



O USO DO GEOGEBRA COMO FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM NO ESTUDO DE ÁREAS DE RETÂNGULOS E TRIÂNGULOS

Cristiane Carolina Becker – cristianebecker@gmail.com – Pólo de Novo Hamburgo
Professor orientador: Flávia Malta Branco - fmabranco@mat.ufrgs.br –UFRGS

Resumo: O presente trabalho descreve uma proposta didática realizada com alunos de 9º ano do Ensino Fundamental na Escola Municipal de Ensino Fundamental Walter Jacob Bauermann. Tal proposta visa fazer com que o aluno se familiarize com o uso de *softwares* de geometria dinâmica, mais especificamente o *software* GeoGebra, e faça deles uma ferramenta para construir conceitos de área de figuras planas, em particular do retângulo e do triângulo. Acredita-se que o uso destes *softwares* amplia a autonomia do aluno, fazendo com que ele, através das suas próprias manipulações, possa descobrir conceitos matemáticos mais abstratos. Dessa forma, o professor deixa de ser um transmissor do saber e assume cada vez mais o papel de mediador do conhecimento, possibilitando ao aluno uma aprendizagem mais eficaz.

Palavras-chave: Áreas; GeoGebra; Retângulo e Triângulo.

Introdução

É inegável que no momento em que vivemos, e cada vez mais, a tecnologia tem se tornado presente no dia a dia das pessoas em todos os segmentos. A escola, ao longo dos anos, também precisou sofrer algumas mudanças, se adaptando ao fato de que os recursos tecnológicos podem e devem ser utilizados como ferramentas do professor para facilitar o processo de aprendizagem dos alunos.

Dentro deste panorama podemos citar vários tipos de recursos tecnológicos que, além de chamar a atenção do aluno, podem enriquecer o papel do professor dentro da sala de aula. Os jogos educativos, por exemplo, podem fazer com que o educando fixe um conteúdo já trabalhado em aula, mas também possibilitam que o aluno, ao ter que

raciocinar sobre determinada situação, crie outras conexões e aprenda melhor o conteúdo pretendido, de maneira mais eficaz do que se estivesse fazendo uma sequência de exercícios repetitivos.

Por outro lado, se pensarmos em recursos que permitam ao aluno construir o seu próprio conhecimento, *softwares* dos mais variados tipos e com diferentes finalidades, também podem ser utilizados (e talvez com maior eficácia) como ferramenta de auxílio do professor. Dentre os vários programas disponíveis no mercado, damos ênfase ao *software* de geometria dinâmica GeoGebra, uma vez que o presente trabalho trata de uma sequência didática sobre áreas de figuras planas – em especial o retângulo e o triângulo – e, neste contexto, o GeoGebra tem se destacado.

Sabe-se que a geometria vem sendo trabalhada na sala de aula cada vez mais de maneira superficial, e, muitas vezes, sequer é comentada pelo professor durante o ano letivo, com a justificativa de que a álgebra e a geometria não podem ser trabalhadas concomitantemente. Assim, na maior parte das vezes, o professor acaba por priorizar a álgebra em detrimento da geometria.

Por outro lado, o fato de não se reservar o devido tempo para o ensino da geometria na sala de aula, às vezes faz com que o aluno não consiga construir ao seu tempo os conceitos matemáticos, e acaba por confundir determinadas definições. Um exemplo disso são os conceitos de área e perímetro de uma figura geométrica. Frequentemente alunos do ensino fundamental trocam os dois conceitos, muito provavelmente porque essas definições não foram bem trabalhadas.

Acredita-se que com a variedade de recursos que o GeoGebra disponibiliza, este *software* permite que o aluno, através das suas manipulações, construa os conceitos matemáticos que se tornariam muito abstratos caso fossem trabalhos de maneira estanque, utilizando apenas lápis e papel. Além disso, a geometria dinâmica torna o conteúdo muito mais interessante, e prende a atenção do educando, estimulando a sua curiosidade em aprender.

Pensando nessa realidade de sala de aula, escolhemos uma turma de nono ano da Escola Municipal de Ensino Fundamental Walter Jacob Bauermann, situada no município de Estância Velha, para trabalharmos especificamente com o conceito de área. O objetivo deste trabalho é justamente fazer com que o aluno construa o conceito de área de figuras como o retângulo e o triângulo, a partir das suas próprias descobertas, utilizando um *software* de geometria dinâmica. Com isso acreditamos que a aprendizagem será mais

significativa e, por consequência, dificultará a troca de conceitos, como os já citados anteriormente.

De fato, este trabalho é um relato de uma experiência em sala de aula em uma escola de Ensino Fundamental. Inicialmente, apresentamos um breve panorama sobre a realidade do ensino da geometria no Brasil, baseado em linhas de pensamento de alguns autores. Em seguida, relatamos os acontecimentos ocorridos durante as quatro horas/aula em que essa sequência foi aplicada. Por fim, fazemos a análise dos dados obtidos com a prática, e, para o fechamento, relatamos as conclusões.

O Ensino da Geometria e os *Softwares* de Geometria Dinâmica

Há vários anos tem-se percebido certa priorização do ensino da aritmética e da álgebra em detrimento ao ensino da geometria nas escolas de ensino fundamental no Brasil. Vários são os fatores que têm contribuído para compor esse cenário, que vão desde a falta de tempo para se trabalhar com geometria até o déficit de conhecimento dos docentes em relação a este conteúdo.

Em contrapartida, sabemos que, em muitos casos, quando se trabalha com geometria nas escolas, esta é abordada de uma forma pouco acessível ao aluno. O estudo da geometria não deve acontecer de maneira estanque, onde o aluno não é capaz de visualizar as transformações de figuras e suas características. Para Lorenzato:

Em termos de prática pedagógica, as crianças devem realizar inúmeras experiências ora com o próprio corpo, ora com objetos e ora com imagens; para favorecer o desenvolvimento do senso espacial das crianças é preciso oferecer situações onde elas visualizem, comparem e desenhem formas: é o momento do dobrar, recortar, moldar, deformar, montar, fazer sombras, decompor, esticar [...] para, em seguida, relatar e desenhar, é uma etapa que pode parecer mero passatempo, porém é de fundamental importância. (1995, apud ALMEIDA; COSTACURTA, 2010, p. 18)

Desse modo, acreditamos que a aula deve ser o mais dinâmica possível, para que o aluno possa interagir e descobrir, por si próprio, determinados conceitos matemáticos.

Salman Khan, fundador do site Khan Academy¹, em uma entrevista concedida à revista Época, diz que as maneiras de aprender são complementares: “Se estamos numa

¹ www.khanacademy.org

situação em que apenas eu falo e você apenas escuta, não acho que seja uma forma de interação válida. Na minha cabeça, o tempo ideal na sala de aula é interagindo, discutindo, construindo coisas”.

Quando essa interação entre professor e aluno acontece, ao longo da aula, o aluno pode questionar o professor a respeito de assuntos que ele mesmo não previa. Isso faz com que o professor seja obrigado a pensar sobre os conteúdos de maneira mais ampla, o que também enriquece o seu conhecimento, e, com isso, todos se tornam um pouco professor e um pouco aluno. Discutindo a relação professor–aluno em conexão ao que chama de “pedagogia emancipadora”, Paulo Freire diz:

Através do diálogo, o professor-dos-estudantes e os estudantes-do-professor se desfazem e um novo termo emerge; professor-estudante com estudantes-professores. O professor não é mais meramente o-que-ensina, mas alguém a quem também se ensina no diálogo com os estudantes, os quais, por sua vez, enquanto estão ensinando, também aprendem. Eles se tornam conjuntamente responsáveis por um processo no qual todos crescem. (1972 apud, SKOVSMOSE, 2001, p.17)

Por outro lado, no nosso ponto de vista, a interação não ocorre somente entre professor e aluno. Ela pode estar presente nos alunos entre si, e também pode ocorrer entre o educando e o material didático escolhido. Foi pensando a respeito desta interação do aluno com o seu próprio material que escolhemos como ferramenta de trabalho o *software* GeoGebra.

O GeoGebra, criado em 2001 por Markus Hohenwarter, é um *software* gratuito, disponível em português, desenvolvido para facilitar o ensino da matemática, englobando todos os níveis de aprendizagem. Reúne recursos de geometria, álgebra, tabelas, gráficos, probabilidade, estatística e cálculos simbólicos em diferentes aspectos concretos, facilitando a didática e a compreensão do aluno. Com esse *software* os alunos conseguem facilmente desenhar pontos, retas e segmentos, e com eles obter algumas figuras que facilitam a observação das propriedades que estão sendo estudadas.

Por se tratar de um *software* de geometria dinâmica, o aluno pode manipular objetos e figuras já prontas, e também construir instrumentos para as suas observações. Os saberes matemáticos vão sendo por ele assimilados, na medida em que movimentam as construções e observam suas características.

Acreditamos que essa dinâmica coloca o aluno no patamar de autor do seu próprio conhecimento, e o professor, por sua vez, passa a exercer o papel de mediador. Dessa forma, o educando realmente aprende os conceitos, pois deixa de ser um mero ouvinte e receptor de informações para ser um descobridor de novos saberes.

Por outro lado, o uso de recursos digitais vem sendo, ao longo dos anos, cada vez mais difundido nas escolas e defendido por vários autores. Segundo Rodrigues:

Experiências escolares com o computador têm mostrado que seu emprego pode levar ao estabelecimento de uma nova relação professor-aluno, marcado por mais proximidade, interação e colaboração. Em matemática, elas podem servir como fonte de informação; como recursos auxiliares no processo de construção do conhecimento; como meio de desenvolver a autonomia, porque possibilitam pensar, refletir e criar soluções; e como ferramentas para realizar determinadas atividades (como usar planilhas eletrônicas, processadores de textos, banco de dados, e outros mais especializados como: a internet, os softwares educativos, as videoconferências, etc.). Além disso, a computação gráfica estimula a compreensão do comportamento de gráficos de funções, como alterações que eles sofrem quando ocorrem mudanças nos parâmetros de suas equações. (RODRIGUES, 2014, p.18)

De fato é possível, com o auxílio da tecnologia, planejar aulas que sejam dinâmicas, interessantes para o aluno e, ao mesmo tempo, que tragam para o educando questionamentos que culminem em um novo conhecimento. Por isso, escolhemos fazer uma proposta didática com o uso de um *software* de geometria dinâmica, propondo questões onde o aluno, manipulando o *software*, seja capaz de construir os conceitos de área e deduzir as fórmulas para calcular a área do retângulo e do triângulo.

Proposta Didática

A sequência didática de que trata este trabalho foi realizada na Escola Municipal de Ensino Fundamental Walter Jacob Bauermann, situada na cidade de Estância Velha, no bairro União, a qual atende cerca de setecentos alunos entre os turnos da manhã e da tarde. A escola possui uma infraestrutura muito boa, contando com ginásio de esportes, quadra de esportes, brinquedoteca, biblioteca, sala de Atendimento Educacional Especializado (AEE) e um laboratório de informática com 16 computadores em funcionamento.

O presente trabalho foi realizado com a turma 92, do nono ano, composta por 26 alunos. A ideia de trabalhar com geometria veio ao encontro do projeto da escola, que visa enfatizar na sala de aula assuntos que sejam do interesse dos alunos. No início do ano letivo, pensando no projeto da escola, perguntamos aos alunos desta turma o que eles gostariam de aprender durante o ano de 2015 na disciplina de matemática. Parte dos alunos não soube responder à pergunta mas, os que souberam, apontaram que gostariam de aprender geometria. A partir daí, surgiu o interesse em trabalhar o conceito de áreas de figuras planas utilizando o *software* GeoGebra. Mais tarde, como o tempo do projeto se restringiu a quatro horas/aula, decidimos priorizar duas figuras: o retângulo e o triângulo.

A proposta seguiu um roteiro bastante simples. Antes de encaminhar os alunos ao laboratório de informática, eles foram informados que teriam uma aula com o uso do computador. Como a escola não dispõe de um computador por aluno, foi pedido que eles se organizassem em duplas, mas os registros, que posteriormente seriam entregues ao professor deveriam ser feitos individualmente.

Em seguida, já no laboratório de informática, os alunos receberam um roteiro de atividades (anexo A), que indicava uma série de tarefas a serem feitas utilizando três *applets* disponíveis no *geogebraTube*, *applets* estes que foram previamente instalados em cada um dos computadores pela professora de informática.

Cada série de atividades sugeria que o aluno manipulasse as ferramentas dos *applets* e construísse suas próprias conclusões a respeito do conceito de área de retângulos e triângulos.

Na primeira atividade, por exemplo, o aluno deveria movimentar os botões *a* e *b* de forma que fossem iguais a 2 e 4, respectivamente (conforme Figura 1), e responder quantos quadradinhos (unidades de área) cabem nesta figura. Em seguida, deveria observar qual era o valor da área deste retângulo – informação gerada pelo próprio *software*. Utilizando essa mesma lógica, o aluno deveria repetir os mesmos processos para *a* e *b* iguais a 7 e 9, respectivamente, e responder às mesmas questões.

A seguir, apresentamos a figura da interface do *applet* utilizado para esta atividade.

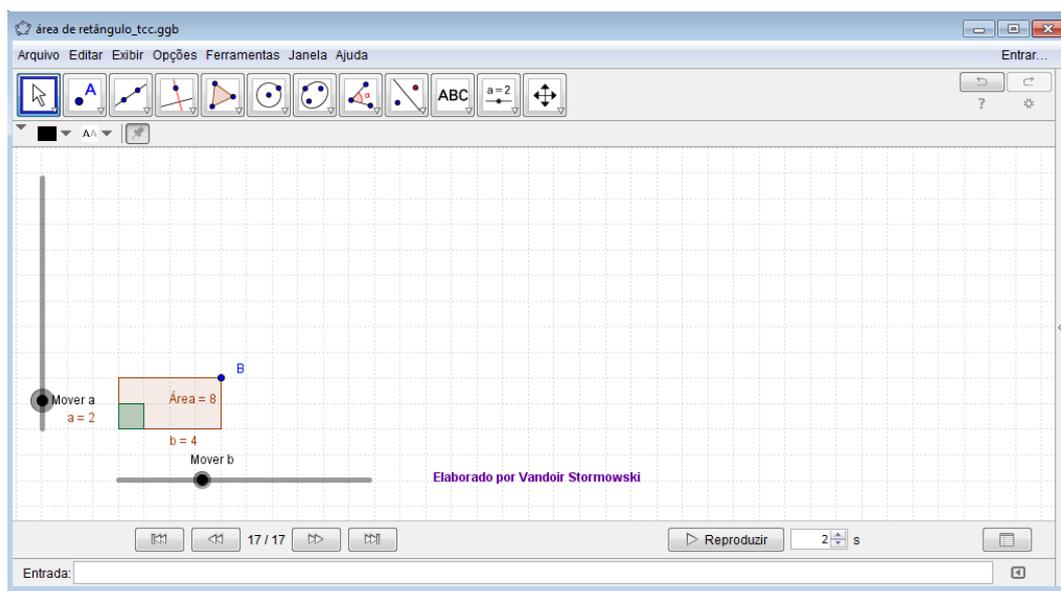


Figura 1 - Interface do applet “área de retângulo” reproduzindo a primeira atividade.

Dos vinte e quatro alunos presentes na primeira aula, dezessete responderam que havia 8 e 63 quadradinhos em cada figura, respectivamente. Em contrapartida, a área dessas figuras correspondem a 8 e 63 unidades de área. Os demais não se referiram ao número de quadradinhos que apareciam em cada figura, apenas citaram os valores das áreas dos dois retângulos. A figura 2 abaixo apresenta alguns registros dos alunos.

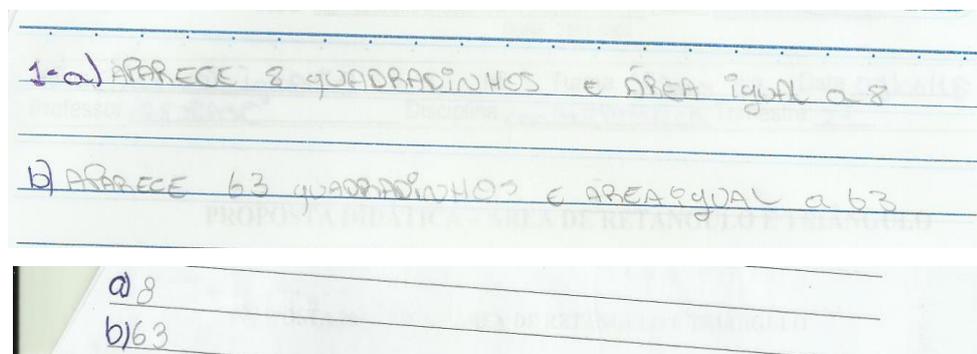


Figura 2: Imagens das respostas de dois alunos para as perguntas 1a e 1b.

Seguindo a atividade os alunos deveriam responder a pergunta “O que você entende por área?” e apresentaram respostas diversas. Doze alunos escreveram que área “é quantos quadradinhos de 1×1 cabem dentro da figura”; quatro alunos responderam que “os quadradinhos formam a área”; dois alunos responderam “os quadradinhos $b \times 1$ ”; dois alunos escreveram que “área é igual ao tamanho”; dois alunos disseram que área é “os lados do retângulo multiplicados um pelo outro”; e dois alunos responderam que área “é a soma dos lados”. Algumas transcrições podem ser observadas na Figura 3 a seguir.

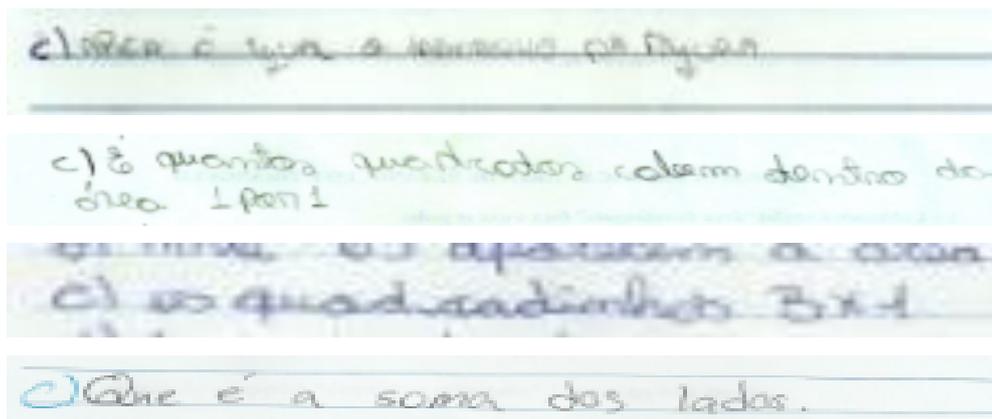


Figura 3: Imagens das respostas de alguns alunos para a pergunta “O que você entende por área?”.

A última questão que utilizava esse *applet* perguntava se existia outra maneira de calcular a área das figuras em questão. Curiosamente, todos os alunos responderam essa questão utilizando a operação de multiplicação – inclusive os alunos que disseram que área é a soma de todos os lados. Vinte e dois alunos responderam que sim, existe outra forma de calcular a área da figura, basta fazer $a \times b$. Dois alunos responderam que se deve fazer 10×8 , ou seja, além de não generalizar os valores dos lados, obtiveram valores para a e b diferentes daqueles sugeridos nas atividades.

Para a segunda atividade, o aluno deveria perceber que, ao movimentar o triângulo, este se transformava em um retângulo e a base ficava dividida por dois. Treze alunos observaram que a figura virou um retângulo (alguns responderam quadrado) e o triângulo se dividiu em dois. Apenas oito alunos perceberam que a base se dividiu em dois; dois alunos disseram que a figura “virou duas vezes” e um aluno escreveu que “ela deu uma volta”. A interface do segundo *applet*, utilizado para esta atividade, assim como os registros de alguns alunos podem ser vistos nas Figuras 4 a 7 a seguir.

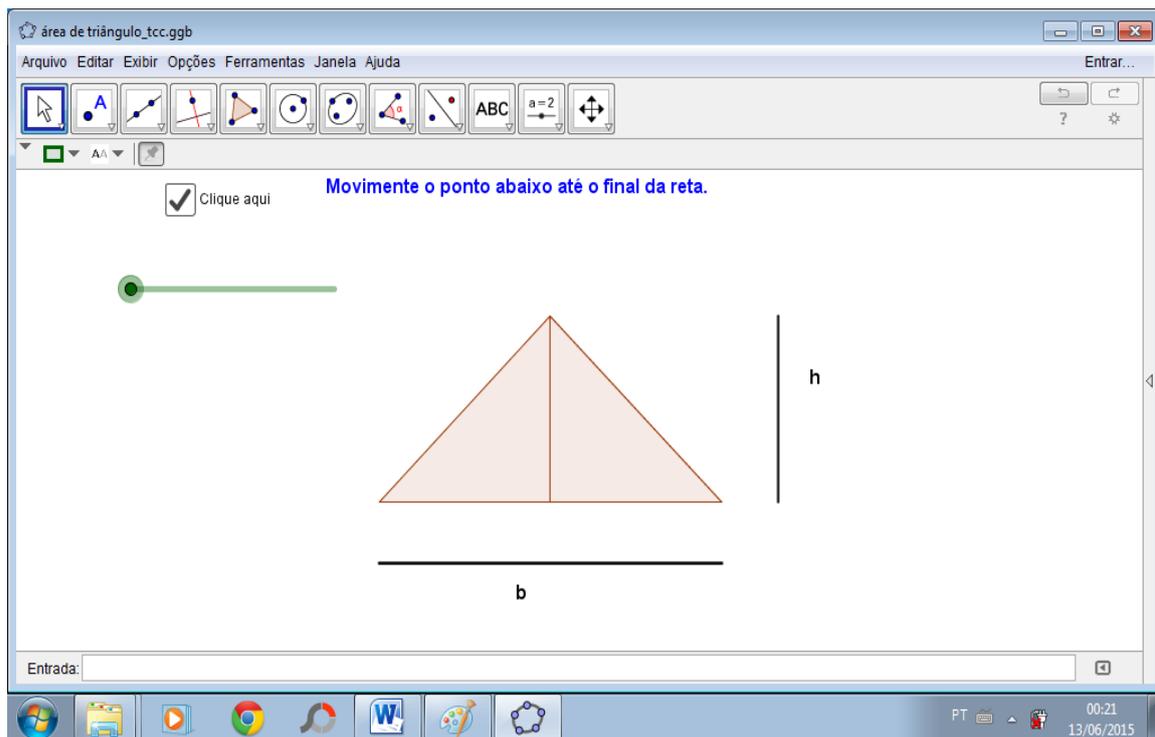


Figura 4: Interface do *applet* “área de triângulo” antes de mover o ponto verde

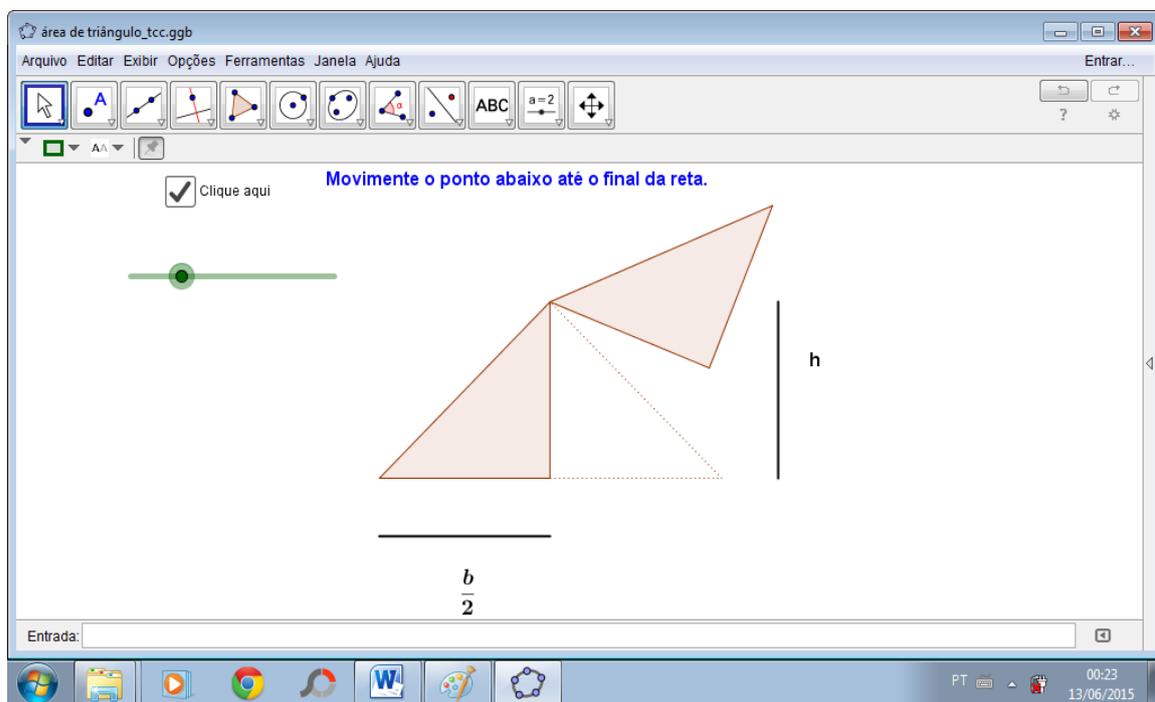


Figura5: Interface do *applet* “área de triângulo” ao mover o ponto verde.

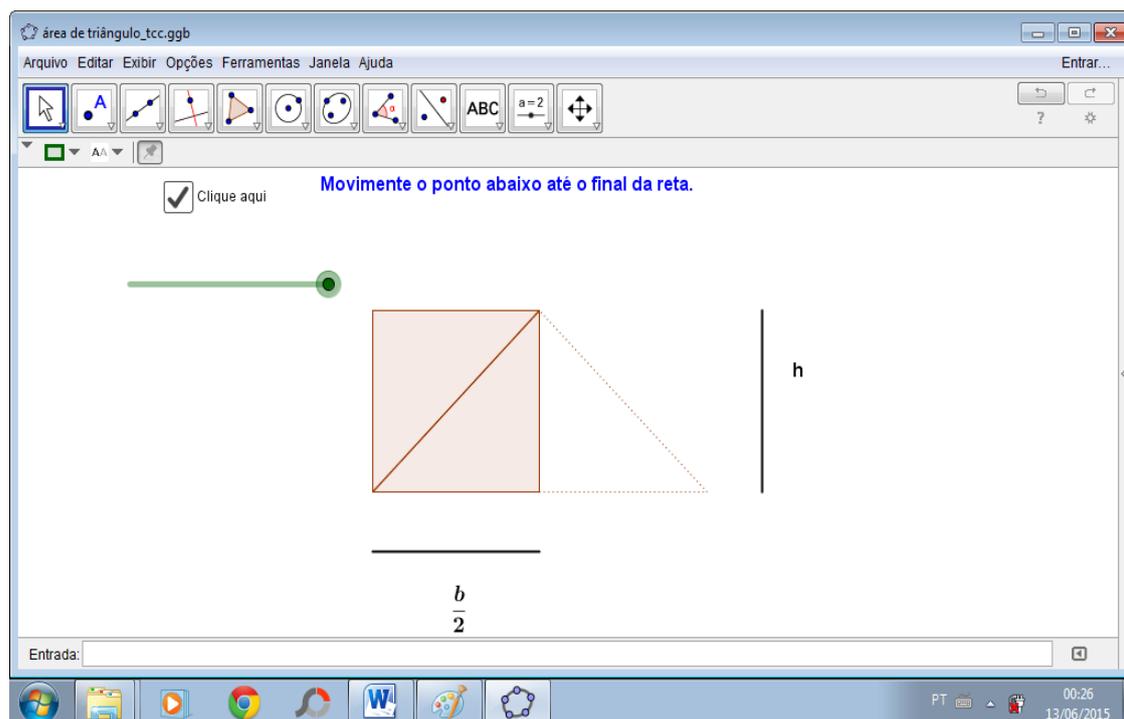


Figura 6: Interface do applet “área de triângulo” ao mover o botão verde até o final da reta.

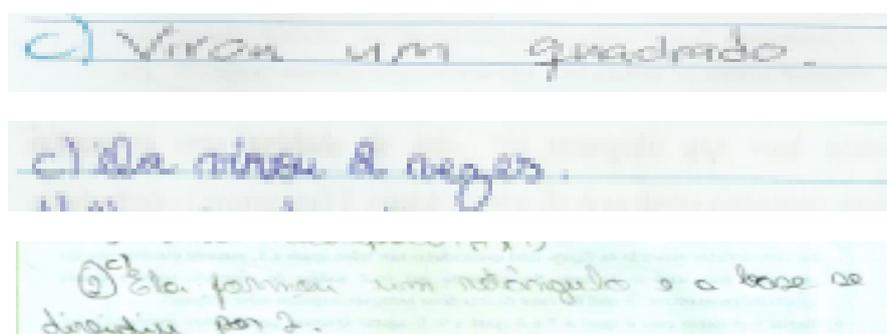


Figura 7: Respostas de alguns alunos para a pergunta 2C.

Ao perguntar se esta nova figura (o retângulo) tem a mesma área que o triângulo original, dezessete alunos responderam que a área permanecia a mesma, enquanto que sete disseram que não: a área da nova figura não era igual à área do triângulo original.

Ao se referir ao valor dos lados dessa nova figura, dezenove alunos responderam que os lados correspondiam a $\frac{b}{2}$ e h . Quatro alunos disseram que $b = 2$ e $h = 0$ e um aluno escreveu 2.

A última questão referente a este segundo *applet* perguntava como o aluno calcularia a área dessa nova figura. Para esta questão, dezesseis alunos responderam que se

deve fazer $\frac{b}{2} \cdot h$; três alunos escreveram “multiplicando um lado pelo outro”; dois alunos responderam $\frac{b}{2} + h$; e três não responderam à questão.

Como a relação existente no segundo *applet* é válida somente para triângulos isósceles e equiláteros, sugeriu-se o uso de um terceiro *applet*, que abrange outros tipos de triângulos além dos dois já citados. Para resolver a atividade 3, ao movimentar o botão do *applet* “área do triângulo 2”, pretendia-se que o aluno percebesse que a altura era dividida por dois e que o triângulo original se transformava em um retângulo, como podemos observar nas Figuras 8 e 9 a seguir.

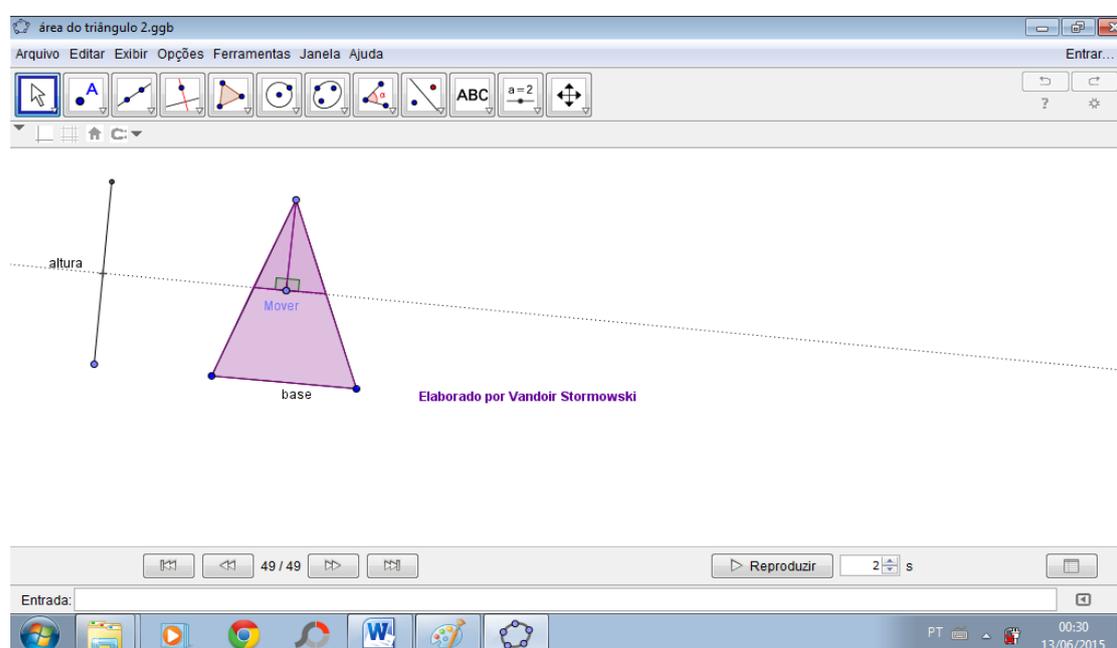


Figura8: Interface do *applet* “área do triângulo 2” antes de mover a figura.

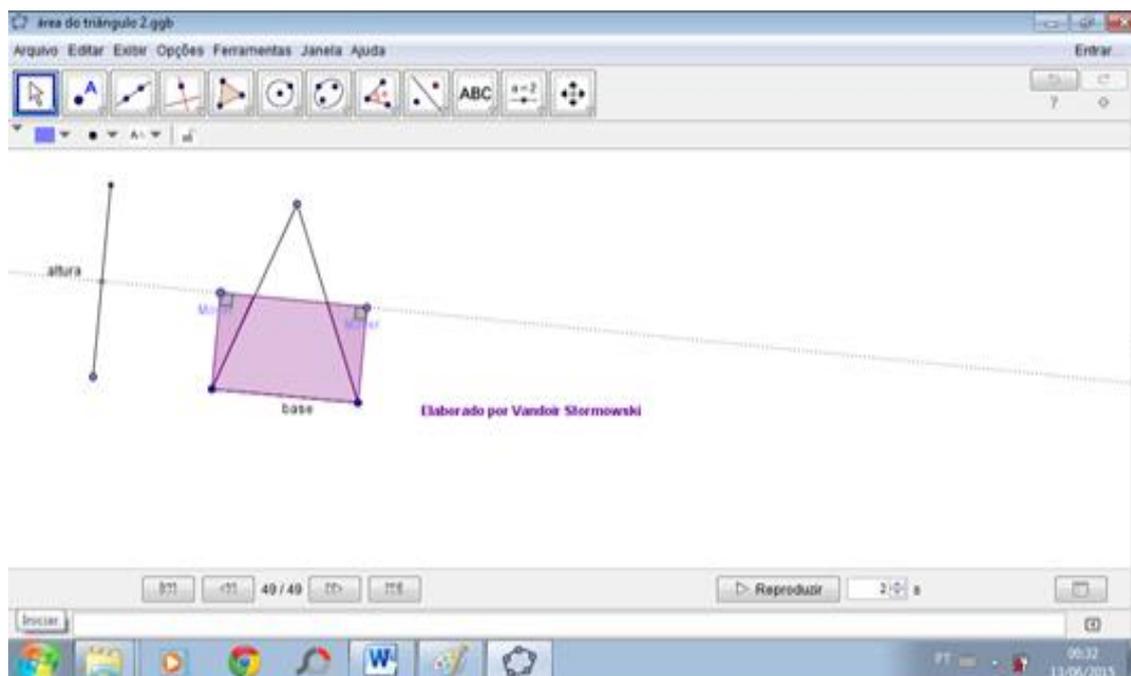


Figura 9: Interface do *applet* “área do triângulo 2” quando clicado no botão mover.

Dezessete alunos responderam que a área da figura permanecia a mesma e que o triângulo havia se transformado em um retângulo; seis alunos disseram que a área não era a mesma da figura original e um não respondeu à questão.

Ao escrever uma fórmula para calcular a área do triângulo, quinze alunos responderam $b \cdot \frac{h}{2}$, três alunos escreveram $b \cdot h$; três responderam $\frac{h}{2}$; um aluno escreveu $\frac{h}{2} + b$ e um aluno escreveu $\frac{h}{2} + \frac{b}{2}$. Observando a Figura 10 a seguir vemos as transcrições de algumas respostas para esta pergunta.

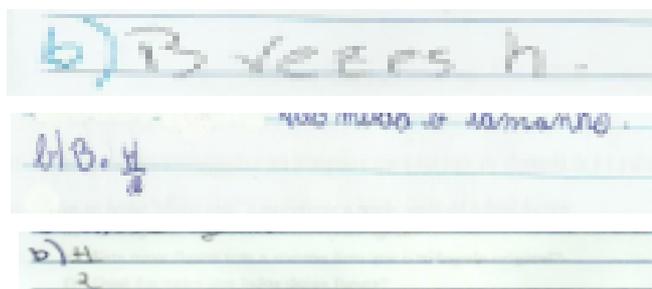


Figura 10: Respostas de alguns alunos para a pergunta 3 b.

A última questão solicitava que o aluno movimentasse os vértices do triângulo original a fim de gerar outros tipos de triângulo, e repetir os processos feitos nas questões *a*

e b . Por fim, o exercício perguntava se haveria alguma mudança na fórmula utilizada para calcular a área desse novo triângulo.

Dezenove alunos responderam que a fórmula permanece a mesma; dois alunos escreveram a fórmula $\frac{b \cdot h}{2}$ (mesmo tendo escrito $\frac{h}{2}$ na questão anterior) e três não responderam.

Os relatos acima correspondem à primeira aula, que ocorreu no dia 09 de junho de 2015. A segunda aula deveria ocorrer no dia 11 de junho, mas a turma teve um passeio neste dia, o que impossibilitou o desfecho da atividade. Esse fechamento ocorreu então no dia 16 de junho, com a análise das respostas dos alunos dadas na aula anterior, observações sobre o conteúdo e realização de alguns exercícios.

Análise dos Resultados

A proposta didática, já descrita anteriormente, tinha o objetivo de levar o aluno a desenvolver o conceito de área e deduzir uma fórmula para calcular a área do retângulo e outra para a área do triângulo. Vale lembrar que a proposta era fazer com que o aluno fosse o mais autônomo possível durante esse processo e, como ferramenta de apoio, escolhemos usar o *software* GeoGebra.

Durante a primeira aula percebemos que não houve grandes dificuldades na manipulação do *software*, até porque todos receberam um roteiro com as atividades descritas passo a passo. A grande maioria dos alunos respondeu corretamente a pergunta sobre o conceito de área e também chegou facilmente à fórmula do cálculo da área do retângulo. Acreditamos que aqueles que responderam que a área do retângulo é igual a $b \times l$ multiplicaram uma unidade de área pelo número de quadradinhos contidos na base b , e não se deram conta que deveriam considerar os quadradinhos contidos também na altura a .

Curiosamente, um pequeno grupo concluiu que a área do retângulo pode ser calculada com a soma de todos os lados da figura. Acreditamos que essa ideia seja uma “herança” dos anos anteriores. Provavelmente esses alunos já ouviram falar de área e perímetro nas séries anteriores e confundiram os conceitos. Para esses alunos, a manipulação do *software* não parece ter sido muito eficiente, pois em nenhum momento falamos em perímetro e soma dos lados da figura; mesmo assim essa foi a resposta para a pergunta em questão.

Para a dedução da área do triângulo a intervenção do professor foi um pouco mais efetiva, mas podemos considerar o resultado satisfatório. A maioria dos alunos chegou corretamente à fórmula do cálculo da área do triângulo. Por outro lado, alguns concluíram que a área da figura mudava ao manipular o *applet* – o que de fato não acontece – e isso certamente induziu os alunos ao erro na dedução da fórmula. Percebemos que tais alunos relacionavam a área com a forma da figura. Portanto, uma vez que mudamos a forma, a área da figura também se altera.

Cabe ressaltar que os arquivos foram salvos previamente em todos os computadores do laboratório, mas o único que funcionou perfeitamente foi o primeiro. O segundo *applet* “área de triângulo” não gerava um retângulo quando movimentávamos o botão verde até o final como indicava a instrução da atividade. Neste momento, utilizando o mesmo arquivo, os alunos foram instruídos a mover o seletor até o momento em que o triângulo se transformasse em um retângulo. Por outro lado, o último *applet* “área do triângulo 2” não funcionou. O arquivo não abriu e foi necessário acessar o geogebraTube (site composto de *applets* construídos por pessoas em geral para trabalhar conteúdos relacionados com a disciplina de matemática) e trabalhar com o *applet* online.

É importante ressaltar que o fato de a aula não acontecer como o previsto não foi motivo suficiente para interromper os trabalhos ou desistir de utilizar os recursos tecnológicos na sala de aula. Evidentemente, sabemos que o geogebraTube não é um recurso disponível em todas as escolas, uma vez que necessita do uso da internet, ferramenta esta ainda rara em determinados locais. No entanto, o professor precisa estar preparado para imprevistos e pensar sempre em um plano alternativo caso algum desses imprevistos ocorra. Isso não significa abandonar o uso de recursos tecnológicos, mas sim, utilizar a tecnologia a seu favor para continuar levando aos alunos aulas criativas e estimulantes.

A segunda aula poderia ser mais produtiva. Mas devemos reconhecer que houve uma falha por parte do professor. A segunda aula ocorreu na sala de aula, e não no laboratório de informática, uma vez que esse espaço não estava disponível no dia 16 de junho. Então, além do agravante de termos um intervalo de uma semana entre uma aula e outra, também tivemos o fato de que os alunos não tinham à sua disposição os *applets* da aula anterior. Assim, o trabalho ficou um pouco prejudicado.

De qualquer forma, conversamos sobre as respostas que eles utilizaram e vimos quais eram corretas e porque estavam corretas. Também explicamos que o segundo *applet*

só se aplica com triângulos isósceles e equiláteros (aproveitamos para explicar estes conceitos) e esclarecemos o motivo pelo qual trabalhamos também com o outro *applet* de triângulo.

Ao final destas explicações, foram propostos alguns exercícios sobre cálculo de área que apresentavam graus de dificuldades diferentes (Anexo B). Os mais óbvios não geraram dificuldades, já os que exigiam um raciocínio um pouco mais aprofundado por parte dos alunos, geraram dúvidas. Como o nosso tempo era curto, chegamos à conclusão de que a melhor forma de trabalharmos neste momento seria adotar a resolução em conjunto. O professor ouvia as sugestões da turma e questionava determinados itens, quando necessário.

De fato, foi um processo diferente, mas produtivo. Os alunos encontraram recursos para resolver os exercícios e o professor, por sua vez, sugeriu novos e diferentes caminhos para resolver os mesmos cálculos, porém de maneira mais simples.

Todos registraram nos seus cadernos os cálculos referentes à resolução dos exercícios e, daqui para frente pretendemos estender o estudo para outras figuras planas.

No final desta aula solicitamos aos alunos que escrevessem suas opiniões sobre essa prática, o uso do GeoGebra e a aula no laboratório de informática. As Figuras 11 e 12 apresentam alguns relatos.

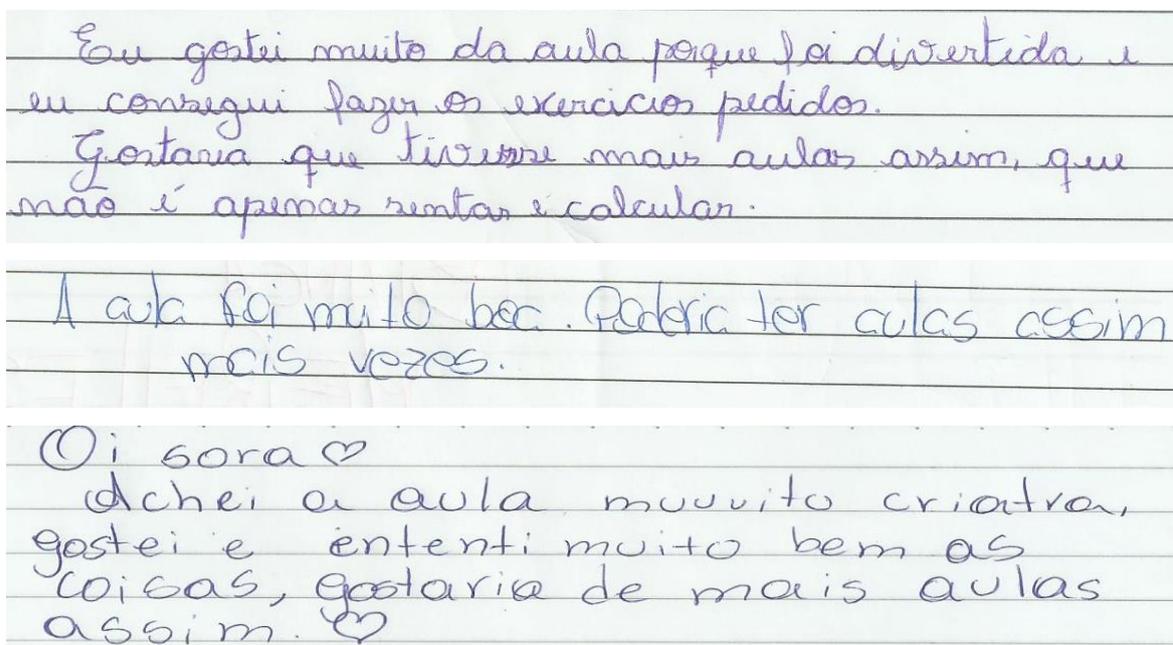


Figura 11: Imagens dos relatos de alguns alunos a respeito da aula do dia 09/06/2015.

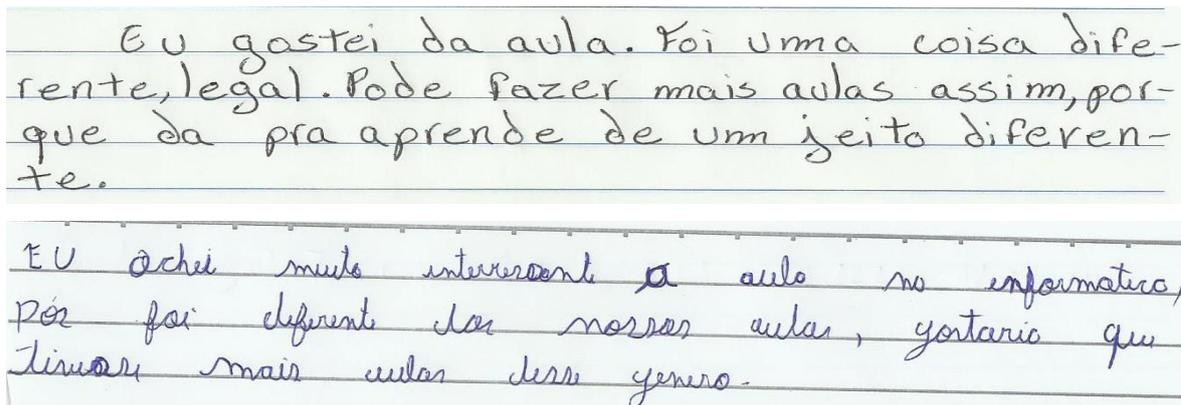


Figura 12: Imagens das opiniões de alguns alunos a respeito da aula do dia 09/06/2015

Considerações Finais

Considerando todos os aspectos abordados nesta prática pedagógica, podemos dizer que a experiência foi bastante produtiva.

Acreditamos que a proposta de se trabalhar com áreas de figuras causou, inicialmente, certa estranheza por parte dos alunos, visto que, na opinião deles esse não era nenhum assunto novo. No entanto, devemos considerar o fato de que os alunos, na sua grande maioria, já ouviram falar de área e perímetro de figuras planas, mas trocavam os conceitos quase que em cem por cento das vezes em que eram questionados sobre esse assunto. Justamente para evitar qualquer possibilidade de confusão de conceitos – e também pelo fato de o tempo ser restrito – priorizamos apenas o cálculo de área.

De fato, ainda que alguns poucos alunos relacionassem a área de um retângulo como a soma de todos os lados, a grande maioria jamais citou a palavra “soma” e concluiu de maneira correta o cálculo da área. Se considerarmos o fato de que eles não tiveram nenhuma explicação prévia e também nunca haviam trabalhado com um *software* de geometria dinâmica, podemos dizer que o resultado foi muito bom.

Já com a figura do triângulo, como já ressaltamos anteriormente, a turma de um modo geral apresentou mais dificuldade. O fato de deduzir uma fórmula para um determinado cálculo não é intuitivo. Ficou muito claro para o professor que, no início do processo, os alunos estavam, na visão deles, calculando a área específica da figura que aparecia na tela. Somente no decorrer das atividades, perceberam que se tratava de um processo que servia para obter a fórmula da área de qualquer triângulo. Mesmo assim, a grande maioria conseguiu chegar à fórmula correta como esperávamos que acontecesse.

De fato, acreditamos que o uso do *software* GeoGebra foi fundamental para que os alunos alcançassem bons resultados. Haja vista pelo comparativo com a segunda aula que não utilizou este recurso e não obteve resultados tão positivos. Certamente os alunos não conseguiriam deduzir fórmulas com tanta facilidade se dependessem apenas de visualizações de figuras estanques desenhadas no papel. O recurso da geometria dinâmica permitiu que eles manipulassem as figuras várias vezes até que conseguissem compreender os conceitos subentendidos em cada atividade e ,com isso, chegassem aos resultados com suas próprias deduções.

Assim, concluímos que o uso do GeoGebra foi muito positivo para a prática de áreas de figuras planas e pretendemos ampliar a utilização dessa ferramenta como um recurso efetivo nas aulas de matemática, especialmente de geometria.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, Deise Cíntia Camilo de; COSTACURTA, Mirtes Simone. **Atividades lúdicas para o ensino e aprendizagem da geometria nos anos finais do ensino fundamental**. 2010, 93 f. Trabalho Acadêmico (Relatório de Pesquisa) – componente curricular de Pesquisa II do 7º período do curso de Matemática; Chapecó, Universidade Comunitária da Região de Chapecó.

POLATO, Amanda. A sala de aula é um lugar para discutir. **Época**. São Paulo, n.764, 14 janeiro. 2013.

RODRIGUES, Paulo Marcelo Silva. **Metodologia do ensino da matemática frente ao paradigma das novas tecnologias de informação e comunicação: a internet como recurso no ensino da matemática**. 2014. 72 f. Monografia (Especialização) – Curso de Metodologia do Ensino Fundamental e Médio, Universidade Estadual Vale do Acaraú, Duque de Caxias.

SKOVSMOSE, Ole. **Educação matemática crítica: a questão da democracia**. 3. ed. São Paulo: Papyrus, 2001. 163 p.

Anexo A - Atividades propostas aos alunos no dia 09/06/2015



Escola Municipal de Ensino Fundamental Walter Jacob Bauermann
 RUA RENATO ROBINSON Nº 373- 93600000 - RESIDENCIAL NOVA ESTÂNCIA – BAIRRO UNIÃO - ESTÂNCIA VELHA
 BLOG: <http://escolawalterbauermann.blogspot.com.br/> E-MAIL: emefwalter@gmail.com
 FONE: 3561-9962

Aluno: _____	Nº _____	Turma: _____	Data: _____
Professor: _____	Disciplina: _____	Trimestre: _____	

PROPOSTA DIDÁTICA – ÁREA DE RETÂNGULO E TRIÂNGULO

1 – Utilizando o applet “área de retângulo” faça o que se pede:

- Movimente os pontos a e b de modo que a seja igual a 2 e b igual a 4. Repare que há um quadradinho no canto inferior esquerdo da figura. Este quadradinho tem lados iguais a 1, portanto dizemos que ele representa uma unidade de área. No retângulo que você acabou de construir, quantos desses quadradinhos aparecem? E qual é o valor da área desse retângulo, expressa sobre a figura?
- Repita o processo para a igual a 7 e b igual a 9. E agora? Quantos quadradinhos aparecem nesse retângulo? E qual é o valor da área?
- Analisando as duas figuras que você construiu; o que você entende por área?
- Existe outra maneira de calcular a área destas figuras sem contar quantos quadradinhos cabem dentro dela?

2 – Utilizando o applet “área de um triângulo” faça o que se pede:

- Repare que a figura construída é um triângulo e que a sua base foi chamada de b e a altura de h ;
- Clique no botão “clique aqui” e movimente o ponto verde até o final da reta;
- O que aconteceu com a figura?
- Que tipo de figura você está vendo agora?
- Esta nova figura tem a mesma área que o triângulo original?
- Qual é o valor dos lados dessa figura?
- Partindo do modo que você calculou a área da figura da questão 1, como você calcularia a área dessa figura?

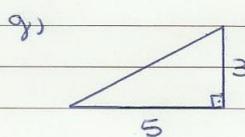
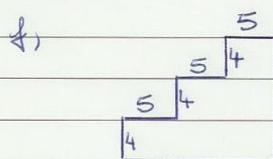
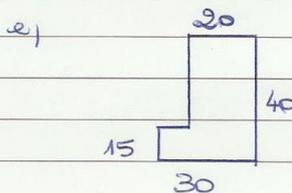
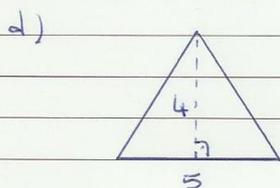
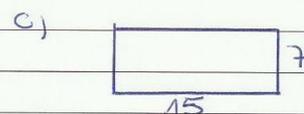
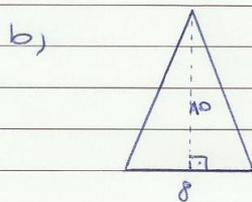
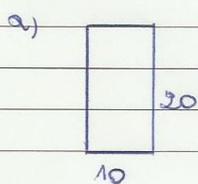
3 – Utilizando o applet “área do triângulo 2” faça o que se pede:

- Movimente o botão “mover” e observe em que figura o triângulo se transforma. A área do triângulo original e da nova figura são iguais?
- Repare que, ao mover o botão, a altura se divide pela metade. Se chamarmos a base do triângulo de b e a altura de h , como você escreveria uma fórmula para calcular a área deste triângulo?
- Mova os vértices do triângulo original gerando outros tipos de triângulos. Repita os processos feitos nos itens a e b. Como você calcularia a área destes novos triângulos? A fórmula permaneceria a mesma ou haveria alguma mudança? Qual?

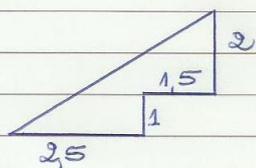
Anexo B - Exercícios propostos aos alunos em 16/06/2015

Exercícios

1. Calcule a área de cada figura:



2. Calcule a área da região abaixo:



Anexo C – Imagem das respostas de um aluno para a atividade proposta no dia

09/06/2015

A) APARECEM 8 QUADRADOS E A AREA É 8.

B) APARECEM 63 QUADRADOS E A AREA É 63

C) A AREA É O TOTAL DE QUADRADOS D 1 POR 1.

D) MULTIPLICANDO O LADO A PELO LADO B.

2C) ELA FORMOU UM RETANGULO E A BASE SE SE DIVIDIU POR 2.

D) UM RETANGULO

E) SIM

F) $\frac{B}{2}$ E H

G) MULTIPLICANDO UM LADO PELO OUTRO.

3A) RETANGULO E A AREA É IGUAL.

B) $B \cdot \frac{H}{2}$

C) $B \cdot \frac{H}{2}$ PERMANE IGUAL.