



Simpósio Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul-Occidental  
VIII Colóquio Internacional “As Amazônias, as Áfricas e as Áfricas na Pan-Amazônia”

## **JOGO DO TANGRAM PARA IDENTIFICAÇÃO E ESTUDO DE POLÍGONOS: APLICATIVO COM USO DE CELULAR E COM O SOFTWARE GEOGEBRA**

**Edvânia Maria Soares de Araújo<sup>1</sup>**

### **1. Introdução**

Com o advento do uso das Tecnologias da Informação e Comunicação – TICs na atualidade, como tendência para o ensino-aprendizagem da Matemática, pretende-se apresentar o relato de experiência de um trabalho desenvolvido no decorrer dos últimos anos no Curso de Licenciatura em Matemática e vem sendo compartilhado entre os professores em formação inicial.

A utilização de jogos e *softwares* como recursos metodológicos implica uma mudança na prática pedagógica, pois facilita a compreensão e desperta o interesse nos professores e alunos pelo conteúdo ministrado, além de proporcionar uma aula mais dinâmica e participativa.

Nesse sentido, espera-se que com o auxílio dessas ferramentas seja possível superar os desafios e tornar a matemática uma disciplina mais atraente, divertida e estimulante na atualidade (LORENZATO, 2010). Dessa forma, contribuir diretamente no processo de construção de ensino-aprendizagem. Assim, extinguir ou minimizar a visão negativa e dificuldade que as pessoas atribuem a matemática.

Nesse contexto, a representação de Polígonos foi utilizada com o Jogo do Tangram como estratégia para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem de matemática, incorporado as novas tecnologias como o aplicativo do jogo no celular com *android* e o *software* GeoGebra no Computador, com atividades voltadas para o Ensino Médio.

---

<sup>1</sup> Licencianda do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Acre. E-mail:edvaniajol@gmail.com.



Simpósio Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul-Occidental  
VIII Colóquio Internacional “As Amazônias, as Áfricas e as Áfricas na Pan-Amazônia”

## 2. Polígonos

Polígonos são figuras fechadas formadas por segmentos de reta, que contém os seguintes elementos: ângulos, vértices, diagonais e lados. Cada figura é classificada em função do número de lados ou de ângulos, a saber: (3) triângulo, (4) quadrilátero, (5) pentágono, (6) hexágono, (7) heptágono, (8) octógono, (9) eneágono, (10) decágono, (11) undecágono, (12) dodecágono. Um polígono regular possui os lados e os ângulos internos com medidas iguais, ou seja, congruentes. Enquanto, o polígono irregular não possui os ângulos com medidas iguais e os lados não possuem o mesmo tamanho. (SILVA, 2016)

“Um polígono é chamado de região convexa se, e somente se, todo segmento de reta cujas extremidades pertencem à região só tem pontos na mesma região”. (JÚNIOR, 2016)

O *perímetro* é o comprimento da linha ou do segmento de uma determinada figura (polígono), ou ainda, é definido como a soma das medidas dos lados de um polígono. (OLIVEIRA, 2016)

O polígono quadrado<sup>2</sup> - é uma figura geométrica quadrilátera e regular, isto é, todos os 4 lados possuem a mesma medida e formam 4 ângulos retos (de 90 graus), vide Figura 1. Para calcular a área de um quadrado, basta multiplicar a medida de um lado ( $l$ ) pelo outro, ou elevar um lado ao quadrado ( $A = l \times l$  ou  $A = l^2$ ). Agora para calcular o perímetro ( $P$ ) de um quadrado, deve-se apenas multiplicar o valor de um de seus lados ( $l$ ) por 4 ( $P = l.4$ ), ou somar os seus lados.

Segundo Silva (2016), o Paralelogramo é um polígono que possui quatro lados, sendo que os segmentos paralelos possuem medidas iguais. E ainda, ensina que a fórmula utilizada para calcular a área ( $A$ ) de um paralelogramo é  $A = b \times h$  ( $b$ : base e  $h$ : altura), sendo a altura perpendicular à base. Para calcular o perímetro ( $P$ ) do paralelogramo, basta somar a medida de seus lados:  $P = a + b + c + d$ .

<sup>2</sup> Aprovado no Vestibular. R7 Educação. **Como calcular área e perímetro de um quadrado.** Disponível em: <<http://aprovadonovestibular.com/como-calcularea-e-perimetro-de-um-quadrado-matematica.html>>. Acesso em: 13/02/2016 às 14:00:01.

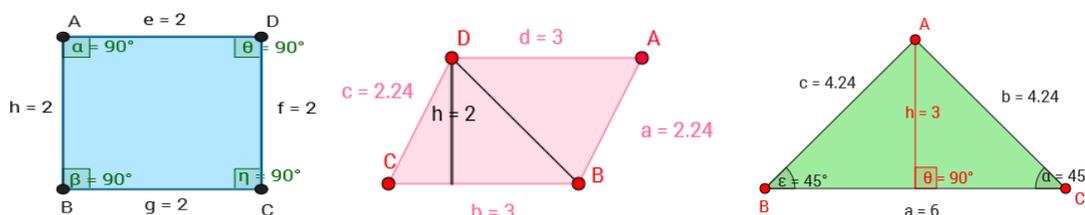


Simpósio Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul-Occidental  
VIII Colóquio Internacional "As Amazôniaas, as Áfricas e as Áfricas na Pan-Amazônia"

O Triângulo é um dos polígonos mais importantes da Geometria e com maior aplicabilidade na construção de estruturas no quesito segurança. Os triângulos são classificados quanto aos ângulos e quanto à medida de seus lados. Referente à medida dos lados, temos os triângulos: *Escaleno* (todos os lados diferentes), *Equilátero* (todos os lados iguais) e, *Isósceles* (dois de seus lados possuem a mesma medida, (SILVA, 2016).

A área ( $A$ ) de um triângulo<sup>3</sup> é a metade do produto da medida da base ( $b$ ) pela medida da altura ( $h$ ), isto é,  $A = \frac{b \times h}{2}$  e o perímetro ( $P$ ) a soma de seus lados:  $P = a + b + c$ . No triângulo isósceles tendo dois lados de um triângulo retângulo conhecidos basta aplicar o *Teorema de Pitágoras* para conhecer o terceiro lado.

Figura 1 – Peças do Jogo Tangram.



Fonte: Aula de *Prática de Ensino de Matemática IV* com o software GeoGebra – 2015.

### 3. O tangram no aplicativo do celular e no software geogebra

De acordo com Almeida e Costacurta (2010), o Tangram é um jogo de quebra-cabeça chinês formado por sete peças geométricas que estimula o raciocínio lógico e pode abordar diversos aspectos da matemática, como: identificação, comparação, descrição e classificação de Polígonos; desenho de formas geométricas

<sup>3</sup> Aprovado no Vestibular. R7 Educação. Texto: **Como calcular área e perímetro de triângulo**. Disponível em: <<http://aprovadonovestibular.com/como-calculer-area-e-perimetro-de-triangulo-%E2%80%93matematica.html>>. Acesso em: 13/02/2016 às 14:34:01



Simpósio Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul-Occidental  
VIII Colóquio Internacional “As Amazônias, as Áfricas e as Áfricas na Pan-Amazônia”

planas; teorema de Pitágoras; noções de Áreas e perímetro; resoluções de Problemas; ângulos internos e externos das figuras planas e Frações.

Este jogo, além de toda a diversão, estimula o raciocínio lógico e o cálculo mental, proporcionando o aluno a desenvolver habilidades espaciais, incentivando a identificação, a forma e reconhecimento dos Polígonos que compõe o Jogo do Tangram, a saber: 5 triângulos isósceles (2 grandes, 1 médio e 2 pequenos), 1 quadrado e 1 paralelogramo. Veja na Figura 2:

Figura 2 - Tangram no Celular.



Fonte: Aplicativo Tangram HD - 2016.

O aplicativo Tangram HD (Figura 2) disponível para *download* gratuitamente em Celulares com *android* no *playstore*. É de autoria de: Pocket Storm Copyright 2010-2015 *E-mail: fred.jin0505@gmail.com*). O jogo estimula as habilidades espaciais, o reconhecimento das formas geométricas e a capacidade em utilizar o aplicativo no celular.

Possui 10 categorias, que contém 60 figuras em cada, o tempo para montar cada quebra-cabeça é cronometrado até que a figura esteja concluída. O que possibilita realizar jogos estratégicos (LARA, 2011), Bezerra e Costa (2013),



Simpósio Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul-Occidental  
VIII Colóquio Internacional “As Amazônias, as Áfricas e as Áfricas na Pan-Amazônia”

organizando os alunos em grupos ou equipes, pois os jogos estratégicos buscam “[...] que o aluno crie estratégias de ação para uma melhor atuação como jogador. Onde ele tenha que criar hipóteses e desenvolver um pensamento sistêmico podendo pensar múltiplas alternativas para resolver um determinado problema” (LARA, 2011).

Neste trabalho, os alunos devem escolher uma figura qualquer disponível no aplicativo Tangram HD e incorporá-la ao *software* GeoGebra montando cada parte até chegar ao seu formato final. A finalidade deste processo é construir os polígonos, identificar os elementos que formam as superfícies poligonais, colorir as peças do jogo, atribuir nome e valor para as medidas. E assim, aprender a calcular a área e o perímetro dos polígonos. Por fim, reconstruir a mesma figura, mas como um único polígono e comparar o resultado da soma das áreas da Figura 5 (com 7 polígonos) com o resultado na Figura 6 (de polígono único). A construção deverá ser de preferência baseado apenas na sua memória fotográfica. Pretende-se assim, estimular o raciocínio lógico e a memória dos alunos, além das habilidades artísticas e criativas.

O *software* GeoGebra foi criado por Markus Hohenwarter (Áustria & USA 2001) e a versão 5.0 utilizada neste trabalho está disponível para *download* gratuitamente na *internet*, dispõe de recursos de geometria, álgebra e cálculo. Esse aplicativo possui todos os utensílios tradicionais de um *software* de geometria dinâmica: pontos, segmentos, retas, ângulos, áreas, e seções cônicas. Além disso, as equações e coordenadas podem ser inseridas diretamente na caixa denominada “entrada”. Dessa forma, o GeoGebra tem a vantagem didática de proporcionar, simultaneamente, dois aspectos diferentes de um mesmo objeto que interagem entre si: sua *representação geométrica* e sua *representação algébrica*. E nessa versão atualizada é possível a visualização em três dimensões (3D) das figuras construídas.

#### 4. Construção de um polígono qualquer no *software* geogebra

Inicie o *Software* GeoGebra (versão 5.0) e clique no ícone  a *Janela de visualização* estará em branco, clique com o botão direito do mouse no

Geometria



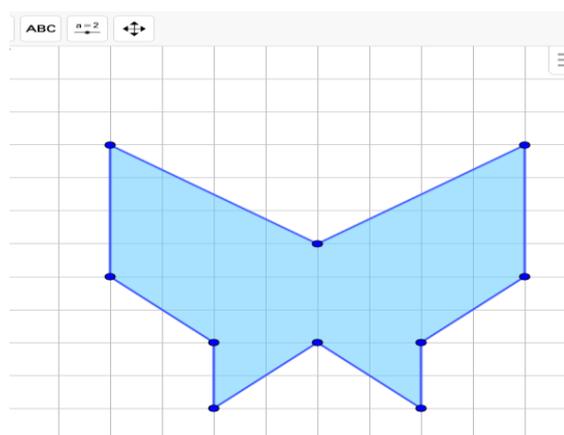
Simpósio Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul-Occidental  
VIII Colóquio Internacional “As Amazônia, as Áfricas e as Áfricas na Pan-Amazônia”

centro da janela, abrirá uma caixa de diálogo **Janela de Visualização**, marque os quadrados  Eixos e  Malha.

Para a construção de um Polígono qualquer, o primeiro passo é procurar na *Barra de Ferramentas* o ícone , clique e selecione (Polígono). Na *Janela de visualização*, marcamos pontos arbitrariamente formando uma figura. O polígono é formado apenas quando clicamos no ponto inicial: seguindo a ordem A,B,C e A novamente.

Na Barra de Ferramentas procure o ícone  em seguida abrirá as opções, encontre o ícone  e marque a caixa  Janela de Álgebra note também que estará marcado a  Janela de Visualização. E quando necessário você poderá mover a janela utilizando o ícone  Mover Janela de Visualização ou utiliza a seta para realizar  Mover algumas tarefas como: mover pontos, texto, dentre outras funções.

**Figura 3** – Polígono Borboleta



**Fonte:** Aula de *Prática de Ensino de Matemática IV* com o software GeoGebra – 2015.

Na Figura 3 podemos observar o polígono criado seguindo os passos acima estabelecidos. O software GeoGebra permite tanto a visualização da forma geométrica da figura quanto a sua parte algébrica como pode ser evidenciado.



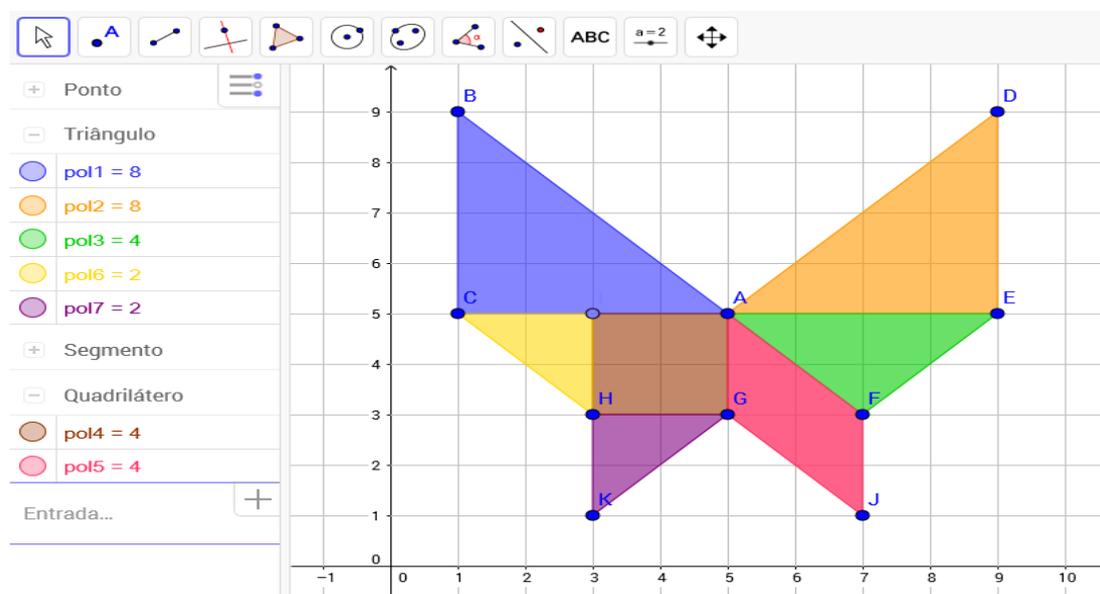
Simpósio Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul-Occidental  
VIII Colóquio Internacional “As Amazônias, as Áfricas e as Áfricas na Pan-Amazônia”

Clicando com o botão direito do mouse no centro da figura, aparecerá o nome **Triângulo pol1: Polígono A, B, C** e na opção Propriedades abrirá a janela com as seguintes configurações: **Básico** | Cor | Estilo | Avançado | Programa .

Na aba “Básico” procure e marque  Exibir Rótulo: **Nome & Valor** . Na aba “Cor” pode atribuir cores para todo o polígono, para um ponto específico, para os segmentos, de acordo com o seu interesse.

Na Barra de Ferramentas no ícone , selecione Área e clique em um ponto qualquer dentro do polígono, que aparecerá um texto com o resultado da área deste polígono. Repita a operação selecionando a opção os Distância, Comprimento ou Perímetro como resultado mostra a medida ao lado.

**Figura 4** – Borboleta com sete polígonos referentes ao Jogo Tangram.



**Fonte:** Aula de Prática de Ensino de Matemática IV com o software GeoGebra – 2015.



Simpósio Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul-Occidental  
VIII Colóquio Internacional "As Amazônias, as Áfricas e as Áfricas na Pan-Amazônia"

## 5. Material e métodos

Este trabalho foi elaborado a partir da escolha do conteúdo Polígonos presente nas Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Caderno 1 de Matemática, planejado pela Coordenação da Secretaria de Estado de Educação e Esporte do Estado do Acre (SEEE-AC) e utilizados pelos professores de matemática da Educação Básica.

As ações ocorreram inicialmente no ano de 2013, com o grupo de professores em formação inicial durante a *Prática de Ensino de Matemática I* em que aprendemos com a colaboração da docente da disciplina como confeccionar as peças utilizando apenas uma folha de papel A4 e tesoura, o que permitiu a todos, além de desenvolver habilidades de coordenação motora, raciocínio lógico, o olhar artístico e criativo para ensinar matemática com recursos de baixo custo (ARAÚJO *et al*, 2013). Por conseguinte, a aplicação desta experiência foi retomada com a disciplina de *Prática de Ensino de Matemática III*, em 2015, com os alunos do 3º período de Licenciatura em Matemática. O Jogo do Tangram foi utilizado com intuito de identificar polígonos e superfícies poligonais; reconhecer os elementos de um polígono; e resolver problemas que envolvem cálculos de áreas, perímetro e soma dos ângulos internos das figuras planas representadas pelas peças do quebra-cabeça chinês. Por conseguinte, a ampliação desta experiência foi apresentada aos professores em formação inicial, destacando a incorporação do Jogo às novas tecnologias como o aplicativo do jogo no Celular Tangram HD e o *software* GeoGebra no Computador, disponíveis gratuitamente para *download* no *playstore* e na *internet*, respectivamente.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997), as técnicas instituem fundamentais agentes de modificação da sociedade, implicando diretamente na rotina das pessoas. Em relação aos *softwares* educacionais é primordial que o professor aprenda a selecioná-los em função dos objetivos que pretende alcançar, distinguindo os que são voltados ao âmbito focado para testar conhecimentos dos que incentivam o aluno a interagir com o programa de forma a construir conhecimento.



Simpósio Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul-Occidental  
VIII Colóquio Internacional “As Amazônias, as Áfricas e as Áfricas na Pan-Amazônia”

## 6. Depoimentos

Como você conseguiu fazer a borboleta no Geogebra? (Figura 4)

*Aluno: Bem, porque eu vi as medidas dos polígonos e eles eram números inteiros e os pontos dos polígonos, eles encaixavam exatamente na malha do Geogebra. Isso facilitou a contagem.*

Qual conhecimento de matemática é necessário para fazer um polígono?

*Aluno: Área, Ponto, Reta e Face.*

Quais foram os ícones que você utilizou para construir o polígono e saber a área?

*Aluno:*

*Eu comecei com a malha, fui em polígonos e selecionei os pontos dentro da malha. Eu fui no ícone e lá estava dizendo área, eu só cliquei dentro da figura e ela já me deu a área do polígono. Como foram 7 polígonos, ele me deu de pol1 até o pol7, aí eu fui fazer a forma látex que é somar todas as áreas. Aí eu não tinha a área total dele, e eu tive que somar tudo no campo entrada. Eu coloquei  $AT = pol1 + pol2$  até  $pol7$ . Ele me deu uma área de 32.  $AT = 32$  e eu coloquei no final da fórmula látex.*

**Figura 5** – Borboleta construída pelo aluno com sete polígonos referentes ao Jogo Tangram



**Fonte:** Aula de Informática Aplicada ao Ensino de Matemática com o software GeoGebra – 2016





