RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE ÁREA E PERÍMETRO DAS PRINCIPAIS FIGURAS GEOMÉTRICAS COM O USO DO SOFTWARE GEOGEBRA

Crislaine Aparecida da Silva Francisco Vieira – crislainefrancisco1508@hotmail.com – Balneário Pinhal

Fernanda Wanderer – fernandawanderer@gmail.com – UFRGS

Resumo

Este trabalho é fruto de uma pesquisa que foi realizada com o objetivo de analisar as potencialidades do uso de mídias digitais como o GeoGebra no ensino de área e perímetro de figuras geométricas planas. A escolha do tema deu-se pela dificuldade que esses alunos demonstraram a respeito da resolução de problemas envolvendo a Geometria em aulas anteriores a prática. Os aportes teóricos foram os estudos de Gravina (2013), Silva (2013), Pavanello (1993) e Toledo e Toledo (1997). A parte metodológica envolveu o desenvolvimento de uma experiência pedagógica com uma turma de 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública do município de Torres-RS. A análise mostrou que a aplicação da prática pedagógica usando o software GeoGebra auxiliou na aprendizagem, pois tornou as aulas dinâmicas e possibilitou uma melhor compreensão dos alunos sobre a resolução de problemas que envolvem área e perímetro de figuras geométricas planas.

Palavras-chave: GeoGebra; Problemas; Geometria

Introdução

Esse trabalho é fruto de uma pesquisa que foi desenvolvida com o propósito de analisar as potencialidades do uso de mídias digitais como o GeoGebra no ensino de área e perímetro de figuras geométricas planas. Esse tema está diretamente relacionado com minha trajetória profissional. Formei-me em Licenciatura em Matemática em 2009 e durante minha prática docente constatei a grande dificuldade dos alunos quanto ao aprendizado dos conteúdos de Geometria.

Devido a essa grande dificuldade dos alunos, penso que se torna necessário no âmbito escolar apresentar aos mesmos conhecimentos geométricos, pois esses estão presentes no seu cotidiano. Entre esses conhecimentos é de muita importância que os alunos consigam resolver problemas que envolvem área e perímetro das figuras geométricas planas. De acordo com o site da disciplina de Geometria e Trigonometria na Resolução de Problemas (UFRGS, 2015), problema é “qualquer situação que estimule o aluno a pensar, que possa interessá-lo, que lhe seja desafiadora e não trivial”. Segundo Onuchic e Zuffi (2009, p.83), um problema é,“tudo aquilo que não se sabe fazer, mas que se está interessado em resolver". Os problemas devem estimular a exploração e a investigação, bem como a elaboração de conjecturas por parte do aluno.

Sendo assim, o presente trabalho analisa uma prática pedagógica utilizando o software GeoGebra em uma turma de 3º ano do Ensino Médio, de uma escola pública do município de Torres. A escolha do tema deu-se pela dificuldade que esses alunos demonstraram a respeito da resolução de problemas envolvendo a Geometria.

O uso de tecnologias nas aulas de matemática

Nossas rotinas de vida, nos tempos atuais, se organizam em função das facilidades tecnológicas que temos à disposição. Na época dos nossos avôs existia apenas a carta como meio de comunicação, dependendo do tempo para chegar a seu destino. Com o surgimento do telefone celular a comunicação tornou-se instantânea, gerando muitos dependentes desse instrumento, segundo Gravina (2012).

A tecnologia existente hoje mudou totalmente o ritmo de nossas vidas, possibilitando fazer muitas coisas ao mesmo tempo e com o auxilio da internet, como localizar endereço, procurar significado, entre outros. A educação também sofreu mudanças com a tecnologia. Antigamente, priorizava-se a fala e o uso do giz e do quadro-negro, exigindo a habilidade de memorização. Hoje, as rotinas da sala de aula incorporam, cada vez mais, as tecnologias uma vez que elas influem nas formas de pensar, aprender e produzir (GRAVINA, 2012).

Um ponto a destacar é que o desenvolvimento da sociedade e da tecnologia são processos que se realimentam constantemente. Quanto ao nosso desenvolvimento intelectual temos a tecnologia digital, que disponibiliza ferramentas que suportam a exteriorização, a diversificação e a ampliação de pensamento. A tecnologia digital, de acordo com Gravina (2012), coloca a nossa disposição diferentes ferramentas interativas que incorporam sistemas dinâmicos de representação, que podem ser considerados concretos porque temos a tela do computador para manipular e abstratos porque usamos nosso pensamento para formular respostas aos programas.

Para Silva (2013), no ensino da Matemática os softwares são voltados para que os alunos sejam agentes ativos em sua aprendizagem, manipulando através destes objetos matemáticos e desenvolvendo sobre estes objetos, demonstrações, generalizações, abstrações e conjecturas, que não lhes seriam possível fazer mediante a uma exploração tradicional. O software educativo tem um papel auxiliador, pois ele não tem a função de diminuir a importância do professor no contexto da aprendizagem e sim, de ser mais uma ferramenta potencialmente didática.

É por isso que o uso de softwares no ensino de Matemática deve ser feito de forma bem planejada. Faz-se necessária uma análise criteriosa de qual software usar nas aulas de matemática, se ele serve para determinado conteúdo ou não, se pode trazer benefícios significativos ou não, se demanda muito tempo, se requer habilidades e conceitos que ainda serão estudados em séries mais avançadas e etc.

De acordo com o site GeoGebra: Instituto GeoGebra no Rio de Janeiro (2015), o software GeoGebra:

> (...) criado por Markus Hohenwarter, o GeoGebra é um *software* gratuito de matemática dinâmica desenvolvido para o ensino e aprendizagem da matemática nos vários níveis de ensino. O GeoGebra reúne recursos de geometria, álgebra, tabelas, gráficos, probabilidade, estatística e cálculos simbólicos em um único ambiente. Assim, o GeoGebra tem a vantagem didática de apresentar, ao mesmo tempo, representações diferentes de um mesmo objeto que interagem entre si.

Assim, o GeoGebra se trona o software apropriado para trabalhar a geometria plana pois de acordo com Gravina (2012, p. 38) “são ambientes que concretizam a geometria euclidiana plana, (...), pois com o mouse podemos manipular as figuras que estão na tela do computador, ao aplicar movimento em pontos que estão na construção”.

Geometria

A Geometria Plana ou também Geometria Euclidiana está presente no cotidiano escolar e na vida do aluno. De acordo com Sá (2015)

> O conhecimento geométrico revolucionou o saber, tornando-se o seu estudo, necessário à realização de grandes feitos nas áreas da construção e na partilha de terras. O significado etimológico de Geometria é: geo (terra) + metria (medida), portanto Geometria significa medida de terra. (Sá, 20??)

As definições teóricas da Geometria de Euclides estão baseadas em axiomas, postulados, definições e teoremas que estruturam a construção de variadas formas planas. Os polígonos são representações planas que possuem definições, propriedades e elementos. Podemos relacionar à Geometria Plana os seguintes conteúdos programáticos: Ponto, reta e plano, Posições relativas entre retas, Ângulos Triângulos, Quadriláteros, Polígonos, Perímetro e Áreas de regiões planas.

O conceito de área e perímetro de figuras planas está associado à definição de medir. Segundo Toledo e Toledo (1997, p. 271), “medir é comparar grandezas de mesma espécie, sendo o resultado de cada medição expresso por um número”. Os autores prosseguem dizendo que perímetro é a medida do contorno de uma figura e área é a medida da superfície de uma figura. As principais figuras planas são: o quadrado, o retângulo, o trapézio, o triângulo, o losango, o paralelogramo e o círculo.

O estudo sobre área e perímetro de figuras planas é importante porque eles são conceitos fundamentais para outros conteúdos da Geometria, principalmente a área, para a determinação do volume de sólidos geométricos, como por exemplo: o volume do cubo, do paralelepípedo, do cilindro, entre outros. Além disso, como são conceitos geométricos, segundo Pavanello (1993), mantém relações com a Aritmética, a Álgebra e a Trigonometria, trazendo grandes contribuições para a construção do conhecimento matemático. Isto é verdade, pois há inúmeras situações-problema envolvendo o conceito de área e perímetro de figuras planas que podem ser resolvidas relacionando-os a conceitos aritméticos, algébricos, ou trigonométricos.

Prática pedagógica e análise dos dados

A prática analisada nesse trabalho foi desenvolvida em uma escola pública localizada no Município de Torres, com uma turma da terceira (3ª) série do Ensino Médio, composta por 17 (dezessete) alunos em 04 (quatro) períodos de 50 (cinquenta) minutos. A turma no qual foi aplicada a prática é composta por alunos recebidos de diversas escolas do município. Em aulas anteriores a prática, notei que a aprendizagem de geometria era defasada. Apenas um pequeno número de alunos recordava do assunto abordado, ou seja, o cálculo de área e perímetro de figuras geométricas planas, outros apenas identificavam as figuras geométricas. Os discentes também relataram nunca ter vivenciado uma atividade matemática com uso de softwares.

As atividades foram realizadas em trios, pois na escola não foi possível a instalação do software GeoGebra. Em função disso, foi solicitado que os alunos trouxessem seus notebook para instalação e realização das atividades. Foi entregue aos alunos um documento solicitando a autorização dos pais para a participação do aluno na pesquisa, onde todos os responsáveis pelos alunos assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

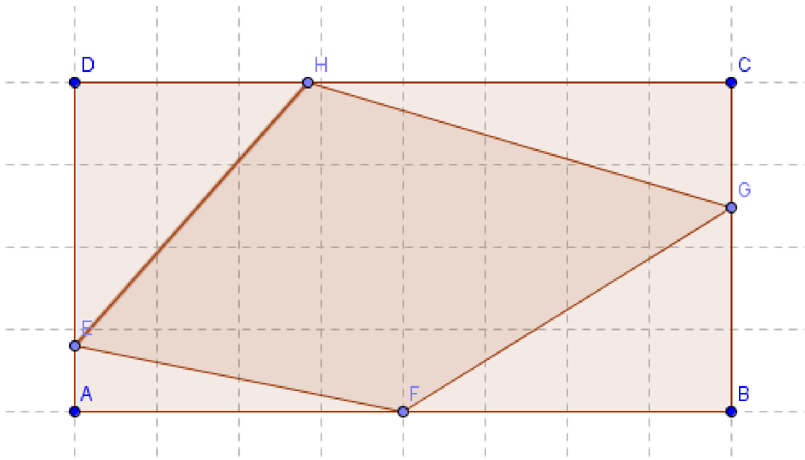
O objetivo da prática era analisar as potencialidades do uso de mídias digitais como o GeoGebra no ensino de área e perímetro de figuras geométricas planas. Para isso a aula foi dividida em 03 (três) momentos. No primeiro momento que estava previsto para 02 (duas) aulas de 50 minutos cada, foi realizada a primeira manipulação dos alunos com o software GeoGeobra. Nessa primeira manipulação foi apresentado aos alunos todos os recursos necessários para construção de figuras geométricas planas e algumas propriedades de geometria como reta perpendicular, reta paralela, entre outras que o GeoGebra disponibiliza. Foi resolvido o seguinte problema junto com os alunos:

Atividade: Área e perímetro do losango e do retângulo

Enunciado: Selecione a opção exibir *malha* e utilizando a ferramenta *polígono*, construa no GeoGebra um retângulo com 8 unidades de comprimento e 4 unidades de largura, omita os pontos que formam o retângulo e retire a *malha*.

Utilizando novamente a ferramenta *polígono*, clique uma vez em cada lado do retângulo de modo que seja formado um quadrilátero qualquer. Utilizando a ferramenta *distância, comprimento ou perímetro*, clique nos lados desse quadrilátero e nos lados do retângulo para que os comprimentos dos lados das duas figuras sejam exibidos. Selecione a opção exibir *malha* novamente e utilize a ferramenta *mover* e mova os pontos tentando formar um losango, conforme figura abaixo:

Imagem 01: Losango



a) Você conseguiu formar o losango? Se conseguiu, utilize a ferramenta *reta definida por dois pontos*, trace uma reta passando pelo ponto F e H e utilize a ferramenta *reta perpendicular* e trace uma reta passando pelos pontos E e G. Depois dos procedimentos executados, quais são as propriedades do losango?

b) Observe os vértices do losango e compare a posição deles com relação aos lados dos retângulos. Que conclusões você chegou?

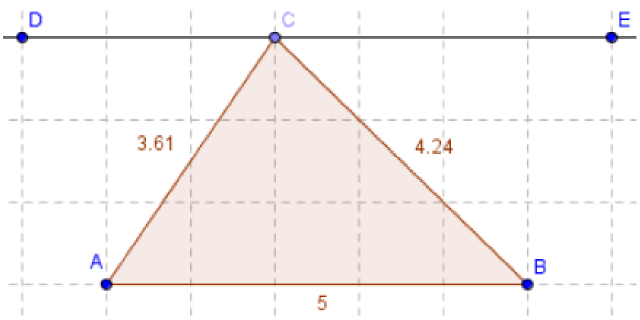
c) Calcule a área do losango e a do retângulo e as compare. Que generalizações podemos fazer? Calcule o perímetro de cada figura, existe alguma relação entre eles?

Durante a manipulação dos alunos com o software GeoGebra e resolução do exemplo os mesmos mostraram-se receptivos e interessados, fazendo muitos questionamentos. O objetivo da aplicação desse problema era mostrar aos alunos de que forma deveríamos proceder para resolver problemas com o auxilio do GeoGebra. A atividade explora a relação entre o losango e o retângulo, mostrando como através de um retângulo podemos obter um losango e mostrando também a relação entre as suas áreas. Em seguida foi entregue aos alunos uma folha (em anexo) com os problemas a serem resolvidos em trios.

Em um segundo momento, previsto para 01 (uma) aula de 50 minutos, os alunos em trios resolveram os problemas propostos na folha. Inicialmente os alunos organizaram-se em trios e iniciaram a resolução dos problemas. Durante a construção das figuras no GeoGebra os alunos sentiram dificuldade em utilizar-se dos recursos necessários, pois nunca haviam tido contato com o mesmo. O objetivo da primeira atividade era compreender a importância da medida da altura de um triângulo para o cálculo da área.

1) 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.

Imagem 02: Triângulo



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. O que acontece com a área dos triângulos? Por quê?

Imagem 03: Resposta dos alunos Nathália, 16 e Hellen, 17.

que acontece com a área dos triângulos? Por quê?

A área continua a mesma, ela só irá mudar se mover a base.

Imagem 04: Resposta dos alunos Edgar, 17 e Murilo, 16.

NADA ACONTECEU COM SUA ÁREA PORQUE O VÉRTICE C CONTINUA NA MESMA RETA

Imagem 05: Resposta dos alunos Cidiane, 16 e Juliana, 17.

que acontece com a área dos triângulos? Por quê?

Ela continua a mesma, porque a altura e a base continuam com o mesmo valor.

Imagem 06: Resposta dos alunos Camila, 17; Pedro, 17 e Victória, 19.

A área do triângulo não é modificada, pois, à área do triângulo é a base vezes altura. Portanto não alterando nenhum desses elementos, não se altera a área.

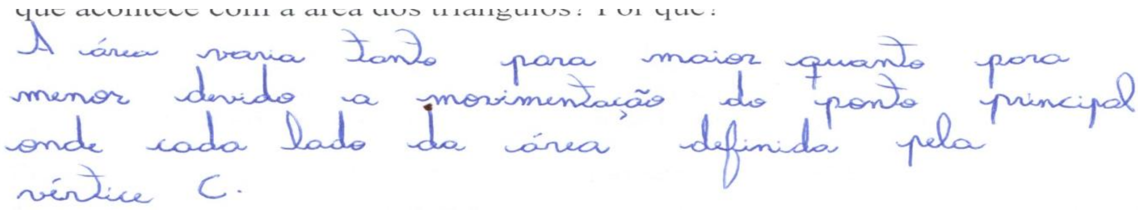
Imagem 07: Resposta dos alunos Rafael, 17 e Sarah, 17.

Sua área permanece a mesma, pois a altura e a base continuam as mesmas

Imagem 08: Resposta dos alunos Ellen, 17; Yves, 17 e Bianca, 19.

Fica a mesma área, porque a base e a altura do triângulo ficam iguais.

Imagem 09: Resposta dos alunos Régis, 18; Henrique, 17 e Émerson, 18.


que acontece com a área dos triângulos? Por quê?
A área varia tanto para maior quanto para menor devido a movimentação do ponto principal onde cada lado da área definida pela vértice C.

Era esperado que ao movimentar o ponto C do triângulo, os triângulos obtidos possuiriam a mesma área do triângulo original porque não ocorre alteração da altura e da base dos triângulos. A análise das respostas fornecidas pelos estudantes indica que 05 (cinco) dos 07 trios de alunos conseguiram perceber que a área do triângulo não altera porque não ocorre alteração em sua base nem em sua altura. Os dados mostram que 01 (um) trio de alunos não conseguiu responder a atividade completamente, pois não soube identificar porque a área não altera e que outro trio de alunos não entendeu a atividade.

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

Imagem 10: Resposta dos alunos Nathália, 16 e Hellen, 17.

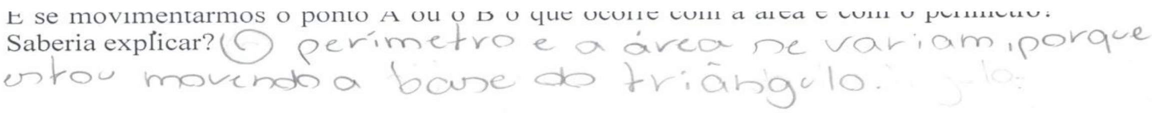

E se movimentarmos o ponto A ou o B o que ocorre com a área e com o perímetro?
Saberia explicar? O perímetro e a área se variam, porque estou movendo a base do triângulo.

Imagem 11: Resposta dos alunos Edgar, 17 e Murilo, 16.

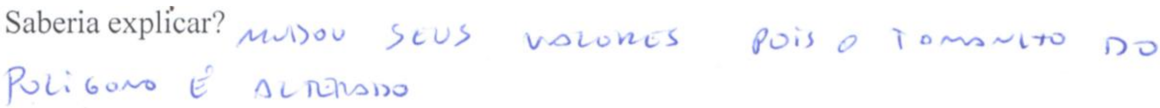

Saberia explicar? MUDOU SEUS VALORES POIS O TAMANHO DO POLÍGONO É ALTERADO

Imagem 12: Resposta dos alunos Cidiane, 16 e Juliana, 17.

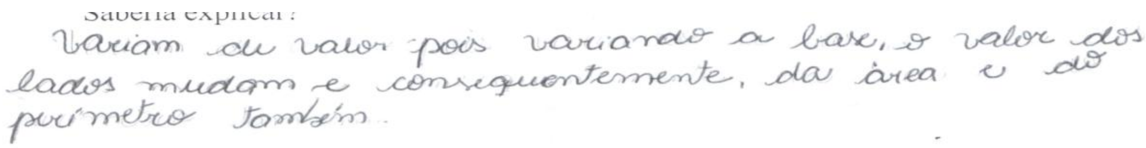

Saberia explicar?
Variam seu valor pois variando a base, o valor dos lados mudam e consequentemente, da área e do perímetro também.

Imagem 13: Resposta dos alunos Camila, 17; Pedro, 17 e Victória, 19.

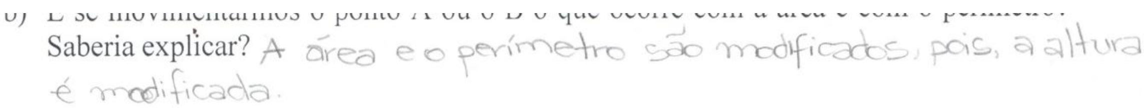

b) E se movimentarmos o ponto A ou o B o que ocorre com a área e com o perímetro?
Saberia explicar? A área e o perímetro são modificados, pois, a altura é modificada.

Imagem 14: Resposta dos alunos Rafael, 17 e Sarah, 17.

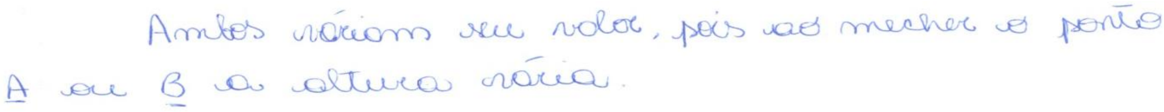

Ambos variam seu valor, pois ao mexer o ponto A ou B a altura varia.

Imagem 15: Resposta dos alunos Ellen, 17; Yves, 17 e Bianca, 19.

A área e perímetro vão mudar porque a base do triângulo ficará diferente.

Imagem 16: Resposta dos alunos Régis, 18; Henrique, 17 e Émerson, 18.

Saberia explicar? Se movimentarmos o ponto A ou B ele mudara sua área e perímetro devido o ponto que define o seus lados ou sua reta de um ponto ou outro

Acreditava-se que ao movimentar o ponto A ou o B, os alunos constatassem que ocorre a variação da área e do perímetro porque estamos alterando a medida de um de seus lados, que nesse caso seria a base do triângulo. Examinando as respostas dos alunos, foi constatado que os mesmo possuem muita dificuldade em identificar os elementos do triângulo, pois apenas 03 (três) trios de aluno afirmaram que ocorre a mudança da área e do perímetro porque mudamos a medida de sua base. Podemos verificar que 02 (dois) trios de alunos consideraram que o segmento AB é a altura do triângulo, confirmando o que foi exposto acima.

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

Imagem 17: Resposta dos alunos Nathália, 16 e Hellen, 17.

área?

Perimetro: Soma de todos os lados
Área = Base x Lado.

Imagem 18: Resposta dos alunos Edgar, 17 e Murilo, 16.

área? INDEPENDENTE DO VERTICE QUE MOVERMOS O SEU PERIMETRO VAI SER ALTERADO E A AREA NÃO

Imagem 19: Resposta dos alunos Cidiane, 16 e Juliana, 17.

Que conclusões podemos tirar da relação entre o perímetro de um triângulo e a sua área? Conforme o perímetro muda de valor, a área também, pois se o perímetro é a soma dos lados e o valor da área depende destes valores, logo depende do valor do perímetro.

Imagem 20: Resposta dos alunos Camila, 17; Pedro, 17 e Victória, 19.

c) Que conclusões podemos tirar da relação entre o perímetro de um triângulo e a sua área? Pois, o perímetro e a área representam a mesma figura.

Imagem 21: Resposta dos alunos Rafael, 17 e Sarah, 17.

Que se movemos os seguimentos ou o vértice seus valores serão alterados

Imagem 22: Resposta dos alunos Ellen, 17; Yves, 17 e Bianca, 19.

A área de um triângulo depende de sua base e sua altura, e o perímetro depende da base do triângulo e do tamanho de suas laterais.

Imagem 23: Resposta dos alunos Régis, 18; Henrique, 17 e Émerson, 18.

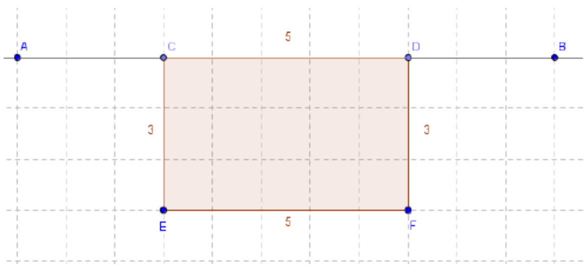
Podemos dizer que o perímetro varia, muda o seu valor, após ser determinada a área da sua figura.

Desejava-se que os alunos concluíssem que o perímetro de um triângulo não está diretamente ligado à medida da sua área. Porém ficou evidente a dificuldade dos alunos em interpretar o que fora solicitado, uma vez que nenhum dos trios respondeu o que era esperado. Durante a solução dessa atividade fica visível a grande dificuldade que os alunos possuem em relação ao conteúdo abordado.

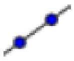
Considerando as respostas dos alunos nas atividades, conclui-se que o objetivo dessa atividade que era compreender a importância da medida da altura de um triângulo para o cálculo da área não foi alcançado, uma vez que os alunos demonstraram em algumas situações não reconhecer a localização da altura de um triângulo. O objetivo da segunda atividade era entender a relação entre o paralelogramo e o retângulo.

2) Observe a figura abaixo:

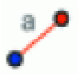
Imagem 24: Retângulo



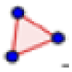
Construa este mesmo retângulo no GeoGebra utilizando a seguinte sequência de ferramentas:



Utilize a ferramenta *reta definida por dois pontos*, para criar a reta definida pelos pontos A e B;



Utilizando a ferramenta *segmento com comprimento fixo*, clique na reta AB e crie um segmento de tamanho 5;



Utilizando a ferramenta *polígono*, crie um retângulo com as mesmas dimensões do retângulo acima;

Utilizando a ferramenta *distância, comprimento ou perímetro*, clique em cada um dos lados do retângulo para que sejam mostrados os comprimentos dos lados da figura. Calcule a área do retângulo e o seu perímetro sem usar o GeoGebra. Depois mova o ponto C por toda extensão da reta AB e responda:

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

Imagem 25: Resposta dos alunos Nathália, 16 e Hellen, 17.

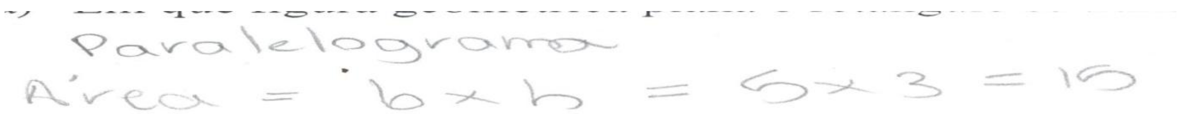


Imagem 26: Resposta dos alunos Edgar, 17 e Murilo, 16.

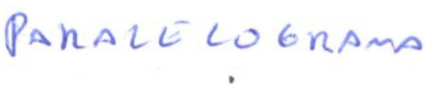


Imagem 27: Resposta dos alunos Cidiane, 16 e Juliana, 17.

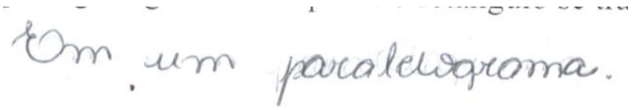


Imagem 28: Resposta dos alunos Camila, 17; Pedro, 17 e Victória, 19.

Imagem 29: Resposta dos alunos Rafael, 17 e Sarah, 17.

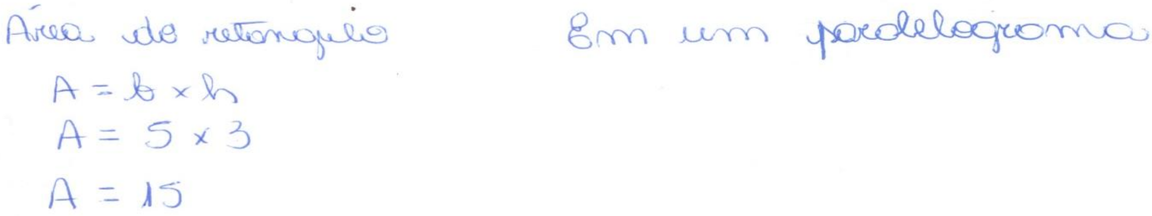
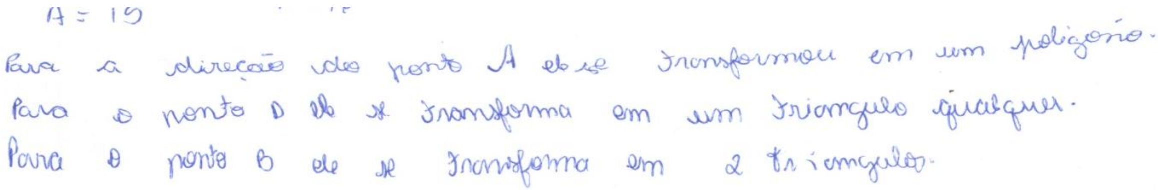

Área do retângulo
$A = b \times h$
$A = 5 \times 3$
$A = 15$
Em um paralelograma

Imagem 30: Resposta dos alunos Ellen, 17; Yves, 17 e Bianca, 19.


Se transforma em um paralelograma.

Imagem 31: Resposta dos alunos Régis, 18; Henrique, 17 e Émerson, 18.


A = 15
Para a direção do ponto A ele se transformou em um poligono.
Para o ponto D ele se transforma em um triangulo qualquer.
Para o ponto B ele se transforma em 2 triangulos.

Havia a expectativa, nessa atividade, que os alunos soubessem identificar que figura geométrica formada seria um paralelogramo, dado o exposto foi verificado que 06 (seis) trios de 07 (sete) trios de alunos identificam um paralelogramo, porém não conseguem escrever o nome de forma correta como podemos confirmar analisando a escrita dos mesmos. Os dados mostram que apenas um trio de alunos não conseguiu identificar a figura geométrica.

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

Imagem 32: Resposta dos alunos Nathália, 16 e Hellen, 17.

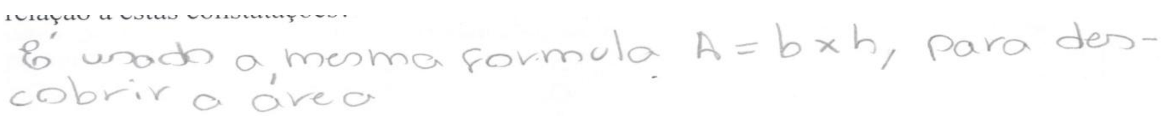

É usado a mesma formula $A = b \times h$, para descobrir a área

Imagem 33: Resposta dos alunos Edgar, 17 e Murilo, 16.

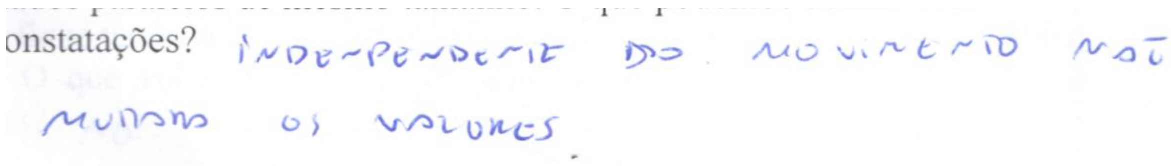

constatações? INDEPENDENTE DO MOVIMENTO NÃO MUDAM OS VALORES

Imagem 34: Resposta dos alunos Cidiane, 16 e Juliana, 17.

também tem os lados paralelos de mesmo tamanho. O que podemos definir com relação a estas constatações? Podemos definir que todo retângulo é um paralelograma, e vice-versa.

Imagem 35: Resposta dos alunos Camila, 17; Pedro e Victória, 19.

também tem os lados paralelos de mesmo tamanho. O que podemos definir com relação a estas constatações? Que a altura e o comprimento não se modificam. Mas, o perímetro sim.

Imagem 36: Resposta dos alunos Rafael, 17 e Sarah, 17.

Porque um triângulo tambem é um paralelogroma

Imagem 37: Resposta dos alunos Ellen, 17; Yves, 17 e Bianca, 19.

relação a estas constatações?

Mesmo sendo um paralelograma as medidas vão continuar iguais dos dois lados, pois quando mexemos um lado, todos os lados se mexem na mesma proporção.

A análise dessa atividade evidenciou que o objetivo proposto não foi alcançado, uma vez que os alunos não conseguiram observar que todo retângulo é um tipo de paralelogramo e um trio de alunos não respondeu ao questionamento proposto. E mais uma vez fica evidente a grande dificuldade que os alunos possuem quanto ao conteúdo de geometria.

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?

Imagem 38: Resposta dos alunos Nathália, 16 e Hellen, 17.

fórmula utilizada para calcular a área do retângulo seria possível encontrar a área da nova figura? O perímetro e a área continua a mesma. Sim, pois a figura é basicamente a mesma, é utilizado a mesma forumula.

Imagem 39: Resposta dos alunos Edgar, 17 e Murilo, 16.

A area (~~permanece~~) permanesse constante e o perimetro é alterado

Imagem 40: Resposta dos alunos Cidiane, 16 e Juliana, 17.

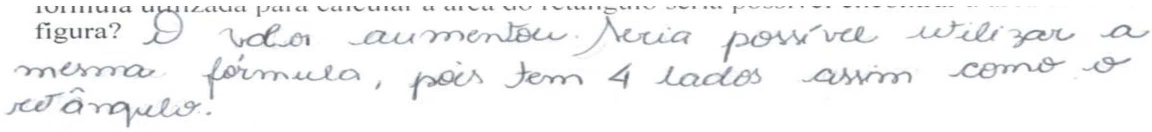

fórmula utilizada para calcular a área do retângulo seria possível encontrar a área da nova figura? O valor aumentou. Seria possível utilizar a mesma fórmula, pois tem 4 lados assim como o retângulo.

Imagem 41: Resposta dos alunos Camila, 17; Pedro, 17 e Victória, 19.

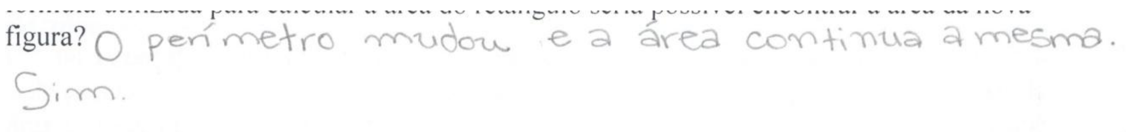

fórmula utilizada para calcular a área do retângulo seria possível encontrar a área da nova figura? O perímetro mudou e a área continua a mesma. Sim.

Imagem 42: Resposta dos alunos Rafael, 17 e Sarah, 17.


figura?
Seus valores alteram, mas continuaram os dois lados com as medidas iguais

Imagem 43: Resposta dos alunos Ellen, 17; Yves, 17 e Bianca, 19.

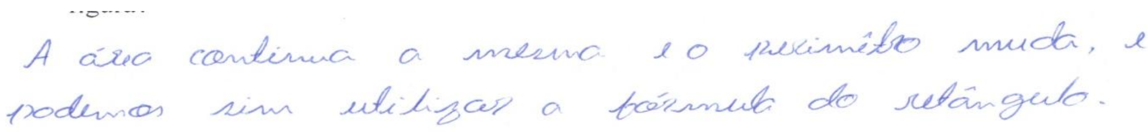
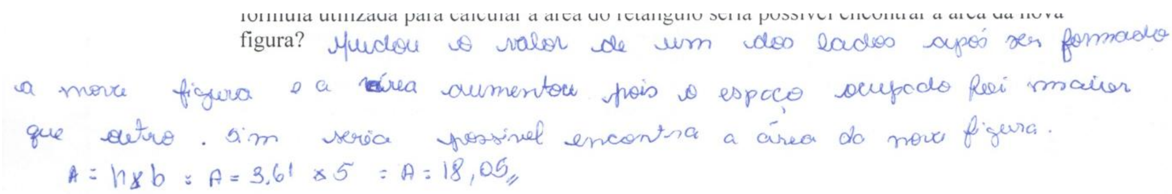

A área continua a mesma e o perímetro muda, e podemos sim utilizar a fórmula do retângulo.

Imagem 44: Resposta dos alunos Régis, 18; Henrique, 17 e Émerson, 18.


fórmula utilizada para calcular a área do retângulo seria possível encontrar a área da nova figura? Mudou o valor de um dos lados após ser formado a nova figura e a área aumentou pois o espaço ocupado foi maior que outro. Sim seria possível encontrar a área da nova figura.
A = h x b : A = 3,61 x 5 : A = 18,05

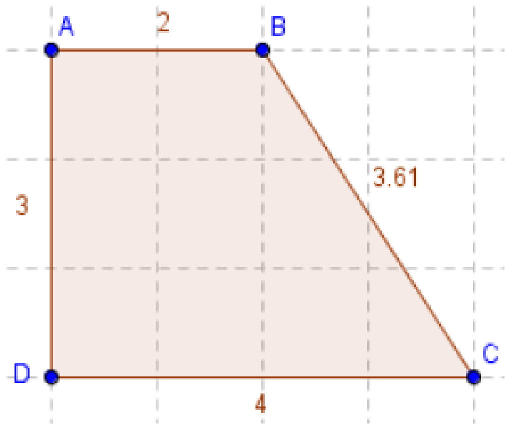
Os dados coletados mostraram que 03 (três) dos 07 (sete) trios afirmaram que a área permanece a mesma e o perímetro muda, porém desses apenas 02 (dois) afirmaram que podemos sim utilizar a mesma fórmula do retângulo para encontrar a sua área. Novamente fica clara a dificuldade dos alunos quanto à geometria. Considerando as respostas dos alunos das atividades, conclui-se que o objetivo dessa segunda atividade que era entender a relação entre o paralelogramo e o retângulo não foi alcançado, uma vez que os alunos não foram capazes nem ao menos que escrever o nome de um paralelogramo.

O objetivo da terceira atividade era entender que a área de um trapézio está proporcionalmente ligada à soma das suas bases e a medida da sua altura.

3) Utilizando o GeoGebra, selecione a opção exibir *malha*, depois usando a ferramenta *polígono* construa um trapézio retângulo onde sua base menor tenha 2 unidades e sua base maior tenha 4 unidade e a sua altura seja igual a 3 unidades. Feito o trapézio, utilize a ferramenta *distância, comprimento ou perímetro* e clique

nos lados do trapézio para que os comprimentos deles sejam exibidos, como na figura a seguir:

Imagem 45: Trapézio



a) Calcule a área do trapézio ABCD e o seu perímetro. Depois mova o ponto B de maneira que a base menor tenha o dobro do seu tamanho, em seguida mova o ponto C de forma que a base maior fique também com o dobro do seu comprimento. Calcule a nova área e o novo perímetro. O que você constatou com as mudanças em relação às áreas e os perímetros obtidos?

Imagem 46: Resposta dos alunos Nathália, 16 e Hellen, 17.

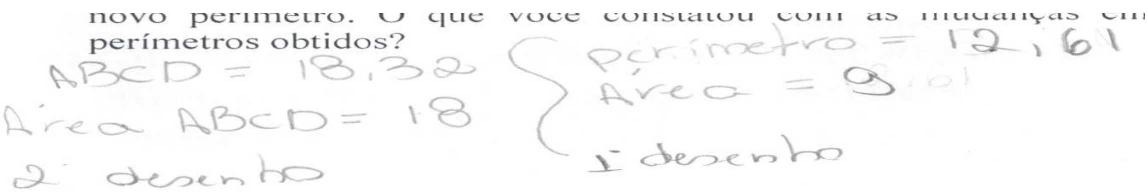

perímetros obtidos?
ABCD = 18,32
Área ABCD = 18
2º desenho
perímetro = 12,61
Área = 9
1º desenho

Imagem 47: Resposta dos alunos Edgar, 17 e Murilo, 16.

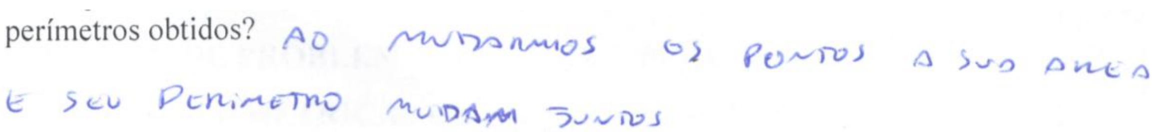

perímetros obtidos? AO MUDARMOS OS PONTOS A SUA AREA E SEU PERIMETRO MUDAM JUNTOS

Imagem 48: Resposta dos alunos Cidiane, 16 e Juliana, 17.

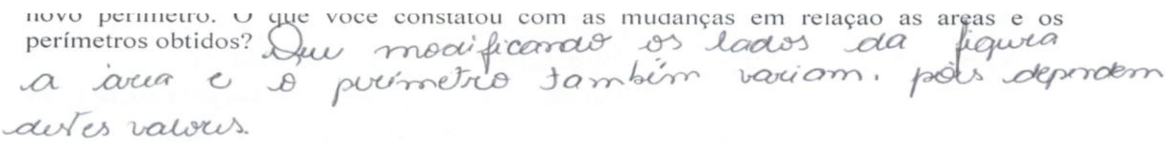

novo perímetro. O que você constatou com as mudanças em relação às áreas e os perímetros obtidos? Que modificando os lados da figura a área e o perímetro também variam, pois dependem destes valores.

Imagem 49: Resposta dos alunos Camila,17; Pedro, 17 e Victoria, 19.

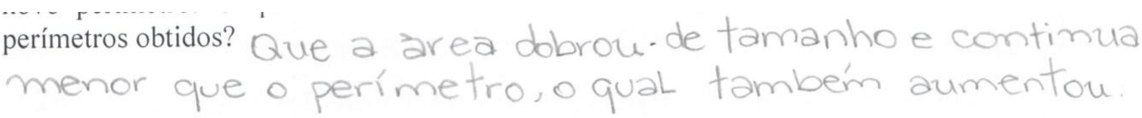

perímetros obtidos? Que a área dobrou de tamanho e continua menor que o perímetro, o qual também aumentou.

Imagem 50: Resposta dos alunos Rafael, 17 e Sarah, 17.

perímetros obtidos?

Se alteraram, a área dobrou seu valor e o perímetro aumentou

Imagem 51: Resposta dos alunos Ellen, 17; Yves, 17 e Bianca, 19.

perímetros obtidos?

Com o tamanho da figura dobrado, a área dela também dobrou. e o perímetro não dobrou, aumentou, porém não chegou ao seu dobro.

Imagem 52: Resposta dos alunos Régis, 18; Henrique, 17 e Émerson, 18.

novo perímetro. O que você constatou com as mudanças em relação às áreas e perímetros obtidos?

$A = \frac{(B+b) \times h}{2} =$

$A = \frac{(4+2) \times 3}{2}$

$A = \frac{6 \times 3}{2} = \frac{18}{2} = 9$

$A = \frac{(B+b) \times h}{2}$

$A = \frac{(5+3) \times 3}{2}$

$A = \frac{8 \times 3}{2} = \frac{24}{2}$

$A = 12$

Com relação ao questionamento proposto, 05 (cinco) trios de alunos perceberam que a área e o perímetro alteram, porém somente 03 (três) trios de alunos conseguiram identificar que a área da nova figura é o dobro da área da figura anterior. Dessa forma podemos considerar a atividade se tornou satisfatória.

b) Recoloque os pontos B e C no lugar que eles estavam anteriormente. Mova os pontos D e C e faça com que o trapézio tenha 6 unidades de altura, em seguida faça o calculo da área e do perímetro do trapézio com a nova altura. O que podemos dizer sobre a medida desta área e deste perímetro em relação às outras duas áreas e os outros dois perímetros que você tinha calculado anteriormente?

Imagem 53: Resposta dos alunos Nathália, 16 e Hellen, 17.

você tinha calculado anteriormente?

Área e o perímetro continuaram iguais relação ao segundo desenho e diferentes do 1° desenho

Imagem 54: Resposta dos alunos Edgar, 17 e Murilo, 16.

você tinha calculado anteriormente? FORAM ALTERADOS POIS O TRAPEZIO MUDOU DE FORMA

Imagem 55: Resposta dos alunos Cidiane, 16 e Juliana, 17.

área e deste perímetro em relação às outras duas áreas e os outros dois perímetros que você tinha calculado anteriormente? Que dobrando o comprimento das duas alturas ou das duas bases a área tem o mesmo valor. Mas o perímetro não, pois é a soma de todos os lados, e neste caso só é dobrado o valor de dois deles.

Imagem 56: Resposta dos alunos Camila,17; Pedro, 17 e Victoria, 19.

área e deste perímetro em relação às outras duas áreas e os outros dois perímetros que você tinha calculado anteriormente? Que a área e o perímetro diminuíram em relação à altura do trapézio anterior.

Imagem 57: Resposta dos alunos Rafael, 17 e Sarah, 17.

Ambos tiveram alteração no seu valor

Imagem 58: Resposta dos alunos Ellen, 17; Yves, 17 e Bianca, 19.

A área dobrou de tamanho nas duas vezes que o tamanho do trapézio foi mudado, porém quando o trapézio teve sua altura aumentada, o perímetro ficou menor do que quando o trapézio teve sua largura aumentada, porém maior do que a fig. inicial

c) Deixe o ponto D no lugar que ele está e mova novamente os pontos B e C como na

Imagem 59: Resposta dos alunos Régis, 18; Henrique, 17 e Émerson, 18.

área e deste perímetro em relação às outras duas áreas e os outros dois perímetros que você tinha calculado anteriormente? $A = \frac{(B+b) \times h}{2} = \frac{(4+2)}{2} \times 6 = \frac{6 \times 6}{2} = \frac{36}{2} = 18$

Podemos dizer que a área e o perímetro são iguais após a altura ser modificada diferenciando dos outros figuras

Por todas as respostas apresentadas pelos alunos, percebe-se que os alunos não entenderam o que a questão solicitava, pois se esperava que os alunos respondessem que a área permaneceria a mesma e o perímetro alteraria. Apenas 02 (dois) trios de alunos responderam a atividade corretamente.

c) Deixe o ponto D no lugar que ele está e mova novamente os pontos B e C como na questão “a” e calcule a área novamente. Que relação tem a medida desta nova área com a primeira área que você calculou?

Imagem 60: Resposta dos alunos Cidiane, 16 e Juliana, 17.

ndo também para os trapézios isósceles e escalenos?

As duas áreas dobraram de valor.

Imagem 61: Resposta dos alunos Rafael, 17 e Sarah, 17.

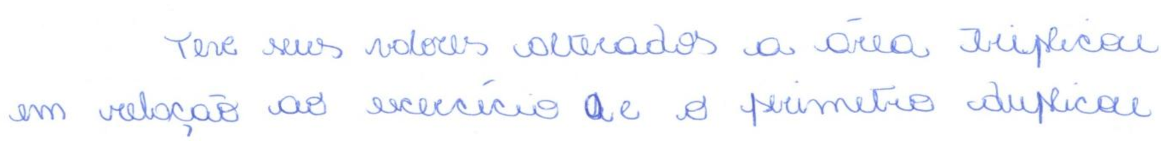

Teve seus valores alterados a área triplicou
em relação ao exercício a e o perímetro duplicou

Imagem 62: Resposta dos alunos Ellen, 17; Yves, 17 e Bianca, 19.


A nova área quadruplicou seu tamanho.

Imagem 63: Resposta dos alunos Régis, 18; Henrique, 17 e Émerson, 18.


válido também para os trapézios isosceles e escalenos?
A relação a que a área tem seu dobro do que a primeira.
Pensamos que sim após reconstituir a figura.

Observando as respostas, percebemos que a maioria dos alunos não soube responder ao questionamento, entre os que responderam apenas um grupo de aluno respondeu corretamente. Esperava-se que os alunos respondessem que a área desses trapézios é quatro vezes maior que os trapézios anteriores. Percebe-se também que apenas 04 (quatro) dos 07 (sete) trios tentaram resolver a atividade.

Considerando as respostas dos alunos das atividades, conclui-se que o objetivo dessa terceira atividade que era entender que a área de um trapézio está proporcionalmente ligada à medida das suas bases e a medida da sua altura não foi alcançado. Em um terceiro momento seria para apresentação das respostas obtidas pelos alunos, porém em função da dificuldade dos alunos em resolver os problemas não foi possível concretizar esse momento.

Considerações Finais

O presente trabalho teve como objetivo geral analisar as potencialidades do uso de mídias digitais como o GeoGebra no ensino de área e perímetro de figuras geométricas planas. Podemos concluir que os resultados obtidos, ao final desse trabalho, foram satisfatórios, mesmo que a análise das respostas deixarem a desejar, porque contribuíram para a evolução na construção de conceitos geométricos que os alunos não possuíam, bem como propriedades das figuras geométricas planas, principalmente as relacionadas com perímetros e áreas. Durante a nossa vivencia escolar passamos por experiências boas e ruins e essa com certeza foi uma experiência que irá me marcar, pois ver a expressão do aluno ao descobrir que um software pôde ajuda-los a compreender melhor o conteúdo, foi gratificante.

Mostrei nesse trabalho como o uso do software GeoGebra pode ser importante para o estudo da área e perímetro das figuras planas, pois o software proporcionou aos alunos de forma dinâmica as propriedades das figuras planas envolvidas, fazendo-os entender o porquê usamos tais propriedades para calcular a área e o perímetro. O software GeoGebra facilita o aprendizado do aluno, porém não se torna único, é necessário ter conhecimentos matemáticos para poder usá-lo com produtividade. Entendo que o presente trabalho pode ser utilizado para analisar outras questões como a resolução de problemas.

Como professora de Matemática destaco a importância do uso de softwares nas aulas de matemática, como ferramenta de apoio a aprendizagem, pois facilitam o entendimento dos conteúdos e tornam as aulas mais prazerosas.

Bibliografia

GRAVINA, Maria Alice (ET AL). **Matemática, mídias digitais e didática**: tripé para formação de professores de matemática. 1ª Ed. Porto Alegre : Evangraf, 2012.

GeoGebra. Disponível em http://www.geogebra.im-uff.mat.br/ Acesso em 02 de Junho de 2015.

PAVANELLO, Regina Maria. **O abandono do ensino da geometria no Brasil**: causas e consequências. *Revista Zetetiké*, Campinas/SP, ano 1, n. 1, p. 7-17, 1993.

Quando um problema é um problema? Disponível em http://www.ufrgs.br/espmat/disciplinas/geotri2014/ Acesso em 02 de Junho de 2015.

SÁ, Robison. **Geometria Plana:** conceitos históricos e cálculo de áreas**.** Disponível em < http://www.infoescola.com/matematica/geometria-plana-conceitos-historicos-e-calculo-de-areas/> Acesso em 30 de Junho de 2015.

SILVA, Erenilson Francisco. **Cálculo de área e perímetro das principais figuras planas:** discutindo a adequação de Exercícios e Problemas para o GeoGebra. Pitimbu: UFPB, 2013. 67 p. Trabalho de Conclusão de Curso – Curso de Licenciatura em Matemática à distância, Universidade Federal da Paraíba, Pitimbu, 2013.

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

ZUFFI, E; ONUCHIC, L. **O Ensino-Aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas e os Processos Cognitivos Superiores.** Revista Iberoamericana de Educação Matemática. p. 79-97, Setembro, 2007.

Anexo 01: Atividade entregue aos alunos

Curso de Especialização em
MATEMÁTICA, MÍDIAS DIGITAIS E DIDÁTICA
PARA EDUCAÇÃO BÁSICA
Instituto de Matemática

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE ÁREA E PERÍMETRO DAS PRINCIPAIS FIGURAS GEOMÉTRICAS COM O USO DO SOFTWARE GEOGEBRA

Crislaine Aparecida da Silva Francisco Vieira – crislainefrancisco1508@hotmail.com – Balneário Pinhal

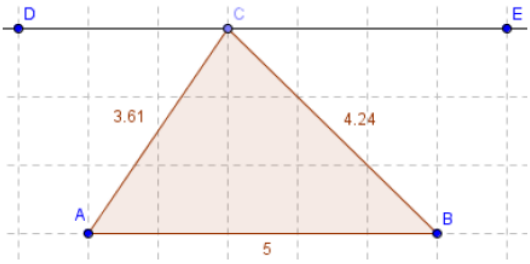
Fernanda Wanderer – fernandawanderer@gmail.com – UFRGS

ESCOLA ESTADUAL DE EDUCAÇÃO BÁSICA GOVERNADOR JORGE LACERDA

Alunos:_______________________________Idades:_______________Turma:______
_

Objetivo (atividade 1): Compreender a importância da medida da altura de um triângulo para o calculo da área.

1) 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.



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:

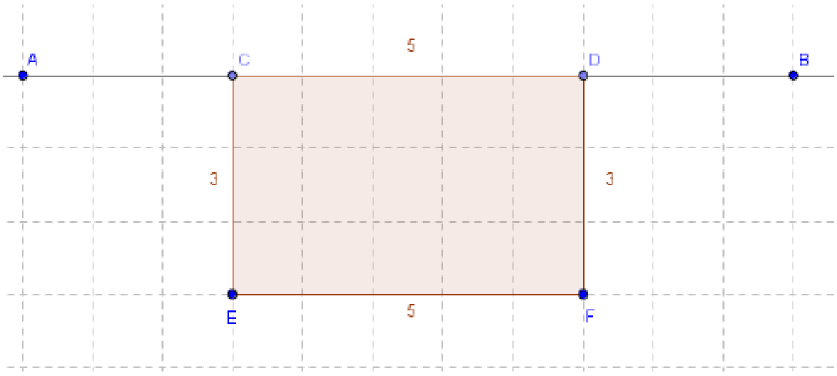
a) Movimentando o vértice C do triângulo vemos que o triângulo varia a sua forma. O que acontece com a área dos triângulos? Por quê?

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

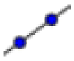
c) Que conclusões podemos tirar da relação entre o perímetro de um triângulo e a sua área?

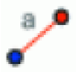
Objetivo (atividade 2): Entender a relação entre o paralelogramo e o retângulo.

2) Observe a figura abaixo:

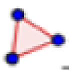


Construa este mesmo retângulo no GeoGebra utilizando a seguinte sequência de ferramentas:


Utilize a ferramenta *reta definida por dois pontos*, para criar a reta definida pelos pontos A e B;



Utilizando a ferramenta *segmento com comprimento fixo*, clique na reta AB e crie um segmento de tamanho 5;


Utilizando a ferramenta *polígono*, crie um retângulo com as mesmas dimensões do retângulo acima;

Utilizando a ferramenta *distância, comprimento ou perímetro*, clique em cada um dos lados do retângulo para que sejam mostrados os comprimentos dos lados da figura. Calcule a área do retângulo e o seu perímetro sem usar o GeoGebra. Depois mova o ponto C por toda extensão da reta AB e responda:

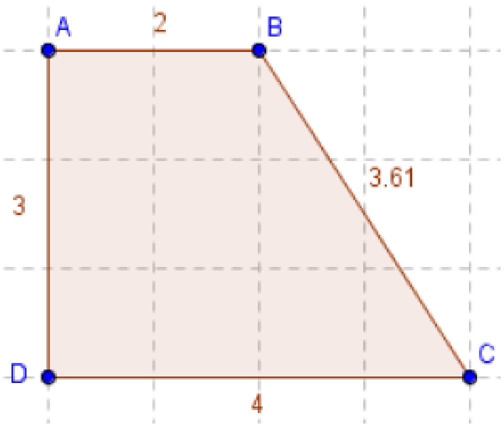
a) Em que figura geométrica plana o retângulo se transformou?

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

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?

Objetivo (atividade3): Entender que a área de um trapézio está proporcionalmente ligada a medida das suas bases e a medida da sua altura.

3) Utilizando o GeoGebra, selecione a opção exibir *malha*, depois usando a ferramenta *polígono* construa um trapézio retângulo onde sua base menor tenha 2 unidades e sua base maior tenha 4 unidade e a sua altura seja igual a 3 unidades. Feito o trapézio, utilize a ferramenta *distância, comprimento ou perímetro* e clique nos lados do trapézio para que os comprimentos deles sejam exibidos, como na figura a seguir:



a) Calcule a área do trapézio ABCD e o seu perímetro. Depois mova o ponto B de maneira que a base menor tenha o dobro do seu tamanho, em seguida mova o ponto C de forma que a base maior fique também com o dobro do seu comprimento. Calcule a nova área e o novo perímetro. O que você constatou com as mudanças em relação às áreas e os perímetros obtidos?

b) Recoloque os pontos B e C no lugar que eles estavam anteriormente. Mova os pontos D e C e faça com que o trapézio tenha 6 unidades de altura, em seguida faça o calculo da área e do perímetro do trapézio com a nova altura. O que podemos dizer sobre a medida desta área e deste perímetro em relação às outras duas áreas e os outros dois perímetros que você tinha calculado anteriormente?

c) Deixe o ponto D no lugar que ele está e mova novamente os pontos B e C como na questão “a” e calcule a área novamente. Que relação tem a medida desta nova área com a primeira área que você calculou? Será que o que você constatou com as comparações é válido também para os trapézios isósceles e escalenos?