, mostrando-lhes uma nova maneira, lúdica e prazerosa e participativa, de relacionar-se com o conteúdo escolar, levando a uma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos. (BRASIL, 2006, p. 28)

Essa afirmação sintetiza com clareza a investigação realizada. Dela podemos concluir que o uso de jogos nas aulas são ricos em possibilidades e podem despertar o interesse dos alunos para com a sua própria aprendizagem, principalmente, por propor um ensino colaborativo e dinâmico no processo formativo do saber. Ainda no mesmo documento temos:

Utilizar jogos como instrumento pedagógico não se restringe a trabalhar com jogos prontos, nos quais as regras e os procedimentos já estão determinados; mas, principalmente, estimular a criação, pelos alunos, de jogos relacionados com os temas discutidos no contexto da sala de aula. (BRASIL, 2006, p. 28)

Dessa indicação, podemos extrair que os jogos não se restringem a uma ferramenta de aprendizagem pronta, e sim de construção. Nesse sentido, se torna fundamental no desenvolvimento cognitivo dos discentes. Ademais, esse recurso é importante no desenvolvimento do protagonismo dos estudantes, que tem por função desenvolver estratégias para obter o conhecimento proposto nas atividades. O professor é uma peça essencial na condução da ação dos alunos nesse trabalho.

Já na BNCC encontramos uma definição sobre o ensino da matemática e os diversos recursos que podem ser utilizados para um ensino consistente, entre eles encontramos os jogos com destaque.

Portanto, a BNCC orienta-se pelo pressuposto de que a aprendizagem em Matemática está intrinsecamente relacionada à compreensão, ou seja, à apreensão de significados dos objetos matemáticos, sem deixar de lado suas aplicações. Os significados desses objetos resultam das conexões que os alunos estabelecem entre eles e os demais componentes, entre eles e seu cotidiano e entre os diferentes temas matemáticos. Desse modo, recursos didáticos como malhas quadriculadas, ábacos, jogos, livros, vídeos, calculadoras, planilhas eletrônicas e softwares de geometria dinâmica têm um papel essencial para a compreensão e utilização das noções matemáticas. Entretanto, esses materiais precisam estar integrados a situações que levem à reflexão e à sistematização, para que se inicie um processo de formalização. (BRASIL, 2017, p. 278)

Ainda no mesmo contexto, na BNCC temos que

Além dos diferentes recursos didáticos e materiais, como malhas quadriculadas, ábacos, jogos, calculadoras, planilhas eletrônicas e softwares de geometria dinâmica, é importante incluir a história da Matemática como recurso que pode despertar interesse e representar um contexto significativo para aprender e ensinar Matemática. Entretanto, esses recursos e materiais precisam estar integrados a situações que propiciem a reflexão, contribuindo para a sistematização e a formalização dos conceitos matemáticos. (BRASIL, 2017, p. 300)

Das relevantes indicações extraídas dos documentos norteadores da educação nacional, podemos presumir que os jogos educativos são considerados como relevante para o desenvolvimento do aprendizado. É válido ressaltar, que de acordo com a análise feita nos documentos indicados, os jogos educacionais são citados como ferramenta de ensino para toda a educação básica.

Com base nesses aspectos, apresentamos a seguir algumas teorias da aprendizagem que podem ser balizadoras de uma prática docente pautada em tais recursos como metodologia de ensino.

4 O ENSINO E AS TEORIAS DE APRENDIZAGEM

São notáveis as evoluções ocorridas em inúmeros setores da sociedade. Na educação, não é diferente. Atualmente, vivenciamos uma nova realidade nas escolas, visto que, assim como a sociedade, a educação necessita se renovar. Desse modo, é evidente que, o ensino tradicional, que tem como referência o professor, tornou-se limitado, isto não significa que o mesmo não seja útil, mas que necessita dinamismo. Como relatado por Cabral (2006).

Além disso, na sociedade em que vivemos, designados por alguns como a sociedade da informação ou a sociedade do conhecimento, novas habilidades passam a ser exigidas não só no mercado de trabalho como, também, na vida social dos cidadãos. Efeito disso, a capacidade de resolver problemas, utilizar a imaginação e a criatividade passam a ser requisitos cada vez mais indispensáveis. Enquanto a capacidade de memorização, repetição e mecanização se tornam insuficientes frente à eficácia do computador e das máquinas em geral. (CABRAL, 2006, p. 20)

Nesse cenário, encontra-se diversas teorias que indicam novas práticas educativas e modelos de abordagem em que o professor deve se nortear para uma educação inclusiva e participativa. Entre elas, destacamos a teoria construtivista de Piaget e a aprendizagem significativa de David Ausubel.

4.1 O Ensino na Perspectiva do Construtivismo

Jean Piaget nasceu na Suíça, ganhou notoriedade no século XX com seu trabalho sobre a análise da conduta da criança e do adolescente no aspecto da construção da aprendizagem. Com formações em biologia, psicologia e epistemologia construiu a base de sua teoria, onde em suas observações, concluiu que o conhecimento é fruto da relação do indivíduo com o meio onde ele está inserido. Assim, enunciou a teoria da epistemologia genética, conforme sua afirmação:

A epistemologia genética concebe que o conhecimento é construído a partir das interações com o mundo e, por isso, põe-se em oposição aos moldes do empirismo, que vincula a ideia de que toda origem do conhecimento se deve exclusivamente aos efeitos da experiência, assim como ao inatismo (apriorismo), que considera que as categorias do saber são biologicamente pré-formadas a título de condições anteriores a toda experiência. A teoria psicogenética de Piaget defende, entretanto, que entre o empirismo (ambientalismo) e o inatismo (maturacionismo) subsistem interpretações à base de interações e de autorregulações. Com isso, destaca que “o seu problema central é o da formação contínua de novas estruturas, as quais não estariam pré-formadas nem no meio nem no interior do próprio sujeito, mas no transcurso dos estágios anteriores de seu desenvolvimento” (PIAGET, 2007, p. 60)

Para Jean Piaget, o ensino é algo em transição, e o mesmo ocorre com a troca na relação dos envolvidos, desta maneira, não é algo determinado, conforme indicado no trabalho de Piaget (2007).

O conhecimento não pode ser concebido como algo predeterminado nem nas estruturas internas do sujeito, porquanto estas resultam de uma construção efetiva e contínua, nem nas características preexistentes do objeto, uma vez que elas só são conhecidas graças à mediação necessária dessas estruturas, e que essas, ao enquadrá-las, enriquecem-nas. (PIAGET, 2007, p. 1)

Nesse contexto, percebe-se que no ensino, é fundamental a interação dos estudantes, sendo estes os próprios construtores dos seus conhecimentos. Podemos identificar tal afirmação no trabalho de Santos, Menezes, e Costella.

As verdades cristalizadas são questionadas para que diferentes pontos de vista sejam expostos e discutidos e descobertas sejam realizadas. Sendo assim, o processo de aprendizagem construtivista diz respeito a um processo de aprendizagem ativo, no qual o aluno não se limite ao papel de mero depositário de conteúdos, mas que atue no sentido de (re)descobrir conhecimento. (SANTOS, MENEZES e COSTELLA, 2018, p.11)

Nessa tratativa, percebe-se que a utilização de jogos é um recurso pautado pela proposta da teoria construtivista, pois com essa abordagem, a proposta em questão é que os discentes não sejam submetidos a um ensino determinado, e que os mesmos sejam capazes de formular hipóteses, experimentar e testar situações que propicie uma melhor aprendizagem. Podemos averiguar tais informações na colocação de Santos, Menezes, e Costella, (2018).

A criança progressivamente desenvolve estruturas que permitem reorganizar mentalmente distintas hipóteses, desenvolvendo tantas ações quantas forem necessárias para resolver problemas de cunho acadêmico, bem como, ao que tange a vida prática, como se orientar em uma cidade desconhecida, ler um mapa, saber escolher o melhor acento em um ônibus ou avião dependendo a hora do dia, selecionar o local para a horta caseira, até soluções mais sofisticadas de marketing, bem como, questões relativas ao trânsito e à poluição urbana, por exemplo. (SANTOS, MENEZES, e COSTELLA, 2018, p.11)

Dessa forma, é possível concluir que o aluno que é instigado por métodos de ensino embasados na teoria de Piaget, tem a capacidade de se adaptar a qualquer situação de ensino, sendo capaz de corresponder as situações problemas a que seja submetido.

De acordo com o que foi discorrido, nos torna possível pensar na hipótese da utilização de jogos educativos quando do ensino de matemática, embasado nessa perspectiva.

4.2 O Ensino na Proposta de David Ausubel

Na teoria proposta pelo psicólogo educacional David Ausubel, a um destaque importante para o desenvolvimento educacional, que é o reconhecimento prévio dos discentes. Com isso, é muito importante identificar os conhecimentos que os discentes apresentam, pois estes serão utilizados como suporte para as novas aprendizagens.

Segundo Moreira (2012),

Aprendizagem significativa é aquela em que ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não-arbitrária com aquilo que o aprendiz já sabe. Substantiva quer dizer não-litera, não ao pé-da-letra, e não-arbitrária significa que a interação não é com qualquer ideia prévia, mas sim com algum conhecimento especificamente relevante já existente na estrutura cognitiva do sujeito que aprende (MOREIRA, 2012, p. 2).

Do exposto acima, podemos elucidar que para essa teoria, o ensino ocorre a partir do relacionamento dos saberes já existentes com os saberes novos. É dessa maneira que a aprendizagem significativa toma forma, onde o conhecimento que o discente já adquiriu é fundamental para a sequência da aprendizagem. Para Moreira (2012),

Esta forma de aprendizagem significativa, na qual uma nova ideia, um novo conceito, uma nova proposição, mais abrangente, passa a subordinar conhecimentos prévios é chamada de aprendizagem significativa superordenada. Não é muito comum; a maneira mais típica de aprender significativamente é a aprendizagem significativa subordinada, na qual um novo conhecimento adquire significado na ancoragem interativa com algum conhecimento prévio especificamente relevante (MOREIRA, 2012, p. 3).

Na obra de Moreira (2010) é possível identificar os princípios norteadores da aprendizagem significativa de David Ausubel, de onde é possível extrair em qual princípio os jogos educativos são contemplados.

1. Princípio do conhecimento prévio. Aprendemos a partir do que já sabemos.
2. Princípio da interação social e do questionamento. Ensinar/aprender perguntas ao invés de respostas
3. Princípio da não centralidade do livro de texto. Do uso de documentos, artigos e outros materiais educativos. Da diversidade de materiais instrucionais.
4. Princípio do aprendiz como perceptor/representador.
5. Princípio do conhecimento como linguagem.
6. Princípio da consciência semântica.
7. Princípio da aprendizagem pelo erro.
8. Princípio da desaprendizagem.
9. Princípio da incerteza do conhecimento.
10. Princípio da não utilização do quadro-de-giz. Da participação ativa do aluno. Da diversidade de estratégias de ensino. (MOREIRA, 2010, p. 8-17)

Como é possível perceber, diversas formas de ensino são possíveis de ocorrer tendo a aprendizagem significativa como parâmetro. Em qualquer estrutura é essencial que as aprendizagens já existentes sejam consideradas. Nesse sentido cabe destacar que, nessa proposta o que temos é uma maneira de incluir no ensino formas de subsidiar o ensino tradicional, dando elementos que sejam capazes de superar o método da repetição e memorização.

É notável que a aprendizagem significativa dispõe de diversas vantagens, pois ela busca relacionar o novo conhecimento a ser aprendido pelos estudantes, às suas lembranças,

além do fato da incorporação de elementos, como jogos, que torne o ensino significativo. Isto é verificável na proposta de Pelizzari *et al* (2002),

Efetivamente, a aprendizagem significativa tem vantagens notáveis, tanto do ponto de vista do enriquecimento da estrutura cognitiva do aluno como do ponto de vista da lembrança posterior e da utilização para experimentar novas aprendizagens, fatores que a delimitam como sendo a aprendizagem mais adequada para ser promovida entre os alunos. (PELIZZARI. *et al*, 2002, p. 39)

Portanto, constata-se que a aprendizagem significativa é baseada nas experiências vivenciadas pelos discentes, e nesse sentido, cabe aos docentes encontrar ferramentas que possam levar os discentes a utilizarem seus saberes prévios, que de acordo com essa tratativa, existem em cada estudante.

5 METODOLOGIA

O presente trabalho trata-se de uma pesquisa com aspectos qualitativos, tendo como parâmetro uma investigação exploratória e bibliográfica, que em seu desenvolvimento utilizou como base a análise de artigos e similares desenvolvidos com ênfase no ensino da geometria e com conceitos das teorias educacionais, que indicam práticas inovadoras de ensino.

5.1 Delineamento da pesquisa

Uma pesquisa de revisão bibliográfica busca, em trabalhos desenvolvidos anteriormente, soluções para uma problemática. Temos uma indicação relevante no trabalho de Conforto, *et al.* (2011, p.1), que versa: “A revisão bibliográfica sistemática é um método científico para busca e análise de artigos de uma determinada área da ciência.”

Desse modo, a análise de artigos e similares é uma alternativa viável na validação de uma pesquisa, cuja intenção é verificar a tratativa de assuntos de diversas áreas, e encontrar respostas plausíveis sobre o problema abordado, mediante as informações de outros autores.

Nesse sentido, quando tomamos como base a obra de outros pesquisadores, avaliamos as diversas abordagens e a eficiência do trabalho. Disso é destacável que ao revisar artigos, damos um aspecto qualitativo ao trabalho desenvolvido.

Nesse contexto, a pesquisa qualitativa trata de analisar os fatos mencionados dando ênfase aos objetivos atingidos e os valores desenvolvidos, dando contornos de imaginação e criatividade por parte do investigador, como proposto por Godoy (1995).

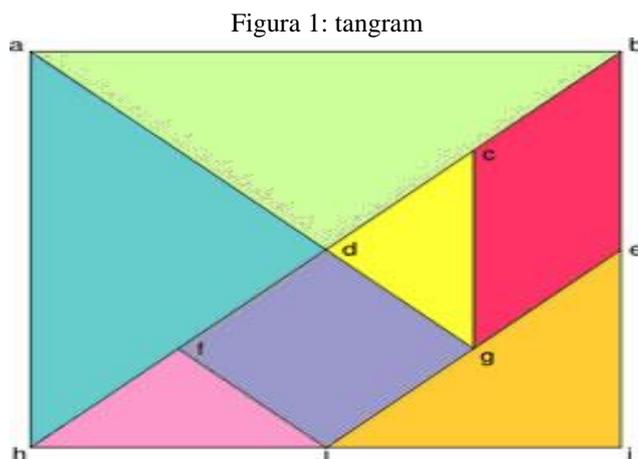
Considerando, no entanto, que a abordagem qualitativa, enquanto exercício de pesquisa, não se apresenta como uma proposta rigidamente estruturada, ela permite que a imaginação e a criatividade levem os investigadores a propor trabalhos que explorem novos enfoques. (Godoy, 1995, p. 21)

Isso ocorre pelo fato de o pesquisador ter que compreender as estruturas utilizadas, e nesse sentido, a avaliação realizada, depende do contexto a que o trabalho está sendo conduzido. Essa afirmação é identificada no trabalho de Godoy, (1995, p. 23): “Nesta análise, o pesquisador busca compreender as características, estruturas e/ ou modelos que estão por trás dos fragmentos de mensagens tomados em consideração.”

Nessa tratativa, a pesquisa toma aspectos exploratórios, pois ao avaliar um trabalho buscará retirar das entrelinhas os dados necessários a validação da investigação realizada.

5.2 Averiguação da utilização do jogo tangram para o ensino de áreas e perímetros de figuras planas

O tangram é um jogo que consiste na formação de figuras geométricas por meio das sete peças que o constitui. É basicamente um jogo de quebra cabeça que exige dos jogadores criatividade e paciência.



Fonte: Mundo educação. Publicado por: Tiago Dantas. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/curiosidades/tangram> . Acesso em: 01 de out de 2020.

Mediante a análise da figura, percebe-se que a junção das peças notabiliza uma possibilidade a análise de áreas de diversas figuras planas como quadrado, losango, retângulo entre outros, assim como os seus respectivos perímetros. Disso, é possíveis determinar que o uso do tagram possibilita um ensino com aspectos concretos, de acordo com o trabalho realizado por Silva e Santos (2016).

O objetivo deste estudo foi desenvolver o conhecimento de Geometria Plana por meio do uso de Tangram como material manipulativo com alunos do 6º ano do Ensino Fundamental. Para tanto, tomou como objetivos específicos desenvolver nos estudantes uma linguagem relativa às figuras planas, trabalhar com relações entre área e perímetro e permitir a transição do conhecimento concreto para o abstrato. (SILVA e SANTOS, 2016, P. 3)

De acordo com os mesmos autores, temos a indicação que o tangram funciona como um objetivo de manipulação dos conhecimentos a serem adquiridos, e ao utilizarmos permitimos que os estudantes realizem atividades práticas quanto a disposição das áreas da figuras, assim como, a possibilidade de medição de seus lados que constitui o seu perímetro.

Neste aspecto, o uso do Tangram como material manipulativo na aprendizagem das figuras planas permitirá aos alunos adquirir conhecimentos e linguagem específicos da área matemática para desenvolver habilidades práticas relativas às figuras usuais como: triângulo, quadrado, retângulo, paralelogramo, losango, hexágono e círculo, sendo possível identificar as propriedades relacionadas aos lados de cada figura, especialmente em relação a quantidades de lados e variações de medidas. (SILVA e Santos, 2016, p. 5).

Ainda no mesmo trabalho, foi demonstrado que a união das peças do tangram são utilizadas para a formação de novos tangrans, e a partir desse recurso os alunos tem a possibilidade de calcular áreas e de medir os perímetros correspondentes.

[...] relacionando o Tangram à geometria plana, propiciando a criação e novos tipos de Tangrans a partir de outras formas geométricas, criação de histórias e construção de Tangrans com dobradura para calcular perímetro e área usando o material manipulativo, o que permitiu aos alunos compreender a utilidade da geometria na realização de medidas das figuras geométricas planas (SILVA e SANTOS, 2016, p. 11).

Nas considerações finais dos autores mencionados anteriormente, temos a colocação que

O estudo procurou desenvolver nos estudantes uma linguagem relativa às figuras planas, o que foi obtido com êxito, pois possibilitou aos alunos não apenas brincar com o Tangran, como também aprender a conceitos de Geometria, tais como área e perímetro. Assim, brincando com material manipulativo houve a oportunidade dos alunos alcançarem o objetivo de trabalhar com relações entre área e perímetro, medidas e operações com decimais. (SILVA e SANTOS, 2016, p. 12)

Das indicações colhidas, percebe-se que o uso do tangram é uma alternativa interessante ao ensino de áreas e perímetros, e uma possibilidade de atribuir ao ensino aspectos de criatividade, como dito por BERGER (2013, p.9): “O tangram também pode ser utilizado em diversos conteúdos, como áreas, perímetro, ângulos, frações, entre outros que o próprio professor pode descobrir. Basta somente se deixar levar pela criatividade.”

Berger (2013, p. 10) trás em sua obra uma definição do que seria área: “A área é um conceito que em matemática pode ser definido como quantidade de superfície. Essa superfície é medida através de uma unidade de área. A unidade de área mais utilizada é o metro quadrado e seus múltiplos e submúltiplos, embora exista outras unidades”.

Dessa informação, podemos elucidar que o perímetro seria a soma da medida de cada lado que constitui a área da figura. Portanto, dessa analogia, conclui-se que os dois assuntos estão intrinsecamente associados, e que ao utilizarmos o tangram no ensino de um, temos a possibilidade de utilizar no outro.

No trabalho de Martins, *et al* (2015) é disposto uma explicação do tangram como recurso de medição de área e consequentemente o perímetro.

Tendo como pressuposto explorar noções de área e conceitos lógicos e com o intuito de desenvolver a capacidade de assimilação e o raciocínio lógico do aluno, desenvolveremos atividades com o auxílio direto do material proposto (tangram) para que os alunos possam verificar quantas vezes uma grandeza tomada como unidade de medida cabe na outra e compreendam que a medida envolve a comparação entre duas grandezas da mesma natureza. (MARTINS, *et al*, 2015, p. 26).

Uma possibilidade citada e testada pelo mesmo autor, foi a confecção do tangram pelos próprios discentes, nessa ação há uma interação consistente por parte dos alunos que mostram-se mais participativos e atenciosos. Como extraído por sua fala:

Durante a confecção do tangram os alunos mostraram-se bem atenciosos, participativos e solidários uns com os outros. Em seguida, quando cada aluno já estava com seu tangram em mãos, começamos a explicar sobre os conteúdos geométricos que podem ser trabalhados com o auxílio do referido material. (MARTINS, *et al.* 2015, p.34)

Outra tratativa possível ao utilizar o tangram é a comparação de figuras geométricas, onde é possível que o professor proponha uma analogia aos discentes para que os mesmos possam chegar aos resultados de problemas a partir da comparação, como proposto por Martins, *et al* (2015).

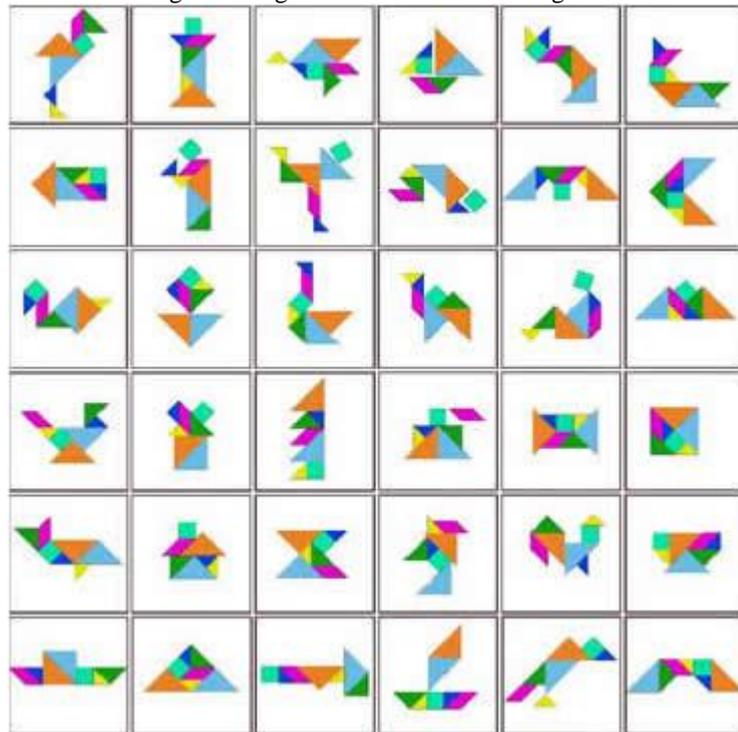
Iniciamos, assim, o estudo de área com um conceito intuitivo aos alunos e com o objetivo de estudar tal assunto por meio do tangram, primeiramente realizamos comparação dentre figuras geométricas no sentido de verificar quantas vezes uma “cabe” na outra e em seguida utilizamos as fórmulas matemáticas para cálculo de áreas de figuras geométricas planas visando a comprovação dos resultados. Várias atividades foram desenvolvidas em sala de aula e os educandos tornaram-se, à medida que a oficina ia se desenvolvendo, mais participativos e entusiasmados. (MARTINS, *et al*,2015 p. 34)

No mesmo trabalho é indicado instrumento de medições que podem auxiliar os discentes na realização das atividades, e desse modo, uma possibilidade de estudo sobre perímetros e áreas construídas com o tangram.

Com o uso da régua os alunos puderam calcular o perímetro das sete peças do tangram e relacioná-las com o objetivo de saber qual delas teria o maior e o menor perímetro. No decorrer das atividades notamos que a execução estava ajudando no conhecimento matemático dos discentes, pois ouvimos os seguintes comentários por parte deles: “estou gostando de fazer esses cálculos pela primeira vez”, “se o professor fizesse assim seria melhor”. (MARTINS, *et al*, 2015 p.34).

Dessa maneira, o que se percebe é que o tangram é uma ferramenta muito ampla e que possibilita inúmeras abordagens e aplicações. É possível com seu uso, utilizar outras ferramentas e proporcionar aos discentes uma forma diferente de aprender sobre áreas e perímetros, e outros conteúdos da geometria, pois são diversas as possibilidades de figuras formadas pelas sete peças, como observado algumas formações na figura abaixo.

Figura 2- Figuras formadas com o tangram



Fonte: Brasil Escola. Publicado por Danielle Miranda. Disponível em: educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/jogo-tangram.htm . Acesso em: 03 de out de 2020.

Portanto, ao analisarmos a imagem percebemos que existe uma grande variedade de assuntos que podem ser abordados dentro da geometria, e diante disso, nota-se que o tangram contém um potencial significativo para o ensino e a aprendizagem, sendo capaz de fornecer meios de propor um ensino inovador e participativo.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante das indicações verificadas, nota-se, que o ensino da matemática não é exclusivamente tradicional em sua estrutura. Na verdade, dispomos de diversos mecanismos que podem ser utilizados, na intenção de inovar a maneira de ensinar. Obviamente, inúmeros fatores dificultam a apropriação de novas ferramentas, e desse modo, os meios convencionais continuam assumindo o foco principal.

É válido ressaltar que o meio tradicional de ensino não é considerável descartável, pois, como toda e qualquer forma de ensinar, apresenta sua característica positiva, algo que é comprovado pelos resultados que geralmente observamos. A questão é que diante de diversos problemas educacionais, como a interação dos discentes, a falta de empatia com o conteúdo abordado, entre outros problemas, o método tradicional, sozinho, apresenta dificuldade no processo educacional. Portanto, a intenção é utilizar recursos educativos, como o jogo citado, como uma forma de complementar o ensino oferecido.

Com base nos trabalhos utilizados, nota-se que os jogos contribuem de forma significativa com a aprendizagem, pois são capazes de fazer os discentes pensar de maneira diferente do que geralmente pensam, apenas com a exposição dos professores.

Em relação ao tangram, o que observou-se, é que, o mesmo se configura como uma ótima ferramenta de ensino para a geometria, pois sua utilização permite a criatividade tanto dos docentes como dos discentes. Dando destaque ao ensino de áreas e perímetro o jogo é uma maneira sofisticada de trabalhar o ensino de geometria na educação básica. É válido ressaltar que outros assuntos podem ser tratados com esse recurso, dependendo do planejamento e da aplicação de cada docente.

Desse modo, conclui-se que a ferramenta educativa analisada está de acordo com as teorias educacionais citadas. E que sua utilização é importante para o ensino de geometria, independente do assunto a ser abordado, o jogo é uma forma de oferecer um ensino participativo e inovador.

REFERÊNCIAS

BERGER, C. C. **Explorando o conceito de área com o tangram.** Universidade federal do Rio Grande do Sul. Porto alegre. 2013.

BIANCHINI, G. ; GERHARDT, T. ; DULLIUS, M. M. **Jogos no ensino de matemática “quais as possíveis contribuições do uso de jogos no processo de ensino e de aprendizagem da matemática?”** Revista destaques acadêmicos, ano 2, n. 4, 2010 – cetec/univates.

BRASIL, Ministério da Educação. **Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias.** Secretaria de Educação Básica. – Brasília: Secretaria de Educação Básica, 2006. 135 p. (Orientações curriculares para o ensino médio ; volume 2).

_____, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais : Matemática /** Secretaria de Educação Fundamental. Brasília : MEC / SEF, 1998. 148 p.

_____. Ministério da Educação. **Base nacional comum curricular.** Brasília, DF: MEC, 2017. Disponível em:
http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf.
 Acesso em: 18 Set. 2020.

BRASIL ESCOLA. Publicado por Danielle Miranda. Disponível em:
educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/jogo-tangram.htm. Acesso em: 03 de outubro de 2020.

CABRAL, M. A. **A utilização de jogos no ensino de matemática.** Universidade Federal de Santa Catarina Centro de Ciências Físicas e Matemáticas Departamento de Matemática Curso de Matemática – Habilitação em Licenciatura.

CONFORTO, E. C.; AMARAL, D. C.; SILVA, S. L. **Roteiro para revisão bibliográfica sistemática: aplicação no desenvolvimento de produtos e gerenciamento de projetos.** 8º Congresso Brasileiro de Gestão de desenvolvimento de produtos. Porto Alegre, 12, 13, 14 setembro de 2011.

FERRAREZI, L. A. **A importância do jogo no resgate do ensino de geometria.** VIII encontro nacional de educação matemática. Educação matemática um compromisso social. Universidade federal de Pernambuco. Recife, 2004.

GODOY, A. S. **Pesquisa qualitativa tipos fundamentais.** Revista de Administração de Empresas São Paulo, v. 35, n.3, p, 20-29 Mai./Jun. 1995.

GODOY, C. L. S; MENEGAZZI, M. **O uso de jogos no ensino da Matemática.** Disponível em:<http://files.jogosematematica.webnode.com/200000004-a397da4913/O%20uso%20de%20jogos%20no%20ensino%20da%20Matem%C3%A1tica.pdf>. Acesso em: 17 set. 2020.

MARTINS, A. C. P. ; MARQUES, G. S. ; RAMOS, J. C. B. **O ensino da geometria por meio do tangram no 9º ano do ensino fundamental.** Universidade Federal do Amapá. Colegiado de Matemática. curso de licenciatura plena em matemática. Santana – AP 2015.

Moura, P. C. & Viamonte, A. J. (2006). **Jogos matemáticos como recurso didático.** Disponível em: http://www.apm.pt/files/_CO_Moura_Viamonte_4a4de07e84113.pdf. Acesso em: 17 set. 2020.

MOREIRA, M. A. **O que é afinal aprendizagem significativa?** Aula Inaugural do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais, Instituto de Física, Universidade Federal 85 do Mato Grosso, Cuiabá, MT, 23 de abril de 2010. Aceito para publicação, Qurriculum, La Laguna, Espanha, 2012.

_____. **Aprendizagem significativa crítica.** Aprendizaje Significativo Crítico. 1ª edição, em formato de livro, 2005; 2ª edição 2010; ISBN 85-904420-7-1.

MUNDO EDUCAÇÃO. Publicado por: Tiago Dantas. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/curiosidades/tangram>. Acesso em: 01 de out de 2020.

PELLIZZARI, A; KRIEGL, M. L; BARON; M. P; FINCK, N. T. L; DOROCINSKI, S. I. **Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel.** Rev. PEC, Curitiba, v.2, n.1, p.37-42, jul. 2001-jul. 2002.

PEREIRA, J. I. **O uso do tangram na geometria plana: Um processo de ensino aprendizagem.** Revista acadêmica educação e cultura em debate. V 2, N. 1, jan - jun. 2016.

PIAGET, Jean. **Epistemologia genética.** Tradução de Álvaro Cabral. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

PONTES, D.F. N.; LOPES, S.C.C. **O Uso do tangram como material lúdico em sala de aula.** Educação Matemática na Contemporaneidade: desafios e possibilidades São Paulo – SP, 13 a 16 de julho de 2016.

SANTOS, L. P.; MENEZES, V. S. e COSTELLA, R. Z. **PIAGET PEDAGOGO? A criança, o espaço geográfico e a epistemologia do professor.** Revista eletrônica da graduação/pós-graduação em educação ufg/rej. Volume 14, N. 2, 2018.

SILVA, A. M.; SANTOS, T. S. **O tangram como material manipulativo de geometria para a aprendizagem de figuras planas com alunos do 6º ano do ensino fundamental.** Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE. Paraná. Artigos 2016.