



## **CÁLCULO DE ÁREA E PERÍMETRO DE FIGURAS PLANAS POR MEIO DO SOFTWARE GEOGEBRA COM TRANSFORMAÇÕES**

**Leandro Vendrusculo**

[leandrovendrusculo@yahoo.com.br](mailto:leandrovendrusculo@yahoo.com.br)

**Pólo de Três Passos**

**Maurício Rosa**

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

Doutor em Educação Matemática e docente da FACED - UFRGS

### **Resumo**

Este artigo traz uma proposta de atividades que buscam construir o conceito de área e perímetro de figuras planas no nível do ensino fundamental, com alunos do 7º ano, recorrendo a um ambiente de geometria dinâmica - GeoGebra. O software em apreço foi empregado no estudo de algumas situações-problema envolvendo o cálculo de área e perímetro das figuras planas. O objetivo do trabalho foi de incorporar a Tecnologia Digital ao ensino da disciplina de Matemática, uma vez que, o trabalho simultâneo entre livros didáticos, recursos informáticos e atividades exploratórias, permite que os alunos sanem suas dúvidas e possam ter clareza sobre os conceitos de perímetro e área aplicados na disciplina. Para tanto aplicamos as atividades e um questionário que indagou sobre a compreensão dos alunos, em relação às aulas práticas realizadas. A vantagem de usar o GeoGebra é que através dele, uma figura geométrica plana pode ser transformada em outra, tornando possível analisar as relações entre elas e possibilitar que o aluno analise de formas diversas as suas construções.

**Palavras-chave:** Mídias Digitais; Perímetro; Área.

### **Introdução**

Este artigo está voltado ao estudo de questões didáticas sobre o cálculo da área e do perímetro de figuras planas, no 7º ano do Ensino Fundamental. Com este conteúdo é abordado o eixo temático Grandezas e Medidas apresentado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (BRASIL, 1998), os quais servem de referência para o trabalho escolar do 6º ao 9º ano.

A partir disso, entendemos que em nossa vida cotidiana encontramos e podemos criar vários exemplos de aplicação do conceito de área e perímetro. Evidenciamos a seguir, um exemplo cabível a essa afirmação: “Danilo é um fazendeiro e quer cercar uma região retangular dentro de sua propriedade, abrangendo uma área de 36 m<sup>2</sup>. Porém, ele não quer gastar muito com a compra de arame. Quanto será a quantidade mínima, suficiente, que dê para Danilo cercar toda essa área?”.

A partir desse exemplo, que pode ser apresentado aos alunos para exemplificar o conceito de área e perímetro, podemos, em consonância com o uso de Tecnologias Digitais (TD), definir o principal objetivo desse trabalho, ou seja, relacionar as TD com o ensino da disciplina de Matemática. Desejamos com isso fomentar a produção do conhecimento matemático com o uso de TD.

Nesse sentido, é importante que o professor permaneça como agente de formação, indispensável à experiência educativa do aluno, e não seja apenas um transmissor de informações necessárias à produção do conhecimento. Conforme Freire (1978), ensinar não é transferir conhecimento, pois quando entramos em sala de aula teremos indagações sobre curiosidades, assim como situações de inibições dos alunos. É importante que venhamos a criar possibilidades aos alunos para que produzam o seu conhecimento. Dessa forma,

É certo que a escola é uma instituição que há mais de cinco mil anos se baseia no falar/ditar do mestre, na arte manuscrita do aluno e, há quatro séculos, em um uso moderado da impressão. Uma verdadeira interação da informática (como do audiovisual) supõe, portanto, o abandono de um hábito antropológico mais que milenar o que não pode ser feito em alguns anos (LÉVY, 1998, p. 08).

Portanto, a função da escola e do professor, nesse contexto, é mais do que fundamental, pois exercem papel de criadores de ambientes de aprendizagem e de valorização do educando. Os professores, então, carecem de formação para saber o porquê e para que usar equipamentos e softwares que estão presentes nas escolas, também, eles necessitam entender qual é o potencial, quais são os pontos fortes e os pontos fracos do uso de TD.

Segundo Valente (2008), as tecnologias mudam o ambiente em que os professores trabalham e o modo como se relacionam com outros professores e com seus alunos e isso “[...] têm um impacto importante na natureza do trabalho do professor e, desse modo, na sua identidade profissional” (VALENTE, 2008, p. 76).

Nesse íterim, é importante que o professor esteja atento as demandas do mercado, com o aumento das informações que estão acessíveis aos estudantes, por meio da internet,

assim como, atentos à forma como se apresenta o ensino e a aprendizagem, os quais, segundo Rosa (2008), podem ser potencializados com o uso de TD.

Entendemos, então, que a amplitude das possibilidades educacionais pode acontecer com o uso de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), como nos diz Machado (2005, p.2):

A educação online torna livre o espaço no qual o conhecimento é construído. Nos ambientes virtuais e das telecomunicações praticamente não há limites impostos por políticas e legislação dos Estados. Se todos os alunos estão em um mesmo espaço virtual, mesmo que geograficamente separados, é difícil estabelecer a dimensão da distância no âmbito da educação online, mesmo porque não existe distância a ser percorrida.

Além do espaço e limites do que entendemos ser distância, como afirma Bairral (2004, p. 39), “[...] educar na cibercultura implica considerar outros modos de pensar, de aprender e de se relacionar”. Assim, faz-se necessário o cuidado, isto é, ter um cuidado especial para perceber quais são as características da forma de se atuar nesses ambientes, tanto em relação à postura do professor quanto e receptividade do aluno. Logo, questionar “quais são as contribuições do uso de atividades com o GeoGebra para o ensino e para a aprendizagem de área e perímetro de figuras planas?” serve para compreender de que maneira esse educar na cibercultura, por meio de TD, vem ao encontro do que os PCN, por exemplo, orientam em termos de ensino de Geometria, ou ainda, do eixo “Espaço e Forma”.

Dessa forma, cabe ainda revelarmos o que outras pesquisas sobre o uso de TD na educação Matemática, sobre Geometria e, especificamente, sobre área e perímetro revelam.

### **Mídias Digitais na Sala de Aula**

Conforme Maia (2003), a mídia é a designação genérica dos meios de comunicação social: jornais, revistas, cinema, rádio, televisão, internet. Assim, ela está no dia a dia das pessoas e está cada vez mais presente no cotidiano do aluno, isto é, em sua casa, nas práticas sociais e também na escola. Dessa forma, a necessidade e a forma de utilização dos recursos digitais (mídias) é algo a ser pensado, pois, mesmo estando na era da informação, nem toda a informação transforma-se em conhecimento (ROSA, 2008). Nesse sentido, podemos dizer que o papel do professor é o de pensar sobre o uso de TD na sua aula e de buscar ser mediador dos processos de ensino e de aprendizagem usando as mídias digitais, pois, de acordo com Belloni (2001), mediatizar significa buscar metodologias de ensino e estratégias de utilização de materiais que contribuam no ensino e na aprendizagem, no nosso caso, de matemática.

De acordo com Rosa (2008), o ensino e a aprendizagem, quando realizados com o uso de tecnologias, podem possibilitar a construção e ampliação de conceitos matemáticos. Para isso devemos investigar e descobrir formas para desenvolver um trabalho que promova o uso do computador segundo um paradigma construcionista.

Se almeja uma mudança de paradigma para a Educação, é necessário ser crítico e cuidadoso nesse processo de uso da informática. A informática por si só não garante esta mudança, e muitas vezes se pode ser enganado pelo visual atrativo dos recursos tecnológicos que são oferecidos, mas os quais simplesmente reforçam as mesmas características do modelo de escola que privilegia a transmissão do conhecimento. (GRAVINA E SANTAROSA, 1998, p.02).

Seja qual for a opção pedagógica, os recursos utilizados facilitarão o aprendizado. Estamos na era da informação, porém nem toda a informação transforma-se em conhecimento. Talvez, possamos dizer que o papel do professor é o de ser mediador dos processos de ensino e de aprendizagem usando as mídias digitais. O aluno é um ser social e a escola faz parte desta sociedade. Faz-se necessário verificar novas alternativas nos processos de ensino e de aprendizagem, com atividades criativas e interessantes, em que o aluno possa participar e interagir cada vez mais com as mídias digitais dando, assim, sentido ao uso das tecnologias na educação.

### **Ensino Aprendizagem da Geometria**

A história da Matemática relata que as primeiras ideias se referiam à Aritmética, mas, também, a conhecimentos da Geometria, pois desde muito cedo, o homem, necessitando se deslocar, reconhecer o espaço, satisfazer suas necessidades, utiliza as formas geométricas para construção de instrumentos e utensílios e representar o mundo em que vive. (GUIMARÃES, 2013, p. 8).

Conforme Muniz:

[...] a Geometria aparece inicialmente atrelada às necessidades de resolução de problemas para demarcar a terra, prever o estoque de água e construir instrumentos de trabalho. Em suma, os conceitos geométricos surgem como ferramentas para que o homem aja racionalmente no processo de transformação do seu mundo. (MUNIZ, 2004, p.82)

Assim, as primeiras ideias geométricas se originaram com a capacidade humana de buscar alternativas para resolver problemas de ordem prática.

Ainda sobre a origem da geometria, entendemos que,

Buscando a origem do desenvolvimento da geometria nos primórdios, com o homem primitivo, podemos imaginar que o conhecimento das configurações do espaço, formas e tamanhos tenham se originado, possivelmente, com a capacidade humana de observar e refletir sobre os deslocamentos, com a construção de estratégias de caça e colheita de alimentos, com a criação de ferramentas e utensílios, visando satisfazer suas necessidades básicas.

Ao fixar moradia, com a divisão do trabalho, outras necessidades foram surgindo e a produção do conhecimento geométrico se ampliando. A necessidade de fazer construções, delimitar a terra levou à noção de figuras e curvas e de posições como vertical, perpendicular, paralela. (GRANDO, 2008, p. 7).

Percebemos no processo de desenvolvimento do conhecimento geométrico uma forma de aprimorá-lo, sendo assim, recorreremos ao estudo do cálculo de área e perímetro das figuras planas como forma de ampliar o conhecimento matemático.

### **Área e Perímetro**

Os PCN ressaltam que: “[...] o cálculo de perímetro e área de figuras desenhadas em malhas quadriculadas e comparação de perímetro e áreas de duas figuras sem uso de fórmulas” (BRASIL, 1997, p. 61).

Segundo Toledo e Toledo (1997, p. 271), “[...] medir é comparar grandezas de mesma espécie, sendo o resultado de cada medição expresso por um número”, nesse sentido, embasados nesses autores, afirmamos que o conceito de área e perímetro de figuras planas está associado à definição de medir, uma vez que, segundo esses mesmos autores, “[...] denomina-se perímetro a medida do contorno de uma figura” (TOLEDO; TOLEDO, 1997, p. 276 – grifo nosso), ou seja, a soma dos comprimentos de seus lados. Também, “[...] denomina-se área a medida da superfície de uma figura” (TOLEDO; TOLEDO, 1997, p. 274 – grifo nosso).

Os conceitos de área e perímetro podem ser considerados como fundamentais, pois possibilitam a integração de diferentes áreas do conhecimento matemático. Estes conceitos são perímetro e área de figuras planas.

Dessa forma, discutir com os professores e futuros professores como eles percebem esses dois conceitos matemáticos (perímetro e área) torna-se fundamental, pois é a partir do conhecimento próprio da matemática que terão condições de propor atividades e situações-problema que permitirão aos alunos compreender e utilizar estes conceitos em diferentes contextos.

Com relação ao conteúdo de perímetro e área, Mauro (2007) destaca que:

[...] no estudo de área e perímetro é necessário considerar três pólos: o geométrico - que compreende as figuras geométricas e seu contorno; o numérico - que se refere às medidas das grandezas área e perímetro, composto por números reais não-negativos e da grandeza relacionado às ideias de área e perímetro, constituindo-se nas propriedades das figuras geométricas e do seu contorno. E também, recomenda-se uma exploração de situações de comparação, produção e medidas na resolução de situações-problema, envolvendo muitas vezes as estimativas (MAURO, 2007, p. 277).

A afirmação de Mauro comprova que os conceitos de perímetro e área de figuras planas podem ser considerados como conteúdos matemáticos a serem explorados.

Cabe, então, salientarmos como se deu a pesquisa realizada.

### **Metodologia**

A metodologia da pesquisa ocorreu a partir de atividades desenvolvidas com o software GeoGebra e da aplicação de um questionário com doze alunos da turma do 7º ano sobre a compreensão dos mesmos, em relação às aulas práticas realizadas. Assim, a pesquisa é classificada como qualitativa, uma vez que estabelece uma análise das contribuições do uso de atividades com GeoGebra para o ensino e para a aprendizagem de área e perímetro de figuras planas. Assim, diante da assertiva, foi utilizado nesta pesquisa o software GeoGebra como um recurso didático para explorar área e perímetro de figuras planas.

Segundo Andresen e Misfeldt (2010), um programa informático de Matemática como o GeoGebra é um recurso que pode contribuir muito com os indivíduos, na sua atividade matemática, mas, que também pode ser usado para produzir conhecimento matemático e construir ferramentas matemáticas, podendo ainda ser descrito como um “meio matemático”. Além disso, Andresen e Misfeldt (2010) afirmam que o GeoGebra tem várias possibilidades de interação, como permitir exportar figuras para um processador de texto, criar pequenos *applets* e recursos de construção que vão indicando os vários modos da construção, podendo favorecer o processo e podendo ser útil para os alunos.

Dessa forma, é possível que os professores criem ilustrações dinâmicas de fenômenos matemáticos e situações problemáticas para trabalhar na sala de aula, que podem ser partilhadas com outros professores, assim como, os alunos também podem criar os seus *applets* acerca dos assuntos que estiverem trabalhando nas aulas, podendo expressar suas ideias (ANDRESEN; MISFELDT, 2010).

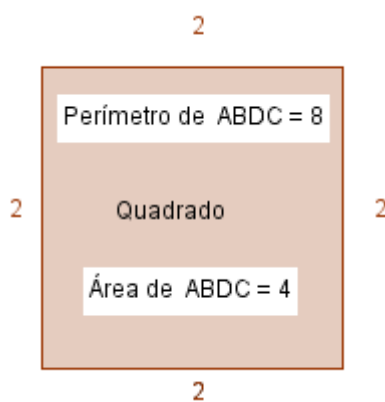
A prática de ensino com o GeoGebra foi realizada com uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental que é composta por doze alunos, sendo desses, sete do sexo masculino e cinco do sexo feminino. As referidas atividades foram aplicadas em seis períodos (aulas) de quarenta e cinco minutos cada. Elas foram aplicadas da seguinte maneira: no primeiro momento, em sala de aula, o professor/pesquisador apresentou o conteúdo de área e perímetro de figuras planas, usando as definições de perímetro e de área, bem como destacando a sua aplicação no dia a dia. Num segundo momento, o professor/pesquisador levou os alunos até a sala de informática para que começassem a construir as figuras do quadrado, retângulo, triângulo e círculo com o software GeoGebra.

Para a realização destas construções, já que os alunos não conheciam o software a ser usado, o professor/pesquisador apresentou a interface do GeoGebra deixando que esses explorassem a barra de ferramentas e algumas características pertinentes. Após esse momento, eles iniciaram a construção da figura do quadrado. Como os alunos não tinham construído nenhuma figura no GeoGebra, iniciaram a construção investigando como isso ocorria sob a orientação do professor/pesquisador. Esse, sempre que necessário, fazia intervenções na construção, explorando a importância de realizar cada procedimento da construção corretamente. A partir da construção do quadrado, os alunos realizaram a construção do retângulo, do triângulo e posteriormente a do círculo analogamente. Assim, vejamos como aconteceram os encontros.

### **Aula 1 (um período):**

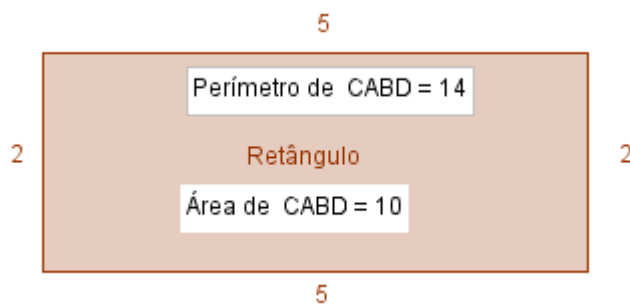
Nesta aula foram realizadas as construções das figuras quadrado e retângulo no software GeoGebra. As construções do applets do quadrado, retângulo e triângulo foram realizadas pelos alunos. O professor entregou uma folha com as imagens imprimidas aos alunos e eles construíram.

**Figura 1 – Quadrado**



Fonte: a pesquisa

**Figura 2 – Retângulo**

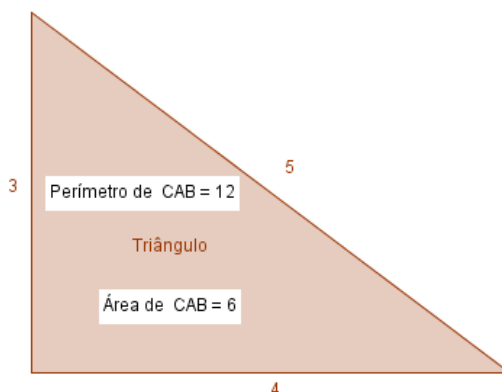


Fonte: a pesquisa

## Aula 2 (um período).

Nesta aula foi realizada a construção da figura do triângulo no software GeoGebra.

**Figura 3 - Triângulo**



Fonte: a pesquisa

Após realizar as construções das figuras planas, na sala de informática, os alunos foram para a sala de aula onde, os mesmos fizeram o cálculo da área e do perímetro das figuras acima.

## Aula 3 (um período).

Os alunos foram até a sala de informática onde com o auxílio do software fizeram a comparação dos resultados encontrados no caderno, comparando com o valor do perímetro e da área calculado pelo software, utilizando as ferramentas de *distância*, *comprimento ou perímetro* e depois a ferramenta *área*.

No cálculo realizado em sala de aula, os referidos alunos conseguiram acertar o valor do perímetro e da área das figuras quadrado, retângulo e triângulo. Além disso, concomitantemente ao trabalho com as próximas atividades desenvolvidas, aplicamos um questionário. Esse, segundo Gil (1999, p. 128) pode ser definido “[...] como a técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas etc.” Para nós, cumpriu com o objetivo de conhecer as contribuições em termos de ensino e de aprendizagem de área e perímetro ao se utilizar atividades com o GeoGebra.

Os alunos, então, responderam o questionário pré-estabelecido com perguntas sobre o que eles iriam analisar nas construções que foram feitas com o software GeoGebra. Após,



as perguntas respondidas, o professor/pesquisador recolheu este questionário e analisou as perguntas segundo o referencial teórico sobre o uso de tecnologias na Educação Matemática, tendo como norte as possíveis contribuições ao ensino e à aprendizagem de área e perímetro em termos revelados nos PCN para o eixo de “Espaço e Forma”.

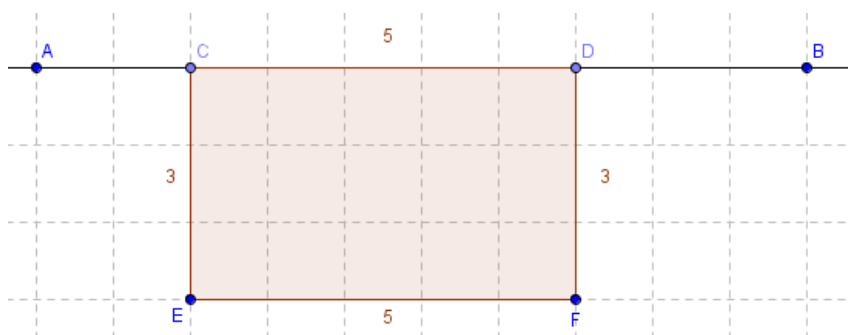
#### Aula 4 (dois períodos).

Nesta aula foram realizadas as seguintes atividades: construção da figura abaixo no GeoGebra e respondido o questionário que segue.

#### Atividade 1: Trabalhando Área e Perímetro do Retângulo e do Paralelogramo

**Enunciado:** Observe a figura abaixo:

Figura 5 - Retângulo



Fonte: Gravina e Santarosa (1998)

Construa este mesmo retângulo no GeoGebra utilizando as ferramentas de construção.

Calcule a área e o perímetro do retângulo sem usar o GeoGebra. Depois mova o ponto C por toda extensão da reta AB e responda:

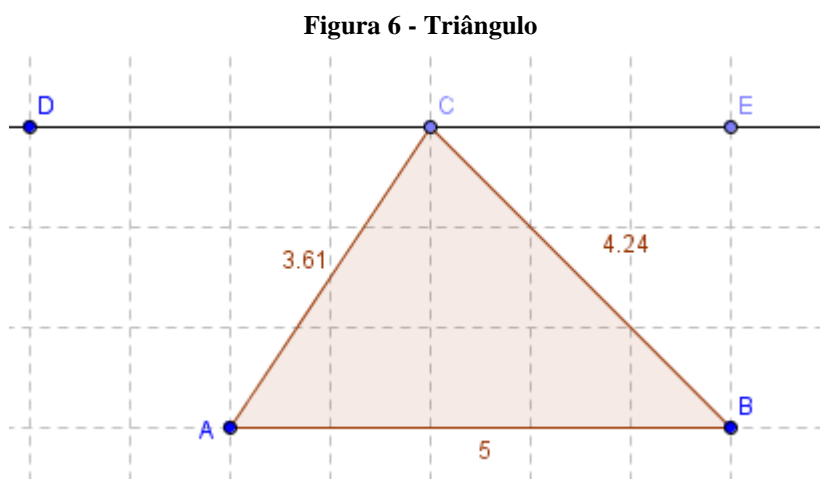
- Em que figura geométrica plana o retângulo se transformou?
- Observe que os lados paralelos da nova figura têm as mesmas medidas. O retângulo também tem os lados paralelos de mesmo tamanho. O que podemos definir com relação a estas constatações?
- Utilizando a ferramenta *distância*, *comprimento ou perímetro* e depois a ferramenta *área*, calcule o perímetro e a área da nova figura geométrica. O que mudou com relação à área e o perímetro do retângulo que você calculou anteriormente? Será que utilizando a mesma fórmula utilizada para calcular a área do retângulo seria possível encontrar a área da nova figura?

## Aula 5 (dois períodos)

Nesta aula foram realizadas as seguintes atividades: construção da figura abaixo no GeoGebra e respondido o questionário que segue.

**Atividade 2:** Trabalhando área e perímetro do triângulo. Enunciado adaptado de Gravina e Santarosa (1998).

**Enunciado:** Construa no GeoGebra uma reta definida por dois pontos e em seguida construa um triângulo de vértices A, B e C de modo que o triângulo tenha a base AB medindo 5 unidades, a altura relativa a base AB tenha 3 unidades e o vértice C do triângulo pertença a reta, como mostra a figura abaixo.

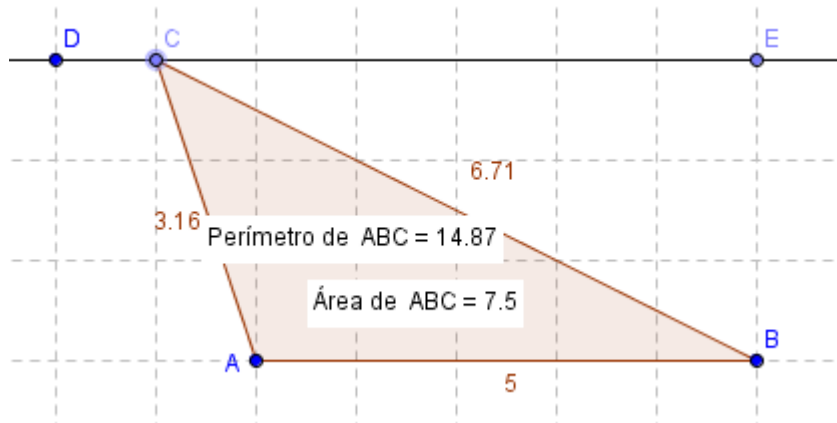


Fonte: Gravina e Santarosa (1998)

Utilize a ferramenta *distância, comprimento ou perímetro* e clique nos lados do triângulo para que sejam mostrados os seus comprimentos. Utilize a ferramenta *área* e novamente a ferramenta *distância, comprimento ou perímetro* e clique na figura para que sejam mostrados a área e o perímetro do triângulo, respectivamente. Feito o triângulo, movimente o vértice C por toda a extensão da reta. E responda:

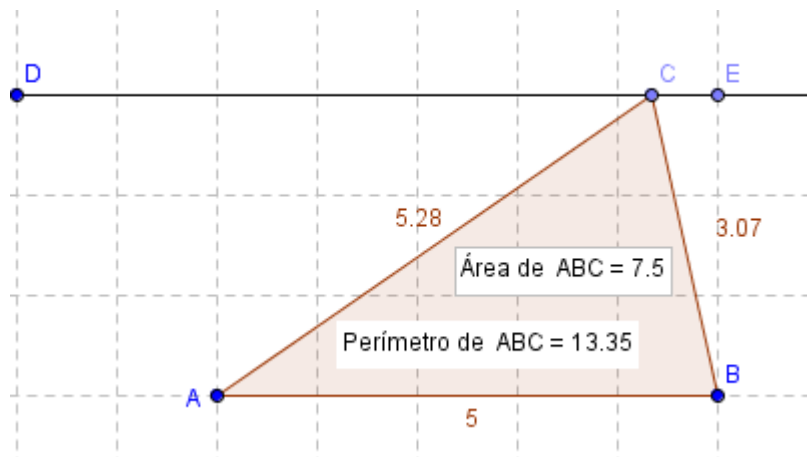
a) Movimentando o vértice C do triângulo vemos que o triângulo varia a sua forma. Dos triângulos obtidos com a movimentação qual deles possui a maior área? E qual de eles possui o maior perímetro?

Figura 6.1- Movimentando o ponto C



Fonte: Gravina e Santarosa (1998)

Figura 6.2 - Movimentando o ponto C



Fonte: Gravina e Santarosa (1998)

- Se você constatou que as áreas dos triângulos não mudaram mediante as movimentações, você saberia dizer o porquê que isso aconteceu?
- E se movimentarmos o ponto A ou o B o que ocorre com a área e com o perímetro? Saberá explicar?
- Que conclusões, podemos tirar da relação entre o perímetro de um triângulo e a sua área?

A partir disso, passamos à análise dos resultados

### Análise dos Resultados

Nesta seção apresentamos as duas atividades envolvendo o cálculo de perímetro e área das principais figuras planas. Essas são atividades que exploram situações e relações

entre os objetos matemáticos envolvidos que não poderiam ser feitas ou observadas pelos alunos da turma do 7º ano utilizando apenas lápis e papel.

A Atividade 1 tem como objetivo perceber a relação comum existente entre o paralelogramo e o retângulo. A construção no GeoGebra foi realizada pelos alunos, os quais encontraram algumas dificuldades no início da construção, pois não conseguiam fixar o retângulo CDEF na reta AB. Após o professor/pesquisador explicar o processo, os alunos conseguiram fazer a construção do retângulo corretamente. Esta construção serve de base para os conceitos que se quer explorar para obter o cálculo de área e perímetro da figura plana retângulo.

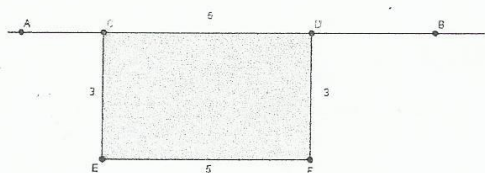
Atividade 2 foi elaborada a partir de um meio dinâmico, isto é, um triângulo pode ser construído de modo que um de seus lados seja fixo e o vértice oposto ao lado fixo possa ser deslocado em uma reta paralela a este lado.

Esta atividade teve a construção no GeoGebra realizada pelos alunos, os quais conseguiram realizar com maior segurança, pois conseguiram entender os passos de uma construção no GeoGebra, realizando a construção da Atividade 1. Nesta atividade os alunos devem comparar a ideia que eles tinham sobre a altura de um triângulo.

### Análise das respostas da atividade 1

a)

#### Atividade1: Trabalhando Área e Perímetro do Retângulo e do Paralelogramo

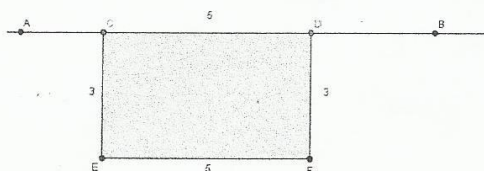


Mova o ponto C por toda extensão da reta AB e responda:

a) Em que figura geométrica plana o retângulo se transformou?

*Paralelogramo*

#### Atividade1: Trabalhando Área e Perímetro do Retângulo e do Paralelogramo



Mova o ponto C por toda extensão da reta AB e responda:

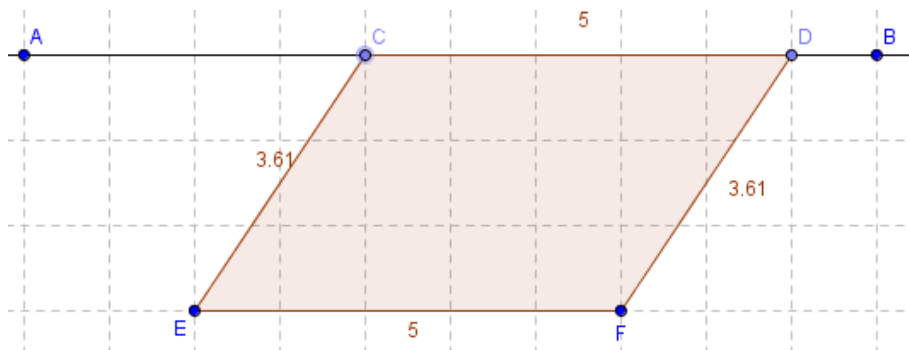
a) Em que figura geométrica plana o retângulo se transformou?

*Paralelogramo*

Dos alunos pesquisados, dez responderam que ao movimentar o ponto C, a figura iria se transformar em um paralelogramo e dois alunos não souberam responder a pergunta.

Movendo o ponto C, o retângulo se transforma em um paralelogramo, conforme é percebido na imagem a seguir.

Figura 7.1 - Movimentando o ponto C do retângulo



Fonte: Gravina e Santarosa (1998)

b)

b) Observe que os lados paralelos da nova figura têm as mesmas medidas. O retângulo também tem os lados paralelos de mesmo tamanho. O que podemos definir com relação a estas constatações?

Podemos definir que a base permanece a mesma sendo fixa. Os lados movem-se juntos e suas alturas aumentam e diminuem tendo o mesmo valor.

b) Observe que os lados paralelos da nova figura têm as mesmas medidas. O retângulo também tem os lados paralelos de mesmo tamanho. O que podemos definir com relação a estas constatações?

Podemos definir que a base permanece a mesma e os lados da figura permanecem o mesmo.

Dos alunos participantes da pesquisa, todos responderam que a base permanece a mesma, os lados movem-se juntos e sua altura aumenta ou diminui tendo o mesmo valor dos lados entre esses oito alunos ainda acrescentaram que a base é fixa.

Os lados da figura 7.1 são paralelos, os mesmos movem-se juntos, a altura permanece igual a dos lados, pois ao mover a figura os lados permanecem com mesma medida, a base permanece fixa.

c)

c) Utilizando a ferramenta *distância, comprimento ou perímetro* e depois a ferramenta *área*, calcule o perímetro e a área da nova figura geométrica. O que mudou com relação à área e o perímetro do retângulo que você calculou anteriormente? Será que utilizando a mesma fórmula utilizada para calcular a área do retângulo seria possível encontrar a área da nova figura?

A área permanece a mesma e o perímetro muda conforme mexemos o ponto C mas, o perímetro nunca será menor do que o retângulo. A fórmula será a mesma.

c) Utilizando a ferramenta *distância, comprimento ou perímetro* e depois a ferramenta *área*, calcule o perímetro e a área da nova figura geométrica. O que mudou com relação à área e o perímetro do retângulo que você calculou anteriormente? Será que utilizando a mesma fórmula utilizada para calcular a área do retângulo seria possível encontrar a área da nova figura?

A área permaneceu a mesma e o perímetro muda conforme mexemos o ponto C mas, o perímetro nunca será menor do que o retângulo.

Entre os alunos, doze responderam que a área permanece a mesma e o perímetro muda, conforme mexemos o ponto C.

O perímetro muda, conforme deslocamos o ponto C pela reta, como é possível visualizar nas figuras 8.3 e 8.4 desta pesquisa. Para o cálculo da área do retângulo e do paralelogramo é possível usar a mesma relação, ou seja, a regra da base vezes altura. Para o cálculo do perímetro dessas figuras devemos observar que os mesmos são diferentes, pois seus lados CE e DF do retângulo terem aumentado de tamanho quando o retângulo foi transformado em paralelogramo.

## **Análise das respostas da atividade 2**

a)

a) Movimentando o vértice C do triângulo vemos que o triângulo varia a sua forma. Dos triângulos obtidos com a movimentação qual deles possui a maior área? E qual de eles possui o maior perímetro?

Todos os triângulos tem o mesmo valor de área. O menor perímetro é 12,81 e o maior perímetro encontrado é de 14,87

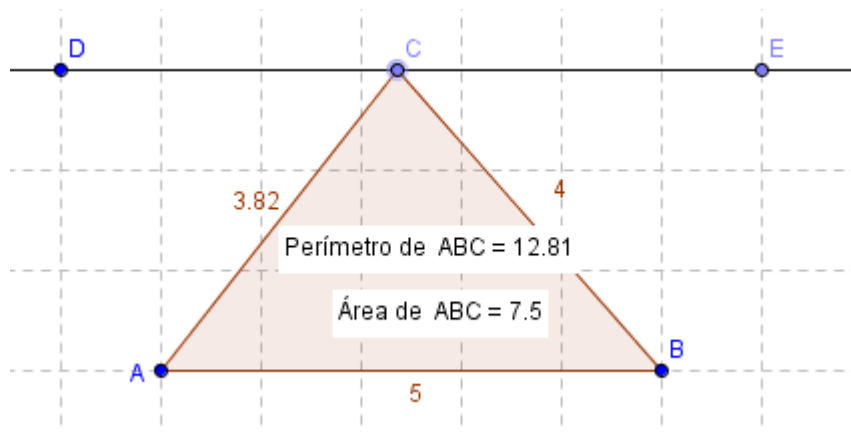
a) Movimentando o vértice C do triângulo vemos que o triângulo varia a sua forma. Dos triângulos obtidos com a movimentação qual deles possui a maior área? E qual de eles possui o maior perímetro?

*Todos os triângulos tem o mesmo valor do que a avia.  
O menor perímetro encontrado 12,81 e o perímetro encontrado é de 14,87*

Dez alunos responderam que os triângulos permanecem com o mesmo valor da área, ou seja, 7,5 unidades de área. O valor do perímetro varia da menor 12,81 unidades de medida até a maior 14,87 unidades de medida. Neste dia dois alunos não estavam na aula, portanto a pesquisa foi realizada com dez alunos.

Quando o aluno movimenta o vértice C do triângulo, é possível observar a área e o perímetro dos triângulos formados com as movimentações, em todas as movimentações os triângulos permaneceram com o mesmo valor da área original, e com relação ao perímetro, eles perceberam que o seu valor variou conforme a movimentação do vértice C do triângulo, conforme a figura abaixo.

Figura 8.3 - Movimentando o ponto C



Fonte: Gravina e Santarosa (1998)

b)

b) Se você constatou que as áreas dos triângulos não mudaram mediante as movimentações, você saberia dizer o porquê que isso aconteceu?

*Por que nós colocamos a área fixa.*



b) Se você constatou que as áreas dos triângulos não mudaram mediante as movimentações, você saberia dizer o porquê que isso aconteceu?

*a figura a base não se move porque nós movimentamos a altura e a área não se modifica. Porque porque nós movimentamos a altura e a área não se modifica.*

Dos alunos, dez responderam que as áreas dos triângulos não mudaram mediante as movimentações, por que na construção a base do triângulo ficou fixa, ou seja, o segmento AB é fixo. Dois alunos responderam que as áreas deveriam mudar, pois cada figura movimentada muda o seu formato. Neste dia dois alunos não estavam na aula.

As áreas dos triângulos não variaram com as movimentações feitas, porque a altura e a medida da base do triângulo original não mudaram, continuaram sendo respectivamente 3 e 5, fazendo com que todos os triângulos obtidos tivessem a mesma área para realizar o cálculo da medida da base e da altura foram usadas as mesmas medidas.

c)

c) E se movimentarmos o ponto A ou o B o que ocorre com a área e com o perímetro? Saberá explicar?

*Movimentando o ponto B*

*Se movimentarmos o ponto a ou b nós estamos movimentando a base, e se aproximarmos o ponto a do ponto b a área e perímetro acabam diminuindo. E se aproximarmos o b do ponto a área e o perímetro também dim...*

c) E se movimentarmos o ponto A ou o B o que ocorre com a área e com o perímetro? Saberá explicar?

*Por que estamos movimentando a base, área e o perímetro e a para ponto A e B assim a área muda.*

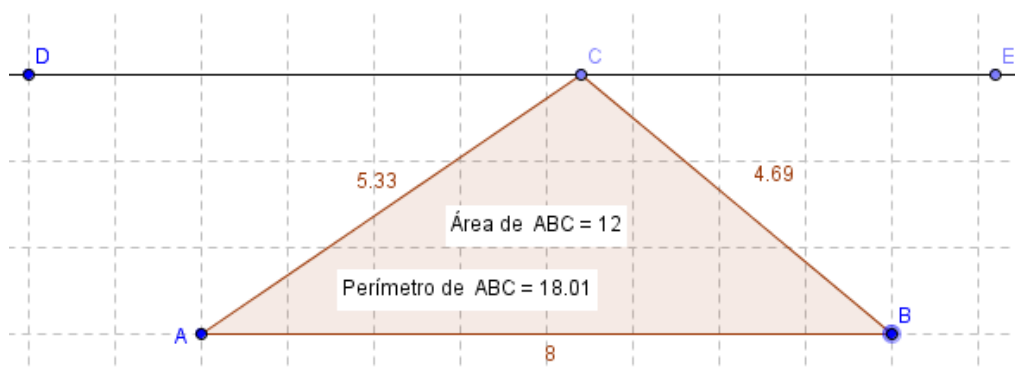
Dez alunos responderam que ao movimentarmos o ponto A ou B, nós estamos movimentando a base, e se aproximarmos o ponto A do ponto B, a área e o perímetro



diminui ou aumenta. E movimentando o ponto B, a área e o perímetro também diminuem ou aumentam. Neste dia dois alunos não estavam na aula.

Se movermos o ponto A ou o ponto B, a área e o perímetro do triângulo irão variar conforme os triângulos forem criados. Isto ocorre porque o ponto A e o ponto B formam a base do triângulo. Como o perímetro de uma figura é a soma das medidas dos seus lados, qualquer mudança que aconteça na medida de um deles, irá alterar a medida do perímetro da figura. Conforme observamos na movimentação do ponto B da figura abaixo.

Figura 8.4 - Movimentando o ponto B



Fonte: Gravina e Santarosa (1998)

d)

d) Que conclusões podemos tirar da relação entre o perímetro de um triângulo e a sua área?

Porque quando nós mudamos o ponto A e B  
perímetros não permanecem o mesmo mas  
quando nós movemos o ponto A contin...

d) Que conclusões podemos tirar da relação entre o perímetro de um triângulo e a sua área?

É que quando nós mudamos o ponto e muda só o perímetro  
não a base, por isso que a área não muda, mas quando movemos  
o ponto A e B que é a base, muda os dois o perímetro e área.

Oito alunos responderam que ao mexemos o ponto A e o B a área e o perímetro não permanecem os mesmos, mas, quando nós mexemos o ponto C a área se move e a base continua a mesma. Dois alunos responderam que ao mexemos o ponto A e o B a área e o perímetro não permanecem o mesmo, mas quando nós mexemos o ponto C a área permanece a mesma.

O perímetro de um triângulo não está ligado à medida da sua área, porque quando movimentamos o ponto A ou o ponto B, a área e o perímetro não permanecem os mesmos, quando movimentamos o ponto C, só a área se move e a base do triângulo continua a mesma. Podemos aumentar ou diminuir o perímetro de um triângulo sem que para isto modifiquemos a medida da sua área.

Percebemos que os recursos das Midas Digitais, em sala de aula, possibilitam entendimento por parte dos alunos, os quais têm a oportunidade de mostrar na prática o que a teoria nos ensina. Assim, o uso do computador tem sido fortemente recomendado no ensino de Matemática, afirma Zulatto (2002, p. 20). No que tange a utilização do computador com aplicação de software de geometria dinâmica, não é diferente, neste caso, a exploração das figuras geométricas planas utilizando o GeoGebra, possibilita ao aluno construir seus conceitos e verificar se eles são válidas.

Conforme Zulatto:

O próprio aluno irá realizar a verificação e validação da conjectura que formulou. Isso é possível devido aos recursos dos softwares, como o arrastar, que possibilita a simulação de diferentes casos da figura, como se o aluno estivesse verificando “todos” os casos possíveis de uma mesma família de configuração (ZULATTO, 2002, p. 21).

A vantagem de usar o GeoGebra é que através dele, uma figura geométrica plana pode ser transformada em outra, tornando possível analisar as relações entre elas e possibilitar que o aluno analise de formas diversas as suas construções.

Concluimos que as atividades práticas realizadas com o uso da tecnologia, aliada ao que os livros didáticos trazem permitiram ao aluno tirar suas dúvidas e confirmar suas respostas.

### **Considerações Finais**

Neste estudo se procurou expressar a importância de trabalhar em sala de aula com o recurso das mídias digitais, o que possibilita trabalhar o conteúdo matemático usando um recurso computacional, no caso o GeoGebra, que permitiu realizar o trabalho envolvendo o cálculo da área e do perímetro das figuras geométricas planas.

Foi realizado questionário sobre a aprendizagem de área e perímetro de figuras planas para que assim fosse possível perceber a compreensão dos alunos sobre as aulas práticas realizadas com o software GeoGebra.

O GeoGebra é um *software* voltado para o ensino da Matemática, sendo assim, se fez necessário que o professor desejasse usá-lo, possuísse conhecimentos matemáticos para que o *software* fosse usado de forma proveitosa. Assim, o professor procurou se informar, pesquisou sobre como usar os recursos do GeoGebra, como aplicá-los no ensino de conteúdos matemáticos e de como ministrar uma aula usando esse recurso tecnológico.

O software GeoGebra é um recurso educacional que permite ao aluno fazer as modificações e ir observando o que acontece com a área e com o perímetro e conseqüentemente ir fazendo suas análises em relação ao conteúdo.

Essa investigação alcançou o objetivo proposto, percebemos que os alunos conjecturam a respeito dos conceitos de área e perímetro através da utilização do software, o GeoGebra fez a diferença em atividades como estas porque o aluno pôde ver as definições de altura, de base, de perímetro e de área de um triângulo, conseguindo visualizar a relação entre elas na prática, de uma forma dinâmica, pois, a figura pode se adequar à decisão tomada pelo aluno, que é um dos fatores para a produção do conhecimento.

## Referências

- ANDRESEN, M.; MISFELDT, M. Essentials of Teacher Training Sessions with GeoGebra. **International Journal for Technology in Mathematics Education**, 17(4), 169-176, 2010.
- BAIRRAL, M. A. Compartilhando e construindo conhecimento matemático: análise do discurso nos chats. **Bolema – Boletim de Educação Matemática**. Rio Claro, ano 17, n. 22, p. 37-61, 2004.
- BELLONI, M. L. **Educação à Distância**. 2ª edição. Campinas, SP: Autores Associados, 2001.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- \_\_\_\_\_. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- FREIRE, P. **Educação para a prática da liberdade**. São Paulo: Paz e Terra, Ed. 8, 1978.
- GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- GUIMARÃES, Bruno; SANTOS, Wilson. **A problemática do Ensino da Geometria**. Prática do Módulo IV – UNIASSELVI – Indaial – SC, 2013.
- GRAVINA, M.; SANTAROSA, M. **A aprendizagem da matemática em ambientes informatizados**. Brasília, 1998. Disponível em: <[www.miniweb.com.br/ciencias/artigos/aprendizagem\\_mat.pdf](http://www.miniweb.com.br/ciencias/artigos/aprendizagem_mat.pdf)>. Acesso em: 01/05/2015.

GRANDO, Cláudia Maria. **Geometria: espaço e forma**. Chapecó: Unochapecó; Coordenadoria de Educação a Distância, 2008

LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência: O futuro do pensamento na era da informática**. Tradução de Carlos Irineu da Costa. Rio de Janeiro: Editora 34, 1998.

MACHADO, L. D. **Concepções de espaço e tempo nas teorias de educação a distância**. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 12, 2005. Florianópolis. Anais eletrônicos... Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2005. (Disponível em: <<http://www.abed.org.br/congresso2005/por/pdf/147tcc3.pdf>>. Acesso em: 28 junho 2015)

MAIA, J. D. **Português-Novo Ensino Médio**. São Paulo: Ática, Ed. 10, 2003.

MAURO, S. (2007). **Saberes docentes na formação continuada de professores das séries iniciais do ensino fundamental: um estudo com grandezas e medidas**. In A. D. Nascimento, & T. M. Hetkowski (Orgs), *Memória e formação de professores* (pp. 273-290). [online]. Salvador: EDUFBA.

MUNIZ, Cristiano A. **Explorando a Geometria da orientação e do deslocamento**. GESTAR II, TP6, p. 80 - 102, 2004.

ROSA, M. **A construção de identidades on-line por meio do Role Playing Game: relações com o ensino e a aprendizagem de matemática em um curso a distância /** Maurício Rosa. – Rio Claro: [s.n.], 2008.

SILVA, Erenilson Francisco da. **Cálculo de área e perímetro das principais figuras planas: discutindo a adequação de exercícios e problemas para o Geogebra /** Erenilson Francisco da Silva. – Pitumbu, 2013.

TOLEDO, M; TOLEDO, M. **Didática da Matemática: como dois e dois. A construção da Matemática**. São Paulo: FTD, 1997.

VALENTE, J. A. **As tecnologias digitais e os diferentes letramentos**. Revista Pátio. Porto Alegre - RS, v. 11, n. 44, 2008.

ZULATTO, R. B. A. (2002). **Professores de Matemática que Utilizam Softwares de Geometria Dinâmica: suas características e perspectivas**. Dissertação. Universidade Estadual Paulista – UNESP.

STRAUB, Sandra L.W. **Estratégias, desafios e perspectivas do uso da Informática na educação – realidade na escola pública**. Cáceres: Ed. UNEMAT, 2009.