

**SITUAÇÕES DIDÁTICAS: A APLICAÇÃO DO TANGRAM OVAL NO ENSINO DE ÂNGULOS NO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

**DIDACTIC SITUATIONS: THE APPLICATION OF OVAL TANGRAM IN THE EDUCATION OF ANGLES IN THE 6th YEAR OF FUNDAMENTAL EDUCATION**

Autores:

<sup>1</sup>**Rosana Maria da Silva**

Licenciatura em Matemática, Universidade de Pernambuco

<sup>2</sup>**Vânia de Moura Barbosa Duarte**

Mestre, Universidade de Pernambuco, [vania.duarte@upe.br](mailto:vania.duarte@upe.br)

Contato do autor principal:

[rosanamarca386@gmail.com](mailto:rosanamarca386@gmail.com)

## SITUAÇÕES DIDÁTICAS: A APLICAÇÃO DO TANGRAM OVAL NO ENSINO DE ÂNGULOS NO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

DIDACTIC SITUATIONS: THE APPLICATION OF OVAL TANGRAM IN THE EDUCATION OF ANGLES IN THE 6th YEAR OF FUNDAMENTAL EDUCATION

<sup>1</sup>Rosana Maria da Silva; <sup>2</sup>Vânia de Moura Barbosa Duarte

### RESUMO

O ensino de matemática vem sofrendo modificações, mais especificamente em relação ao conceito de ângulos, essas modificações se tornam necessárias para que os estudantes possam construir uma aprendizagem com significados. Uma das possibilidades é propor a Teoria das Situações Didáticas na prática pedagógica, pois promove a interação entre professor, aluno e saber. Desta forma, o problema que norteia esse estudo é: de que forma a Teoria das Situações Didáticas com o auxílio do Tangram Oval podem contribuir no ensino de conceitos de ângulos no 6º ano do Ensino Fundamental? Diante do exposto o trabalho em questão teve por objetivo analisar o ensino de conceitos de ângulos através de situações didáticas com o auxílio do Tangram Oval no 6º ano do Ensino Fundamental. A pesquisa foi desenvolvida com alunos do 6º ano de uma escola da rede pública municipal da cidade de Passira-PE, ocorrendo em três momentos: a aplicação do pré-teste, a vivência de uma Situação Didática e a aplicação do pós-teste. Essa metodologia permitiu que os estudantes desenvolvessem habilidades com o uso do transferidor e do compasso através das fases de resolução de problemas propostas na Teoria das Situações Didáticas. Os resultados obtidos indicam que os estudantes obtiveram um melhor percentual no reconhecimento do transferidor como instrumento de medida de ângulos e identificaram a conservação dos ângulos nas figuras. A intervenção através de uma situação didática proporcionou durante a construção do jogo o desenvolvimento da autonomia, a responsabilidade pela própria construção do conhecimento, a percepção da aplicação matemática no meio social, a compreensão dos conhecimentos matemáticos presentes na construção.

**Palavras-Chave:** Ensino de ângulos, Teoria das Situações Didáticas, Tangram Oval.

### ABSTRACT

The teaching of mathematics has suffered modifications, more specifically in relation to the concept of angles, these modifications become necessary to the student can build na learning with meanings. One of the possibilities is to propose the Theory of Didactic Situations that promotes the interaction between teacher, pupil and knowledge. In this way, the problem that guides this study is: how does the Theory of Didactic Situations with the help of the Oval Tangram can contribute in teaching the concepts of angles in the 6th year of Basic Education? In view of the foregoing the work in question was aimed at promoting the teaching of concepts of angles through didactic situations with the help of the Oval Tangram in the 6th year of elementary School. The research was developed with students of the 6th year in a public school municipal in the city of Passira-PE, occurring in three moments: the first application of probing test, the experience of a situation didactics and the second application of the probing test. This methodology allowed the students to develop skills as the use of the protractor and compass. The results obtained indicate that students have a better percentage in the recognition of the protractor as na instrument to measure angles and identified the conservation of the angles in the figures. The intervention through a didactic situation provided during the construction of the game the development of autonomy, responsibility for the actual construction of knowledge, the perception of applying mathematics in the social environment, the understanding of mathematical knowledge present in the construction.

**Keywords:** Teaching angles, Theory of Didactic Situations, Oval Tangram..

### INTRODUÇÃO

No ensino de geometria diversas metodologias vêm sendo aplicadas no intuito de

auxiliar na compreensão de determinados conceitos, a exemplo disso temos os jogos, os softwares, os livros, o data show, entre outros, apesar disso a metodologia tradicional continua bastante ativa no contexto escolar. Conforme propõe a Lei de Diretrizes e Bases - LDB (1996) a educação precisa se relacionar com as práticas sociais, onde o estudante utilize o conhecimento adquirido na escola para compreender situações fora dela. Assim, no ensino de geometria o conteúdo deve ser apresentado de modo que o educando compreenda a importância de entender e relacionar os conteúdos entre teoria e prática.

A utilização de jogos no ensino de geometria pode contribuir para a compreensão dos conteúdos e auxiliar na resolução de problemas, conforme destacam Gomes e Franco (2013) tais recursos pedagógicos podem ter grande dimensão educativa quando trabalhados com intenções pedagógicas de forma a proporcionar a compreensão dos conceitos matemáticos, além de permitir um ambiente lúdico e de socialização com os estudantes da turma.

No 6º ano do Ensino Fundamental o uso de jogos se mostra atrativo e pode motivar os estudantes quanto ao estudo geométrico, além disso, o jogo proporciona situações desafiadoras para os alunos e, que auxiliam no processo de compreensão das estruturas matemáticas existentes (D'ANTONIO et al., 2012). A partir de tais recursos os estudantes poderão através das regras elaborar hipóteses para solucionar as situações problemas que ao decorrer do jogo são apresentadas.

Para o desenvolvimento desta pesquisa utilizaremos a Teoria das Situações Didáticas (TSD) de Guy Brousseau, que considera a relação entre professor, aluno e saber, de forma que o professor seja um mediador, buscando estratégias para que o aluno construa o conhecimento. Através da TSD é possível que o estudante seja apresentado ao problema e procure solucioná-lo, elaborando estratégias para resolvê-lo. Para apresentar o Saber, é possível utilizar-se de materiais concretos, como é o caso dos jogos, estes são interessantes, pois além de seus aspectos próprios, como a ludicidade e a presença no meio social, também pode ser explorado como uma ferramenta didática.

Nesta perspectiva, utilizamos o jogo Tangram Oval (TO) que é pouco explorado como recurso didático, mas que pode ser um grande aliado no ensino de geometria. Optamos pelo TO, pois sua construção evidencia muitos conceitos geométricos que partem do uso do compasso e da régua para suas diferentes peças, que podem ser diferenciadas em polígonos e não polígonos, permitindo durante a construção do jogo a percepção de diferentes ângulos e figuras geométricas. Assim nos baseamos na seguinte indagação: de que forma a Teoria das Situações Didáticas, com o auxílio do Tangram Oval, pode contribuir no ensino dos conceitos



de ângulos no 6º ano do Ensino Fundamental? Neste contexto, nosso principal objetivo foi analisar o ensino de conceitos de ângulos através de situações didáticas com o auxílio do Tangram Oval no 6º ano do Ensino Fundamental.

## **FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

A Teoria das Situações Didáticas foi proposta por Guy Brousseau, sendo definida como,

O conjunto de relações estabelecidas explicitamente e/ou implicitamente entre um aluno ou grupo de alunos, um certo milieu (contendo eventualmente instrumentos ou objetos) e um sistema educativo (o professor) para que esses alunos adquiram um saber constituído ou em constituição (BROUSSEAU, 1978, apud ALMOULOU, 2007, p.33).

Cada um desses elementos são de suma importância para o processo de aprendizagem, nesse sentido o professor é caracterizado como mediador, pois elabora estratégias para que os alunos aprendam, o milieu (meio) é utilizado para apresentar o saber que podem ser propostos através de recursos, enquanto que o aluno constrói o conhecimento a partir das mediações realizadas e de seu próprio desenvolvimento.

O papel do professor vai além da construção de conhecimento apenas para uso na sala de aula, ou seja, “a intervenção do professor evoca, necessariamente, em relação aos conhecimentos que ensina, um funcionamento possível em outras circunstâncias” (BROUSSEAU, 2008, p. 54), de maneira que o conhecimento aprendido em sala é posto em prática no contexto social, onde não há interferência do professor.

Para resolução de um problema Brousseau apresenta cinco fases, a primeira é a de devolução caracterizada nas interações entre os alunos e os problemas colocados pelo professor em uma situação didática, em que tem por objetivo “provocar uma interação que permita ao aluno desenvolvimento autônomo” (ALMOULOU, 2007, p.34). Nesta etapa o estudante assume responsabilidade por sua aprendizagem e suas consequências, com vista a elaborar estratégias para resolução do problema sem a intervenção do professor.

A segunda etapa é definida como ação que se caracteriza por colocar um problema para o aluno para que ele possa agir sobre essa situação e que ela atribua informações sobre sua ação. A terceira etapa é a de formulação que consiste em proporcionar ao aluno condições para que este construa, progressivamente, uma linguagem compreensível por todos, que considere os objetos e as relações matemáticas envolvidas na situação didática. A quarta etapa é a de validação na qual o aprendiz deve mostrar a validade do modelo por ele criado, submetendo a mensagem matemática ao julgamento de um interlocutor. A quinta etapa é a de

institucionalização que foram então definidas como aquelas em que o professor fixa convencionalmente e explicitamente o estatuto cognitivo do saber (ALMOULOUD, 2007).

Nos anos finais do Ensino Fundamental, de acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017) o ensino de geometria precisa ser visto como a consolidação e ampliação das aprendizagens realizadas, ou seja, o que foi aprendido será utilizado para facilitar a compreensão do novo conhecimento, partindo para a ampliação do conceito e não se reduzindo a mera repetição de fórmulas.

A primeira vez em que o conteúdo de ângulos aparece como expectativa nos Parâmetros Curriculares para a Educação Básica do Estado de Pernambuco - PCPE é no 4º ano do ensino fundamental, com o objetivo de “reconhecer ângulos retos” (PERNAMBUCO, p.55, 2012). Tal conteúdo é de suma importância para a compreensão de diversos aspectos da Geometria e é apresentado nesse ano de escolaridade a partir de figuras geométricas como forma de introdução ao conteúdo.

No 6º ano, podemos destacar uma das expectativas no campo das grandezas e medidas em relação aos ângulos, que seria “reconhecer ângulo como grandeza, identificando o transferidor como instrumento de medição, e o grau, como unidade.” (PERNAMBUCO, 2012, p.108). Nessa etapa, o estudante já compreende o conceito, mas ainda não o entende como grandeza, nesse sentido o transferidor é proposto para auxiliar nessa compreensão e permitir que os estudantes resolvam diferentes problemas com o mesmo conceito.

No estudo da geometria utilizar recursos como régua, compasso e transferidor é importante, pois os alunos podem desenvolver algumas habilidades como construir figuras planas e compreender suas medidas, de modo a ampliar as possibilidades de construções geométricas e aplicabilidades do conceito (MAZIERO, 2011).

Ainda no 6º ano podemos destacar uma das expectativas que se refere ao ângulo no campo geométrico, que é “reconhecer, em situações de ampliação e redução, a conservação dos ângulos e a proporcionalidade entre os lados de figuras poligonais.” (PERNAMBUCO, 2012, p.94). Neste caso, o aluno deverá perceber que em figuras semelhantes os ângulos não se alteram, mesmo que os tamanhos sejam diferentes e que os lados continuam proporcionais entre si. Este conhecimento será posteriormente utilizado para o estudo de semelhança de triângulos e para a compreensão das propriedades dos polígonos.

A utilização dos jogos como recurso didático pode contribuir na compreensão de conceitos matemáticos, mas é necessário verificar os objetivos a serem alcançados com determinado recurso. O jogo pode ser entregue pronto ou confeccionado pelos estudantes na



própria sala de aula, neste contexto “[...] o material mais adequado, nem sempre, será o visualmente mais bonito e nem o já construído. Muitas vezes, durante a construção de um material, o aluno tem a oportunidade de aprender matemática de uma forma mais efetiva.” (FIORENTINI E MIORIM, 1990, p.6).

Partindo desse princípio, utilizaremos o Tangram Oval (TO), que é um jogo (figura 1) que pode ser construído pelos estudantes na sala de aula. O objetivo do jogo é montar figuras de forma que não se sobreponham as peças, com ele é possível formar 95 figuras diferentes. O TO permite o desenvolvimento da criatividade, o uso do compasso, da régua, a identificação das figuras geométricas presentes no jogo, a autonomia e o trabalho em equipe.

Figura 1–Tangram Oval. Fonte: <http://matheusmathica.blogspot.com/2009/12/tangram-oval.html>



Esse tipo de tangram permite explorar diversos aspectos da geometria que podem surgir através da construção com a exploração das ferramentas do compasso, transferidor e régua e com o jogo pronto através da abordagem com polígonos e não polígonos, semelhança de triângulos, bissetriz de um ângulo, entre outros. Conforme Gonçalves (2013),

também chamado de ovo mágico e ovo de Colombo, o Tangram Oval propõe a construção de figuras a partir de um número limitado de peças. Ao contrário do Tangram Clássico, o Tangram Oval contém peças com bordas curvas, o que resulta em figuras com contornos mais suaves (Gonçalves, 2013, p.6).

Essas características do TO favorecem o seu uso em sala de aula, sua composição se dá a partir de nove figuras geométricas, são elas: dois triângulos isósceles curvos; dois triângulos retângulos curvos; dois triângulos retângulos grandes; um triângulo retângulo pequeno; dois trapézios curvos. Além deste Tangram, existem outros tipos como: o tangram pitagórico, o tangram de nove peças, o tangram retangular, o tangram coração partido e o tangram circular.

## **METODOLOGIA**

A fim de propor uma situação didática para o ensino de ângulos, utilizando o tangram oval e considerando os objetivos que se tem nesta pesquisa, optamos por uma metodologia de abordagem qualitativa de tipo experimental. Segundo Gil (2008, p.51) este tipo de pesquisa consiste em “determinar um objeto de estudo, selecionar as variáveis que seriam capazes de influenciá-lo, definir as formas de controle e de observação dos efeitos que a variável produz no objeto.”

O presente trabalho foi proposto para uma turma do 6º ano do Ensino Fundamental, em uma escola da rede pública de ensino da cidade de Passira-PE. A escolha pela turma se deu através do componente curricular estágio supervisionado realizado na escola, em que foi notada uma carência com relação ao ensino de ângulos. Participaram da pesquisa 28 alunos do 6º ano do ensino fundamental.

A pesquisa se desenvolveu a partir de uma sequência didática, dividida em três momentos: no primeiro momento a aplicação de um pré-teste para analisar os conhecimentos dos alunos em relação aos conceitos geométricos necessários para a construção do jogo Tangram Oval e compreensão do conceito de ângulos; no segundo momento a construção da Situação Didática com o auxílio do Tangram Oval composta das seguintes etapas:

1ª etapa (devolução): Construção do jogo Tangram Oval pelos alunos.

2ª etapa (ação): Identificação do instrumento correto para medir a abertura do ângulo  $\hat{I}$  do triângulo JHI presente no jogo (pelos alunos), em seguida foi realizada a comparação da medida encontrada com a medida do ângulo  $\hat{C}\hat{O}\hat{A}$ .

3ª etapa (formulação): Elaboração de argumentos que justifiquem o uso do transferidor na medição de ângulos encontrados (pelos alunos) nas figuras presentes no jogo, além de argumentar sobre a conservação destes.

4ª etapa (validação): Apresentação das resoluções e argumentações dos alunos, buscando convencer a turma da veracidade dos resultados obtidos.

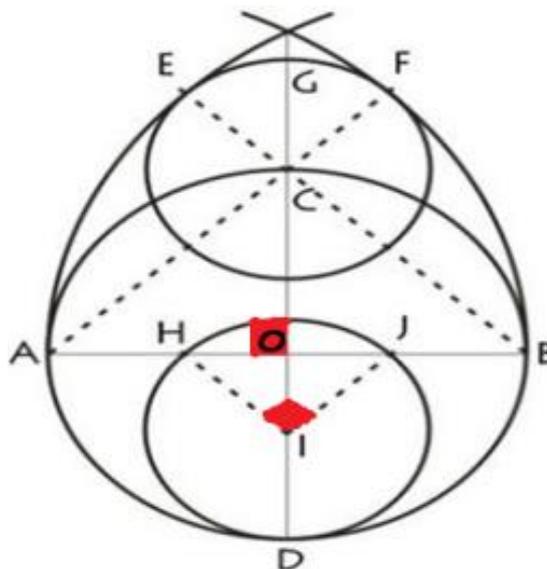
5ª etapa (institucionalização): Institucionalização do saber construído pelos estudantes a partir da construção do jogo, em que o professor estabelece um caráter objetivo e generalizado do conhecimento apresentado pelos alunos na etapa anterior. No terceiro momento a análise da situação vivenciada por meio da aplicação do pós-teste, a fim de analisar a evolução conceitual dos estudantes.

O pré-teste foi composto por seis questões, destas, quatro subjetivas e duas objetivas. As

mesmas foram elencadas de acordo com os conteúdos necessários para a compreensão de ângulos e construção do jogo, este mesmo questionário foi utilizado como pós-teste. Em seguida, foi realizada uma retomada dos conceitos para a compreensão na construção do jogo. Inicialmente foram apresentados alguns aspectos pertencentes à construção do TO, que são: as diferenças e semelhanças entre um círculo e uma circunferência; as características de uma circunferência, denotando raio, diâmetro e arco; os segmentos de reta e o desenho da circunferência com o uso do compasso. Além disso, foram expostas as noções de ângulos conforme estabelecido para o 5º ano, no intuito de retomar o conceito de maneira a facilitar na compreensão da situação a ser proposta posteriormente.

Para a construção do jogo os alunos utilizaram o compasso e a régua, utilizamos papel pontilhado para que o desenho se aproximasse o máximo possível da construção do jogo apresentado. Após a construção, os estudantes receberam uma ficha de apoio, composta por três questões. A primeira sugeria que os alunos medissem o ângulo  $\widehat{H\hat{I}J}$  do triângulo HJI presente na figura construída (figura 2). Assim, os alunos deveriam elaborar estratégias para solucionar o problema. Já na segunda questão os estudantes deveriam indicar o instrumento utilizado para responder a questão anterior. A terceira questão indicava a comparação entre o ângulo  $\widehat{H\hat{I}J}$  e o ângulo  $\widehat{C\hat{O}A}$ , de forma que ao fazer essa confrontação pudessem perceber que os ângulos mantinham a mesma medida, apesar de sua ampliação.

**Figura 2** – Ângulos analisados na Situação Didática. Fonte: <http://oserprofessora.blogspot.com.br/2010/04/tangram-oval.html>



Após vivência da situação didática propomos a aplicação do pós-teste com vista a comparar os resultados, analisando as possíveis contribuições do jogo no processo de

aprendizagem.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados obtidos na aplicação do pré-teste foram sintetizados no quadro 1, sendo divididos em três categorias: conceitos relacionados a construção, conceitos relacionados a anos anteriores e conceitos a serem construídos. As duas primeiras questões se referiram aos conhecimentos necessários para a construção do jogo, abordando o uso do compasso e da régua, assim como ao entendimento de circunferência (inclusas as ideias de raio, diâmetro e arco). A terceira e quarta questões abordaram os conceitos já estudados em anos anteriores relacionados aos conceitos de segmento de reta e de ângulos. As questões cinco e seis se referiram aos conhecimentos a serem construídos no 6º ano, sendo abordado o reconhecimento do transferidor como instrumento de medida e a identificação da conservação dos ângulos.

Quadro 1 - Resultados da aplicação do pré-teste. Fonte: Própria

Conceitos referentes a construção do jogo		Conceitos já estudados em anos anteriores		Conceitos a serem construídos a partir da construção do jogo	
Compasso	Circunferência	Segmentos de reta	Ângulos	Reconhecimento do transferidor como instrumento de medida	Conservação dos ângulos
10,7%	0%	92,8%	7,1%	7,1%	32,1%

Dos 28 alunos investigados apenas 10,7% já haviam utilizado o compasso, desse modo as respostas indicam que os demais estudantes nunca utilizaram o compasso. De acordo com Maziero (2011) não utilizar esse tipo de ferramenta compromete a compreensão do aluno em relação à construção de figuras, podendo interferir no processo de aprendizagem.

Um fato interessante é que os alunos sentem muita dificuldade em manusear o compasso, então propor ao menos para construir circunferências em séries como o 6º ano é de extrema importância, pois contribuirá para a formação do estudante. De acordo com o PCN (1998) esses instrumentos são necessários no ensino de geometria, pois contribui para a compreensão das propriedades geométricas que estão inclusas, muitas vezes, no próprio instrumento. A utilização de tal ferramenta contribui tanto para o ensino, em que o professor não terá que disponibilizar tempo para a familiarização do objeto em anos posteriores, quanto para a aprendizagem em que o aluno não terá dificuldade em manusear o objeto.

Em relação aos segmentos de reta obtivemos um maior número de respostas corretas,



cerca de 92,8%, ao considerar que o conteúdo tenha sido visto nos anos anteriores, podemos dizer que esse percentual foi resultado do ensino realizado de maneira a promover uma aprendizagem com significados (BROUSSEAU, 2008).

Com relação aos conceitos de ângulos cerca de 7,1% apresentaram respostas sobre o entendimento do conceito. Apesar de ser proposto pelo PCPE (PERNAMBUCO, 2012) desde o 4º ano, podemos perceber que poucos alunos demonstraram conhecimento em relação ao conceito, no que tange ao uso do transferidor o percentual foi o mesmo, o que indica a utilização da ferramenta apenas pelos estudantes que demonstraram compreensão sobre o conceito de ângulos.

A questão em relação à conservação dos ângulos apresentou 32,1% em acertos, na resolução do problema os alunos identificaram a ampliação da figura poligonal em que consideraram a proporção entre os lados da figura e principalmente a conservação dos ângulos internos que foi o fator determinante para a resolução da questão.

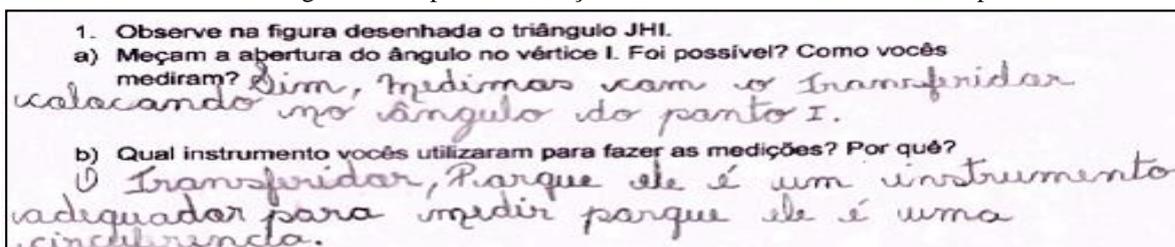
Na situação didática consideramos as cinco etapas propostas por Brousseau (2008). Na etapa de devolução foi possível identificar o empenho dos estudantes em construir corretamente o jogo. Essa atividade desenvolveu a criatividade, a autonomia e atraiu a atenção dos estudantes, com isso constatamos que a construção de materiais concretos pode contribuir para uma aprendizagem de matemática mais efetiva. De acordo com Fiorentini e Miorim (1990) durante a construção de um jogo, muitas vezes o aluno tem oportunidade de aprender matemática de forma mais efetiva.

A segunda etapa foi caracterizada como sendo uma situação de ação, em que os alunos ficaram diante do problema e buscaram elaborar estratégias para resolvê-lo. Nesse contexto a turma foi dividida em trios e cada equipe recebeu uma ficha de apoio com dois problemas propostos, a divisão da turma em grupos se deu baseado na proposta do jogo “Quem vai dizer 20?” de Brousseau (2008) em que a troca de opiniões também faz parte da situação.

No primeiro problema, os alunos deveriam através de tentativas identificar o transferidor como instrumento de medidas de ângulos no triângulo HIJ e vértice I, assim como é proposto pelo PCPE (2012). Assim as equipes utilizaram os conhecimentos que já possuíam em relação a instrumento de medidas e nessa etapa buscavam resolver o problema. Na segunda questão os estudantes utilizaram o resultado encontrado anteriormente para comparar a medida do ângulo O do triângulo COA e constatar que os dois ângulos possuíam as mesmas medidas (90º) apesar de as figuras terem tamanhos diferentes, correspondendo com a expectativa do PCPE (2012) em identificar a conservação dos ângulos nas figuras geométricas.

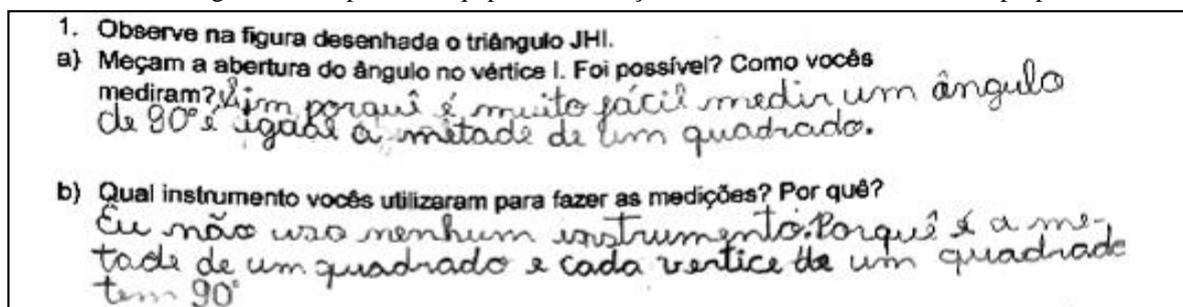
Na etapa de formulação, uma das equipes, aqui caracterizada por equipe 1 (figura 3), reconheceu que o transferidor seria o instrumento correto para medir ângulos e na justificativa a equipe relatou que o formato de circunferência do transferidor teria determinado a medição do ângulo, neste sentido, os estudantes verificaram os graus no instrumento e associaram como sendo uma unidade de medida. Como proposto pelo PCPE (PERNAMBUCO, 2012), além de reconhecer o transferidor como instrumento de medida, a equipe compreendeu os ângulos como uma grandeza.

Figura 3– Resposta em relação ao uso do transferidor. Fonte: Própria.



Ao analisar as demais equipes notamos que a equipe 2 observamos que os estudantes utilizaram o conhecimento a respeito do ângulo reto estudado no 4º ano do ensino fundamental conforme expectativa no PCPE (2012). Podemos verificar (Figura 4) que os alunos utilizaram o conhecimento que possuíam em relação aos ângulos do quadrado para solucionar o problema, fazendo associações entre as medidas dos ângulos. No entanto, essa adaptação do conceito mostrou-se eficaz nesse problema, mas não será suficiente para resolver situações que envolvam outros tipos de ângulos, pois teremos medidas diferentes em que não será possível relacionar a determinadas figuras.

Figura 4 – Resposta da equipe 2 com relação ao uso do transferidor. Fonte: própria.



As demais equipes não reconheceram o transferidor como instrumento de medida e tampouco utilizaram outra estratégia, dessa forma essas equipes não concretizaram esta etapa didática de formulação como é proposto em Almouloud (2007).

Na etapa de validação, assim como é proposto por Almouloud (2007) os estudantes fizeram uma exposição aos demais colegas das estratégias utilizadas para responder as questões. Nesse momento os estudantes apresentaram suas argumentações, buscando convencer a turma a respeito de suas afirmações. As apresentações (figura 5) propiciaram o desenvolvimento do pensamento crítico, pois ao analisarem se as respostas do grupo coincidiam com as suas respostas eles estruturavam e concretizavam os conceitos elucidados.

Figura 5 – Apresentação dos alunos em relação às estratégias utilizadas na resolução dos problemas.

Fonte: Própria.



A última etapa da situação didática foi caracterizada como sendo de institucionalização, sendo proposta baseada nos conhecimentos apresentados em que os conhecimentos pessoais e individuais foram generalizados ao saber científico. Com a utilização do data show retomamos o conceito de ângulos, referindo-se a sua divisão em graus e sobre sua utilização no dia a dia. Enquanto ao uso do transferidor, foi apresentada sua definição e sua aplicação no ensino de ângulos, os estudantes também observaram a forma correta do uso da ferramenta, pois alguns apresentaram dificuldades em manusear.

Para análise da situação vivenciada propomos o pós-teste, com o intuito de analisar os avanços conceituais dos educandos. O quadro abaixo sintetiza os resultados das aplicações, realizando um comparativo entre as duas aplicações do teste. Consideramos não apenas o conceito de ângulos, mas também os conhecimentos prévios inerentes ao jogo e que podem auxiliar na compreensão do conceito. Ressaltamos que a questão referente ao uso do compasso não foi retomada tendo em vista que o mesmo foi utilizado em sala.

Quadro 2 - Comparativo entre a primeira e a segunda aplicação do teste de sondagem. Fonte: Própria.

Dados (%) obtidos nas aplicações do pré-teste e do pós-teste		
Questões	Pré-teste	Pós-teste
2ª	0%	39,2%
3ª	92,8%	100%
4ª	7,1%	21,4%
5ª	7,1%	71,4%
6ª	32,1%	46,4%

Ao realizar esse comparativo percebemos que em relação a questões com os conteúdos aplicados os estudantes apresentaram maior desempenho, não obstante em relação a questões que exigiam escrita de raciocínios e definição percebemos um pequeno avanço. Podemos observar que os estudantes apresentaram mais segurança ao responder as questões relacionadas à construção do jogo e principalmente em relação à conservação de ângulos e ao uso do transferidor.

## CONCLUSÕES

Nosso objetivo foi analisar o ensino de conceitos de ângulos através de situações didáticas com o auxílio do Tangram Oval em uma turma do 6º ano do Ensino Fundamental. Nesta perspectiva, a proposta de construção do tangram oval se mostrou eficaz no ensino de ângulos, tendo em vista que possibilitou ao estudante identificar os ângulos em diferentes aplicações e a compreensão do conceito como uma grandeza, sendo possível medi-lo com o transferidor.

A proposta de intervenção através de uma situação didática proporcionou durante a construção do jogo o desenvolvimento da autonomia, a responsabilidade pela própria construção do conhecimento, a percepção da aplicação matemática no meio social, a compreensão dos conhecimentos matemáticos presentes na construção, enquanto que o trabalho em equipe permitiu socialização, espírito de liderança e partilha dos conhecimentos, além do desenvolvimento do pensamento crítico.

Por meio dessa situação didática foi possível explorar dois aspectos de campos

matemáticos diferentes, abordamos o campo das grandezas e medidas em que propomos que os estudantes identificassem o transferidor como instrumento de medida assim como é proposto pelos parâmetros (PCPE) e o campo da geometria em que os estudantes deveriam identificar a conservação dos ângulos nas figuras. Com isto podemos perceber que através dessa situação didática proposta os estudantes, em sua maioria conseguiram desenvolver tais habilidades e é possível explorar conceitos de diferentes campos matemáticos explorando o tangram oval.

Nesse contexto, essa discussão não se encerra por aqui, podendo gerar outras pesquisas. A familiarização com o jogo antes da abordagem do conteúdo pode contribuir para uma melhor compreensão do objeto matemático e com o recurso proposto. Outra sugestão seria propor a situação em níveis mais avançados, como 8º e 9º anos e investigar o desenvolvimento desses estudantes, que possivelmente já utilizaram o conceito de ângulos nos anos anteriores, assim como os outros conceitos inerentes a construção.

## REFERÊNCIAS

ALMOULOU, S. S. Ag. Fundamentos da Didática da Matemática / S. S. Ag. Almouloud. – Curitiba: Ed. UFPR, 2007.

BRASIL. Ministério da educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, DF: MEC, 2017. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/download-da-bncc>> Acesso em: 25 Mai. 2018.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da educação nacional. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.

BROUSSEAU, Guy. Introdução ao estudo das situações didáticas: conteúdos e métodos de ensino / Guy Brousseau ; apresentação de Benedito Antonio da Silva; consultoria técnica José Carlos Miguel ; [tradução Camila Bógea}. – São Paulo : Ática, 2008.

D'ANTONIO, Sandra Regina. GUIRADO, João César. D'ANTONIO, Solange Cristina. MATIX: construindo novos conceitos nas aulas de matemática. Schème, ISSN: 1984-1655, v. 4, p. 50-72, São Paulo, 2012.

FIORENTINI, Dario. MIORIM, Maria Ângela. Uma reflexõesobre o uso de materiais concretos e jogos no ensinoda Matemática -Texto extraído do Boletim da SBEM-SP, n. 7, de julho-agosto de 1990.

GIL, Antono Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6. Ed. – São Paulo: Atlas, 2008.

GOMES, Izilda Baraviera. FRANCO, Valdeni Soliani. Jogos como recursos pedagógicos no ensino da geometria: uma experiência com alunos do 6º ano do ensino fundamental. Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor. PDE, ISBN 978-85-8015-076-6, v. 1. Paraná, 2013.

GONÇALVES, Cláudia Juliana Fanelli. Texto complementar – o uso do quebra – cabeças no aprendizado de conceitos geométricos. – Maringá: Ed. UEM, 2013.

MAZIERO, Lieth Maria. Quadriláteros: Construções geométricas com o uso do compasso. Mestrado profissional em matemática. Pontifícia universidade católica de São Paulo-PUC/SP. São Paulo, 2011.

PERNAMBUCO. Parâmetros curriculares para a Educação BásicaDo Estado de Pernambuco – Concepções. 2012.

**Submetido em: 15.11.2018**

**Aceito em: 13.12.2018**

**Publicado em: 30.04.2019**